



Оператер дистрибутивног система
„Електро Добој“
акционарско друштво Добој

Николе Пашића 77, 74000 Добој, Република Српска - БиХ
Тел: +387(53)209700, Факс: +387(53)241344
Web: www.elektrodoboj.net; Email: info@elektrodoboj.net
Регистровано код Округног привредног суда у Добоју,
МБС: 85-02-0021-09; Матични број: 01074628
ЈИБ: 4400014500009; ИБ: 400014500009

**НАЦРТ
ДЕСЕТОГОДИШЊЕГ ПЛАНА РАЗВОЈА ДИСТРИБУТИВНЕ МРЕЖЕ
ОДС „ЕЛЕКТРО ДОБОЈ“ А.Д. ДОБОЈ
(ЗА ПЕРИОД 2025 – 2034 ГОДИНА)**



САДРЖАЈ:

1. УВОД.....	3
1.1. Општи подаци и тренутно стање ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој	4
2. ОПШТА РАЗМАТРАЊА	9
2.1. План развоја дистрибутивне мреже ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој од 2025. до 2034. год.	9
2.2. Преглед 10г. Плана Развоја дистрибутивне мреже ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој 2025.-2034. год.....	10
3. КРИТЕРИЈУМИ ЗА АНАЛИЗУ ФУНКЦИОНИСАЊА И ПЛАНИРАЊЕ ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНЕ МРЕЖЕ.....	13
3.1. Техничка ограничења у раду дистрибутивних мрежа	13
3.2. Термичке границе оптрећења елемената дистрибутивне мреже	13
3.3. Напонска ограничења	14
3.4. Ограничење сигурности напајања	14
3.5. Критеријуми и методологија планирања развоја и улагања у дистрибутивну мрежу 1 kV	15
3.6. Економске основе за развој дистрибутивних мрежа.....	16
3.7. Трошкови капитала	16
3.8. Трошкови губитака у мрежи	17
3.9. Јединичне цијене основних елемената мреже	18
3.10. Јединичне цијене губитака активне снаге	20
4. АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА ДИСТРИБУТИВНЕ МРЕЖЕ.....	21
4.1. Анализа стања мреже, основни параметри, губици у средњенапонској мрежи	21
4.2. Анализа сигурности рада средњенапонске мреже	23
4.3. Дистрибуирани извори и њихов утицај на стање у мрежи.....	27
4.4. Прогноза потрошње ел. енергије	30
4.5. Енергетски трансформатори	31
4.6. Нисконапонска мрежа.....	37
4.7. Постојећи системи за управљање, надзор и аутоматизацију мреже.....	41
4.8. Мјерна инфраструктура и АММ систем	42
5. РАЗВОЈ МРЕЖЕ У ПЕРИОДУ ОД 2025. – 2034. ГОДИНЕ	43
5.1. Развој мреже и инвестиције у електродистрибутивној мрежи у 2025. години	44
5.2. Развој мреже и инвестиције у електродистрибутивној мрежи у 2026. години.....	51
5.3. Развој мреже и инвестиције у електродистрибутивној мрежи у 2027. години.....	57
5.4. Развој мреже и инвестиције у електродистрибутивној мрежи за период од 2028. до 2034. године	63
5.5. Системи за управљање, надзор и аутоматизацију мреже, комуникацију, реклозери	69
5.6. Будући развој мреже, анализа и улагања у „Smart Grid“	71
5.7. Мјерни уређаји и мјерна инфраструктура.....	80
5.8. Остала основна средства, новитети и софтвери	81
5.9. Механизација и остала возила	84
5.10. Рекапитулација улагања у периоду 2025.-2034. г. са разрадом на период 2025.-2027. година.....	87
6. ЗАКЉУЧЦИ И НАПОМЕНЕ.....	99
7. КОРИШТЕНА ЛИТЕРАТУРА	100
8. ПРИЛОЗИ.....	101



1. УВОД

Оператор дистрибутивног система РС је на основу Закона о електричној енергији, „Службени гласник Републике Српске“ број 68/20 (члан 5. став (4), те члан 52. ставови (1),(2) и (3)), дужан да управља, одржава и развија дистрибутивни систем, којим се осигурава дугорочна способност система да задовољи реалне потребе за дистрибуцијом ел. енергије и економичним коришћењем дистрибутивне мреже, изради планове развоја и инвестиција, обезбеди усклађеност погона дистрибутивне мреже са преносном мрежом те прикљученим постројењима крајњих упаца.

Десетогодишњи план развоја З.П. „Електро Добој“, а.д. Добој је проистекао из Законске и стручне потребе да се сагледа развој дистрибутивне мреже овог подручја које заједно са остала 4 оператора дистрибутивног система чини електродистрибутивни систем Републике Српске.

Методологија и критеријуми за панирање развоја дистрибутивне мреже прописују се Дистрибутивним мрежним правилима које доноси оператор дистрибутивног система. На основу дистрибутивних мрежних правила Оператор дистрибутивног система (ОДС) припрема краткорочне и дугорочне планове развоја и изградње дистрибутивне мреже.

Дугорочни план развоја доноси се на период од 10 година на основу три могућа сценарија развоја потрошње (низак, средњи и висок раст потрошње). Дугорочним плановима развоја ближе се одређује стратегија развоја дистрибутивне мреже која прати Стратегију развоја енергетског сектора Републике Српске, актуелни план развоја преносне мреже, као и документе просторног уређења и захтјеве корисника за прикључење. ОДС при изради овог плана узима у обзир и мјере енергетске ефикасности, потрошњу и интеграцију дистрибутивне производње.

Да би имао стартну позицију, ОДС континуирано прати и анализира податке о искориштености капацитета дистрибутивне мреже, прати електричне параметре у мрежи и предвиђа развој конзума.

Десетогодишњи план развоја дистрибутивне мреже ће дати приказ и реално сагледавање постојећег стања ОДС-а, уз сагледавање постојеће регулативе и кориштење других расположивих студијских података, што ће резултовати систематичним прегледом потребних улагања којима ће електродистрибутивни систем бити доведен на ниво веће погонске поузданости, а квалитет испоруке на технички прихватљив ниво, уз испуњење стандарда којима се регулинише квалитет снабдјевања ел. енергијом.

Из овог плана развоја слиједит ће трогодишњи и једногодишњи план инвестиција гдје ћи бити детаљније урађена процјена потребе за додатним капацитетима узимајући у обзир развој дистрибуиране производње, мјере енергетске ефикасности, нове технологије и сл, затим изградњу нових и реконструкцију односно санацију постојећих ЕЕ објеката, као и план одржавања елемената дистрибутивне мреже, а све с циљем повећања сигурности, квалитета и континуитета испоруке ел. енергије крајњим корисницима као и повећања степена заштите животне средине.

Потребно је напоменути да је десетогодишњи план грубља процјена улагања у електродистрибутивни систем јер диктирање потрошње и интеграција дистрибуиране



производње могу одгодити или убрзати потребе за појединим капацитетима/елементима ед. мреже.

1.1. Општи подаци и тренутно стање ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој

ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој своју дистрибутивну делатност обавља на подручју сјеверног дијела Републике Српске. Територијално се граничи са ЕП БиХ и ЕП ХЗХБ са којима врши размјену електричне енергије. Када су у питању дистрибутивна предузећа из Републике Српске ОДС „Електро Добој“ граничи са ОДС „Електрокрајина“ а.д. Бања Лука на западу и ОДС „Електро Бијељина“ а.д. Бијељина на истоку. Када је у питању Република Српска дистрибутивне границе у свом мањем дијелу не прате територијалне када су у питању границе градова и општина.

ОДС „Електро Добој“, а.д. Добој чини 6 теренских јединица: Добој, Теслић, Модрича, Шамац, Дервента и Брод. Покрива површину од 2836 km², са 102800 мјерних мјеста. Располаже и одржава 2.191,24 m СН мреже, 7989,5m НН мреже, 11 трафостаница ВН/СН, 16 трафостаница СН/СН, 1529 трафостаница СН/НН (Табеле 1 и 2).

Табела 1: Дужина ед. мреже ОДС „Електро Добој“, а.д. Добој

ОДС	35 kV		10 kV		6 kV		0,4 kV		Укупно:	
	Надземн а (km)	Подземн а (km)	Надземн а (km)	Подземн а (km)	Надземн а (km)	Подземн а (km)	Надземн а (km)	Подземн а (km)	Надземн а (km)	Подземн а (km)
Електро Добој а.д. Добој	157,54	44	1.477,87	511,94	0	0	7.781,18	208,32	9416,49	764,25

ОДС „Електро Добој“, а.д. Добој чини око 15% дистрибутивне мреже на подручју Републике Српске.

Табела 2: Број и инсталисана снага трафостаница ОДС „Електро Добој“, а.д. Добој

ОДС	ТС 35/10 kV		ТС 10(20)/6 kV		ТС 10/0,4 kV		Укупно:	
	Број ТС	S(MVA)	Број ТС	S(MVA)	Број ТС	S(MVA)	Број ТС	S(MVA)
Електро Добој а.д. Добој	16	197	0	0	1529	227,427	1545	424,427

На дистрибутивни систем који покрива ОДС „Електро Добој“, а.д. Добој прикључено је 7 малих хидроелектрана (МХЕ) укупне инсталисане снаге око 4.104 MW и то на подручју ТЈ Теслић, 113 соларних електрана мале снаге (МСЕ) укупне инсталисане снаге 21.899,52 MW при чему се највећи број налази на подручју ТЈ Модрича, и једна мала биогазна електрана (БГЕ) на простору ТЈ Шамац инсталисане снаге 0.970 MW (Табела 3).

Табела 3: Број и инсталисана снага електрана ОДС „Електро Добој“, а.д. Добој

ОДС	МХЕ		МСЕ		КПБ		БГЕ		Укупно:	
	Број	Инст.снага (kW)	Број	Инст.снага (kW)	Број	Инст.снага (kW)	Број	Инст.снага (kW)	Број	Инст.снага (kW)
Електро Добој а.д. Добој	7	4.104	113	21.899,52	0	0	1	970	121	26.973,52

Учешће свих електрана прикључених на дистрибутивну мрежу у укупној преузетој енергији Електро Добоја, са јулом мјесецем 2024. године је износило око 8,9%.

На годишњем нивоу, према подацима из остварења електроенергетског биланса за 2023. годину, ОДС „Електро Добој“, а.д. Добој је преузео од ел. преноса енергију у износу од 524,17 GWh, док је производња на дистрибутивном нивоу износила 21,82 GWh.



Преузимање ел. енергије се реализује на напонским нивоима 35 kV и 10 kV у девет ТС 110/x kV (Теслић, Шамац, Модрича, Добој 1, Добој 2, Добој 3, Дервента, Брод и Станари). У поменутом напојним ТС 110/x kV укупни инсталисани капацитет износи 375,5 MVA.

Укупни губици које остварује ОДС „Електро Добој“, а.д. Добој биљеже константан пад и тренутно износе 4,99% што представља најниже губитке од свих 5 оператора дистрибутивног система који послују у оквиру јединственог дистрибутивног система Републике Српске.

Табела 4: Дистрибутивни губици на нивоу ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој у 2023. години

Теренска јединица	Преузета ел. енерг. (kWh)	Фактурисана електрична енергија (kWh)					Дистр. губици		
		Средњи напон		Ниски напон			УКУПНО	(kWh)	(%)
		35 kV	10 kV	Ост. потр.	ЈР	Домаћинст.			
Добој	193.991.889	6.906.660	40.691.884	31.288.602	2.666.720	103.414.969	184.968.834	9.023.055	4,50
Теслић	100.386.713	12.093.942	13.435.246	15.268.012	1.893.355	52.144.913	94.835.469	5.551.244	5,53
Дервента	88.235.648	0	28.540.592	11.963.404	1.342.840	42.265.030	84.111.865	4.123.783	4,67
Модрича	74.767.754	4.117.994	6.555.235	13.026.597	1.908.170	44.845.057	70.453.054	4.314.700	5,77
Шамац	46.277.392	0	4.579.529	9.263.703	291.182	29.646.901	43.781.315	2.496.077	5,39
Брод	51.112.921	7.246.834	11.875.359	7.328.569	1.114.969	21.047.298	48.613.028	2.499.893	4,89
УКУПНО	554.772.317	30.365.429	105.677.843	88.138.887	9.217.237	293.364.168	526.763.564	28.008.753	4,99

Дистрибутивни губици са мјесецом августом 2024. г. износе 5%.

ОДС дистрибуира ел. енергију кроз дистрибутивни систем средњег и ниског напона са циљем њене испоруке крајњим корисницима / купцима, али не обухвата снабђевање ел. енергијом. Снабђевања ел. енергијом је посебна дјелатност коју обавља Снабдјевач (предузеће са дозволом за обављање електроенергетске дјелатности - снабђевање и трговина ел. енергијом. Снабдјевачи којима ОДС „Електро Добој“, а.д. Добој дистрибуира ел. енергију су тренутно: „Дирекција за јавно снабђевање“, „Дирекција за тржишно снабђевање“, „Energy Financing Team“ д.о.о. Билећа и „Trading energy cluster“ д.о.о. Фоча.

Табела 5: Преглед Снабдјевача и активник корисника м.м.

Дирекција за јавно снабђевање		
0,4 kV домаћинства	Домаћинства 1.т.г.	93285
	Домаћинства 2.т.г.	1604
0,4 kV остала потрошња	Остала потрошња 1.т.г.	116
	Остала потрошња 2.т.г.	3361
	Остала потрошња 3.т.г.	408
	Остала потрошња 6.т.г.	448
	Остала потрошња 7.т.г.	21
Укупно Дирекција за јавно снабђевање		99255
Дирекција за јавно снабђевање		
0,4 kV остала потрошња	Остала потрошња 1.т.г.	428
	Остала потрошња 2.т.г.	1665
	Остала потрошња 3.т.г.	259
	Остала потрошња 6.т.г.	71
	Остала потрошња 7.т.г.	2
0,4 kV јавна расвјета	Јавна расвјета	883
10/20 kV	Напонски ниво 10 kV	231
35 kV	Напонски ниво 35 kV	12
Укупно Дирекција за тржишно снабђевање		3551
Energy Financing Team д.о.о. Билећа		
35 kV	Напонски ниво 35 kV	2
Укупно Energy Financing Team д.о.о. Билећа		2

Trading energy cluster д.о.о. Фоча		
10/20 kV	Напонски ниво 10 kV	4
Укупно Trading energy cluster д.о.о. Фоча		4
Све укупно		102800

ОДС „Електро Добој“, а.д. Добој највећу количину енергије испоручије на ниском напону, категорија домаћинства, у износу од око 290 GWh, затим на 10kV страни у износу од око 100 GWh, нисконапонској страни, категорија остала потрошња 91 GWh, 35kV страни око 30 GWh и јавној расвјети 8-9 GWh електричне енергије.

ОДС „Електро Добој“, а.д. Добој има знатан број мјерних мјеста који се налазе у АММ (Automatic Meter Management) систему. Оно што је у великој мјери утицало на смањење губитака јесу активности које су започете 2004. године од када се врши реконструкција нисконапонске мреже која се базира на изолованој надземној мрежи и измјештању мјерних мјеста ван објекта купца. У првобитним АМР (Automatic Meter Reading) системима подаци су се само читали из бројила и прослијеђивали у центар (једносмјерна комуникација). Касније појавом и уградњом електронских бројила, чији електронски склопови омогућују двосмјерну комуникацију, отворила се могућност да се поред основне функције (мјерење утрошка ел. енергије) врши прикупљање и обрада других корисних података. Од 2016.године почиње се вршити уградња бројила са интегрисаном склопком или додатним актуатором да би се добила функција даљинског подешавања и управљања (искључења/укључења) из центра.

Статистички, укупан број активних мјерних мјеста/бројила електричне енергије у ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој је 102800 при чему је у АММ (Automatic Meter Management) систему 99626 бројила електричне енергије. У склопу АММ система је 60699 бројила која имају и могућност даљинског укључења/искључења.

Оператор дистрибутивног система обавезно води евиденцију свих прекида испоруке електричне енергије, системски врши мјерење квалитета напона, те води прецизне евиденције показатеља квалитета услуга из домена дјелатности дистрибуције електричне енергије.

Према Општим условима за испоруку и снабдијевање електричном енергијом и Правилником о регулацији квалитета снабдијевања електричном енергијом, које је донијела Регулаторна комисија за енергетику Републике Српске (РЕРС), дистрибутер је дужан обезбиједити квалитет снабдијевања електричном енергијом, што подразумијева испуњење стандарда и критеријума који се односе на континуитет у испоруци електричне енергије, квалитет напона у дистрибутивном систему и комерцијални квалитет.

Праћењем параметара континуитета (SAIFI, MAIFI, SAIDI) карактерише се континуитет испоруке ел. енергије.

У наставку је дат осврт на последње двије године у погледу континуитета нападања.

Табела 6: Анализа и активности на санацији најлошијих далеководу у 2022. години

Назив ДВ-а	Опис-Узрок-Посљедица	Рјешење
ДВ 10 kV Дервента – Нова Механика	Подземни кабловски вод који напаја индустријске потрошаче. У току 2022. године на овом далеководу забиљежен је један квар на подземном каблу који је отклоњен у року од цца 50 сати. Овај далековод има двострано нападање, тако да су сви корисници били пребачени на алтернативно нападање у року од сат времена. У наредном периоду био је забиљежен само један пролазни квар у трајању од 6 минута. Након тога није било прекида.	Санација квара
ДВ 10 kV Баткуша – Вреоци 2	Дужи надземни далековод на коме је због већег броја дана са елементарним непогодама долазило до испада проузрокованих падом дрвећа на проводнике и пробојем изолатора усљед атмосферски	Редовна расјека, замјена лоших стубова,



	пренапона. У претходној години вршени су радови на расједи трасе далековода, замјени дрвених стубова и отклањању недостатака уочених приликом ревизије далековода.	отклањање недостатака након ревизије.
ДВ 10 kV Модран – Дажница	Надземни далековод на којем је због временских неприлика долазило до већег броја испада у току 2022. године. У току 2023. године вршени су радови на замјени дрвених стубова и отклањању недостатака уочених током ревизије далековода.	Редовна расјека, отклањање недостатака након ревизије.

Табела 7: Анализа и активности на санацији најлошијих далековода у 2023. години

Назив ДВ-а	Опис-Узрок-Посљедица	Рјешење
ДВ 10 kV Дервента – Календеровци	Надземни далековод веома велике дужине, који пролази кроз предео обрастао шумом. Не постоји могућност неког алтернативног напајања, али се у свакој години врше радови на замјени дотрајалих дрвених стубова и оштећених проводника и изолатора, као и радови на расједи и отклањању кварова уочених током ревизије далековода.	Редовна расјека, замјена оштећених проводника и изолатора, отклањање недостатака након ревизије.
ДВ 10 kV Теслић – Водовод	Надземни далековод са којим се напаја велики број крајњих корисника у приградском, као и удаљеном сеоском подручју. У међувремену је урађена подземна дионица која ће преузети дио корисника електричне енергије те тако растеретити постојећи ДВ. Такође, вршени су радови на санацији далековода и отклањању недостатака уочених током редовне годишње ревизије.	Нови ДВ у сврху растерећења постојећег. Отклањање недостатака након ревизије
ДВ 10 kV Станари – Цвртковци	Далековод који напаја сеоско подручје и већим дијелом пролази кроз предео обрастао шумом. У току прошле и ове године вршени су радови на каблирању дијела овог далековода, измјештању трасе због ширења копа рудника Станари, као и радови на редовном одржавању и отклањању недостатака уочених ревизијом.	Каблирање дијела далековода, измјештање трасе, отклањање недостатака након ревизије.

Према евиденцији из 2023. Године код ОДС-а „Електро Добој“, трајање прекида узрокованих одговорношћу ОДС-а је 33,74%, док је остатак од 66,26% од укупног трајања свих непланираних прекида током 2023. године настао због околности која искључује одговорност ОДС-а.

У наредној табели приказан је SAIFI индекс, за планиране и непланиране прекиде, те MAIFI за краткотрајне прекиде, за ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој, током 2023. године.

Табела 8: Просјечан број прекида – 2023. година

Назив предузећа	Укупан број мјерних мјеста	SAIFI дуготрајни планирани (1/купцу)	SAIFI дуготрајни непланирани (1/купцу)	MAIFI краткотрајни (1/купцу)
Електро Добој	102.054	4.71	7,69	6.33

Квалитет напона напајања је један од најзначајнијих параметара квалитета снабдијевања и његова провјера се врши одговарајућим мјерењима на примопредајном мјесту, као и у појединим тачкама дистрибутивне мреже. Мјерења могу бити редовна (планска) која се врше у континуитету, а могу се вршити периодично по потреби или на захтјев корисника мреже, Регулаторне комисије за енергетику Републике Српске, Дирекције за послове ОДС-а и Електроенергетског инспектора.



ОДС “Електро Добој“ а.д. Добој је као један од својих основних циљева у пословању дефинисао обавезу сталног унапређивања квалитета напона свих корисника мреже. Зацртани циљ се остварује кроз праћење и вођење евиденција и база података о индикаторима квалитета напона а што такође представља улазне параметре за обезбјеђење развоја и одржавање електроенергетске дистрибутивне мреже у складу са потребама корисника. Мјерење учинка на побољшању квалитета снабдијевања се врши праћењем показатеља квалитета снабдијевања испоруке ел. енергије након примјене предложених мјера у случајевима гдје се претходно утврдила неправилност и присуило отклањању детектованог проблема.

Комерцијални квалитет представља тачност мјерења и поузданост обрачуна као и тачност испостављених фактура купцима за утрошену електричну енергију. Да би се оцјењивао квалитет комерцијалне услуге о испитивању и контоли мјерних уређаја, као карактеристични подаци прате се подаци о броју поднесених захтјева за провјеру исправности мјерних уређаја код крајњих купаца, броју извршених провјера исправности, броју утврђених неисправности, те средње вријеме извршене контроле исправности мјерног уређаја по захтјеву купца.

Искључење са електродистрибутивне мреже крајњег корисника дистрибутер врши у складу са Општим условима, са или без обавјештења о искључењу. У проценту већем од 99% обавјештења о искључењу шаљу се и искључења се врше због неплаћања испоручене електричне енергије (по налогу снабдјевача). На сва остала искључења, са или без слања обавјештења о истим, отпада мање од 1%.



2. ОПШТА РАЗМАТРАЊА

2.1. План развоја дистрибутивне мреже ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој од 2025. до 2034. год.

Дистрибутивне компаније широм свијета се већ увелико прилагођавају новим трендовима, могућностима, а постепено и обавезама у мисијама које обављају у овим тренуцима, као и оних који ће обављати у блиској будућности. Сходно овим трендовима, ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој у наредном 10г. периоду развоја очекују знатни изазови у могло би се рећи „квантном“ скоку са „устаљеног“ модела, који је до сада био актуелан, на нови модел који би засигурно трабао да се спроведе у наредном 10г. периоду.

Тренутно су одрађени неки елементи који стварајау предуслове да се у будућем периоду може активно приступити новим улогама и начину функционисања будуће мисије ОДС-а.

Свакакако да је обавеза преласка на „дигитализовани“ ОДС, један велики изазов али и врло блиска обавеза ОДС-а. Обзиром да је консултантска кућа „pWC“ спровела реорганизацију свих ОДС-ова на територији Републике Српске, а која је ступила на снагу 01.01.2021. године, за очекивати је да се у наредном периоду од 10г. осим организационе реорганизације изврши техничко-технолошка реорганизација ОДС-ова. За ово су потребан знатна материјална, као и људска средства, те додатно ангажовање образованог и консултантског кадра. У овом Плану развоја ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој, навешће се каква је визија развоја ОДС-а у наредном 10г. периоду.

Осим већ традиционалних, искуствено научених и већином савладаних елемената у 10г. плановима развоја на овом мјесту и у овом тренутку потребно је нагласити да блиска будућност захтјева кванте скокове у дигитализацији и формирању сасвим новог начина функционисања ОДС-а. Овај посао биће најважнији елемент развоја ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој, те ће се обзиром на већи број непознаница (цијену, потребно вријеме имплементације) протезати у знатном дијелу 10г. Плана развоја 2025.-2034.г.

Оно што такође уводи нове изазове је то што Владе у региону интензивно покушавају да децентрализују производњу у енергетском сектору подстицањем изградње дистрибутивних електрана и подстицањем грађана да производе електричну енергију. Нуде се подстицаји, уводи се нова категорија “купца-произвођача”, тзв. "prozjumer". Највећи број обновљивих извора енергије се прикључује на електроенергетску дистрибутивну мрежу, тзв. дистрибутивни генератори (мале хидроелектране, соларне електране, вјетроелектране, електране на биомасу). У свјетлу настале енергетске кризе, када су цијене електричне енергије на берзама достигле незабилежене вриједности, електропривредна предузећа покушавају на све начине смањити потрошњу грађана и све вишкове извести и продати на иностраним тржиштима. Електропривреда Републике Српске у оквиру пројекта „Програм енергетске одрживости домаћинства“ расписала је јавни позив за кандидатуру 50 000 домаћинства која би на крововима инсталирала мале PV електране снаге 3 до 7 kW, чиме би исти стекли статус купца-произвођача електричне енергије из обновљивих извора енергије. У таквим околностима, планирање развоја електродистрибутивне мреже мора бити условљено анализом рада електродистрибутивне мреже са великим бројем електрана повезаних дисперзивно.



2.2. Преглед 10г. Плана Развоја дистрибутивне мреже ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој 2025.-2034. год.

Током 2023. године, МХ „ЕРС“, а.д Требиње спровела је набавку „Студије десетогодишњег плана развоја дистрибутивне мреже Републике Српске“. Студију је урадио „Институт Никола Тесла“ Београд. Ова студија је искориштена у максималном капацитету, у односу на оно што нуди, за израду 10г. плана развоја дистрибутивне мреже. Како је у току израде ове студије знатан број неких елемената непознаница, одлучено је да се План развоја на 10г. нивоу предложи кроз разне коментаре и образложења, те кроз очекивања у улагање у наредном трогодишњем периоду, узимајући у обзир да се Планови инвестирања који су детаљнији требају наслањати на наведени Десетогодишњег план развоја. Свакако је у овом тренутку нерационално правити детаљна позиционирања на појединим сегментима улагања, обзиром да се трогодишњи План инвестиција доставља сваке године на одобравање Регулаторној комисији за енергетику Републике Српске Требиње. Такође законом је предвиђена и обавеза да се Десетогодишњег план развоја, ажурира сваке 3 године.

Сходно овоме, ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој је овај Десетогодишњи план развоја, предвидио као цјелину у којој би навео своје виђење крупнијих елемената у 10г. развоју дистрибутивне мреже, првенствено апострофирајући процјене и виђења у улагања у тзв. „Smart Grid“, која би дефинитивно требала бити највећим дијелом предмет инвестирања у наредних 10г. ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој.

Другу стратешки важну позицију у 10г. плану развоја, ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој, представља поглавље са елементима обрађеним у дијелу средњег напона, а која је била предмет обраде „Института Никола Тесла“, Београд.

Улагање у нисконапонску мрежу (енергетски дио) образложен је кроз одређену анализу и сагледавање базирано на тренутно расположивим информацијама као и искуственим критеријумима којима смо се до сада руководили. Такође, обрађен је дио око начина примјене и обавеза које се тичу занављања енергетских трансформаторима, како оних 10/0,4 kV, тако и 35/10 kV, новим јединицама са сниженим губицима. На овом мјесту треба напоменути да је током 2024. г. рађена „Студија енергетске ефикасности“ од стране „Института Никола Тесла“ Београд, као и да је до краја године 2024.г у обавези достава „Студије техничких губитка“ која ће дати додатне информације око улагања у мрежу, са аспекта могућности смањења техничких губитка.

Изазови као што су „прикључње обновљивих извора електричне енергије“, соларних, вјетро генератора, генератора на биомасу и гас, те малих хидро генератора тотално усложњава приступ гледања на развој дистрибутивне мреже. У том смислу захтјева се додатно овладавање овом проблематиком, поштовање постојећих закона и правилника, како би се избјегли будући нерјешиви и штетни сценарији који могу настати неадекватним поступањем ОДС-а приликом прикључења истих. Са овим у вези, додатно се мора обратити пажња на постојање „**prozjumer**“, купца-произвођача, који ће у будућем периоду предствљати додатни изазов за адекватно уклапање у мрежу свих напонских нивоа којима управља ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој.

ОДС „ЕлектроДобој“, има уназад трогодишњу обавезу да на основу планиране амортизације отприлике уложи око 13.000.000КМ/год. властитих средстава. Ова средства се првенствено у пословању обезбјеђују из мрежарине добијене од стране вршења услуге ОДС-а. Тренутно постоје проблеми у дозначавању исте од стране МХ „Електропривреда РС“, МП а.д. Требиње, у оквиру вертикално организоаног субјекта, али се надамо да ће у наредном периоду ова проблематика бити отклоњена како би се План развоја дистрибутивне мреже могао и



спроводити. Уважавајући наведено уз поједине елементе (донације, учешћа других те допринос кроз радне учинке) ова улагања могу бити и око 18.000.000,00 КМ/год. што за период од 10г. даје око 180.000.000,00 КМ. Наравно сва средства се неће моћи користит у буквалном развоју, јер се одређени дио средства мора потрошити и на одржавање и занављање постојећих елемената на мрежи и имовини ОДС-а, а што је предвиђено у наводима током израде сваког од трогодишњих Планова инвестиција, крајем сваке године. Ови детаљи су анализирани и дају се сваке године кроз „План пословања“, у коме се као доминантни дио приходовне стране рачуна са мрежарином од око цца 45.000.000. КМ/год. Такође, износи на трошковној страни око инвестирања се планирају у износу од цца 13-14.000.000 КМ/год. (као слободна амортизација-властита средства), а из чега се види да се План развоја дистрибутивне мреже може финансирати на наведеном нивоу од 130.000.000КМ за 10г. период.

Такође, оправданост појединих инвестиција везаних за радијалне правце напајања, тј. њихове анализе је обзиром на ОДС врло тешко детаљно спроводљива. Ако је нпр. ситуација таква да је ради напајања одређеног конзума потребно обезбједити (n-1) напајања, за исти је врло тешко експлицитно спровести економску оправданост инвестиције. ОДС „Електро Добој“ има значајан проценат радијално напајаних 35kV далеководна, који напајају читаве регије и Општине. Наиме, за оваква и слична **значајнија** улагања потребан је низ неопходних што поузданијих података које би требало посматрати, а који су велика непознаца сада, а поготово у наредних десет и више година тј. током експлоатационог вијека појединих елемената у које се улаже (30-40г.). У таквој ситуацији ОДС „Електро Добој“ овом Студијом је одредио приоритете хронолошким приступом овим инвестицијама које се огледају у изградњи нових праваца као и значајном замјеном дотрајале опреме у складу са постојећим стањем тих ДВ. Исто тако, ова Студија узима у обзир и карактер и значај корисника мреже који се налазе на оваквим далеководима (број школа, привредника са сопственим ТС 10/0,4kV, вртића, зграде МУП, домовна здравља, сједишта локалних самоуправа....). Међутим у оквиру ових анализа требало би узети у обзир и могућност спречавање исплате одштетних захтјева према крајњим корисницима мреже (који су непредвидиви, а могу бити знатни). У тексту везаном за анализу нисконапонске мреже наведен је примјер одштете коју је ЗП „ЕлектроДобој“ а.д Добој платио живинарској фарми „Живанић“ из Мишковаца – ТЈ Дервента-2020.г од 1.300.000,00КМ, сходно већ актуелном Правилнику о регулацији квалитета снабдјевања електричном енергијом, чија аутоматска примјена следи у од 2026. г. па надаље. Свакако ОДС приликом планирања појединих елемената у оквиру Дестегодишњег Плана развоја вршиће анализу, о укупним трошковима (трошковима градње, набавке и нарочито одржавања) појединих елемената мреже, како би се поступало што ефикасније у смислу доношења одлуке око инвестирања.

Цијене појединих елемената у које је потребно улагати током развоја, процјењене су на основу онога што се могло узети као репер кроз реализацију сличних објеката у претходном периоду, уважавајући трошкове радне снаге и механизације тј. укупну вриједност инвестиције, с тим да ће се приликом израде трогодишњих Планова инвестиција, исте ажурирати уколико дође до значајних промјена узимајући тренутну и будућу ситуацију на свјетском тржишту сировина (бакар, алуминијум, челик...), те евентуално друге параметре инвестирања.

Улагања у неку другу инфраструктуру која се тиче грађевинских објеката, возила и механизације неће бити експлицитно обрађивана осим кроз навођење појединих (објекта) разлога и искустава до сада, (детаљна улагања биће уврштана кроз Планове инвестиција, ако се стекну услови за могуће финансирање истих за наведени инвестициони период).

Обзиром да је горе наведен концепт сагледавања будућег развоја ОДС-а „ЕлектроДобој“ а.д. Добој, те да ће осим већ препознатих конвенционалних улагања у мрежу морати да се улаже у „**Smart Grid**“, у наставку слиједи опис онога како би требала будућа концептуална организација ОДС „ЕлектроДобој“ а.д Добој да изгледа.



У вези са наведним Стручни тим за израду Десетогодишњег Плана развоја мреже ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој је активни учесник у разматрањима, анализама и предлозима развоја за све информације које су неведне у овом документу, осим за дијелове који се тичу материје која је обрађена од стране других првенствено оних података које је својом анализом обрадио Институт Никола Тесла у већ поменутој Студији десетогодишњег развоја електродистрибутивног система Републике Српске, заведним под бр.2482/24-0 на протоколу предузећа ЗП „ЕлектроДобој“ а.д. Добој дана 01.03.2024. г., а које се тичу средњенапонских елемената и улагања у мрежу.

Стручни тим за израду нацрта Десетогодишњег плана развоја дистрибутивне мреже ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој

1. Бојан Димитријевић дипл.ел.инж. – предсједник
2. Др.Саша Б.Ђекић, дипл.ел.инж. – члан
3. Јелена Николић дипл.ел.инж. – члан
4. Дејан Миличевић дипл.ел.инж. – члан
5. Славиша Лазић дипл.ел.инж. – члан
6. Ненад Савић ел.тех. – члан



3. КРИТЕРИЈУМИ ЗА АНАЛИЗУ ФУНКЦИОНИСАЊА И ПЛАНИРАЊЕ ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНЕ МРЕЖЕ

3.1. Техничка ограничења у раду дистрибутивних мрежа

Техничка ограничења која сваки електродистрибутивни систем мора да задовољи произилазе из захтјева да се корисницима електродистрибутивне мреже мора обезбједити квалитетно напајање електричном енергијом при чему тај квалитет подразумијева напајање корисника дистрибутивне мреже напоном у одређеним границама уз одређену сигурност напајања која би требало да подразумијева или дозвољени период без напајања током године и дозвољени број прекида напајања или (и) одређене суме новца које би дистрибутивно предузеће требало да исплати кориснику мреже у случају да се угрозе напријед договорени услови преузимања електричне енергије. При томе елементи мреже морају да буду оптерећени у унапријед дефинисаним границама да не би дошло до њиховог прекомјерног загријавања што за посљедицу има убрзано старење или у коначници квар на електроенергетском објекту и прекид у снабдијевању електричном енергијом.

3.2. Термичке границе оптерећења елемената дистрибутивне мреже

Основно ограничење приликом планирања и експлоатације електродистрибутивне мреже је термичка граница оптерећења елемената мреже. Произвођачи опреме дефинишу називне вриједности струја (и снага) као максималну вриједност до које се елемент мреже може оптеретити при дефинисаним временским условима и условима експлоатације а да то не доведе до недозвољено високих температура које могу да изазову убрзано старење елемента или изазове квар на њему. У нормалном раду и експлоатацији сви елементи морају бити оптерећени испод назначене вриједности називне струје елемента а вриједност максималне снаге у нормалном погону може да буде минимално изнад вриједности назначене снаге елемента зависно од напона под којим ради посматрани елемент у анализираном радном режиму.

Хаваријски рад мреже при планирању такође се анализира за максимални радни режим. Овакав радни режим у већини случајева догађа се у зимском периоду, при ниском температурама, које обезбјеђују боље услове хлађења елемената и више вриједности максимално дозвољених струја. У посебним случајевима максимални радни режим се догађа у љетном периоду (потрошња везана за туристичке центре, наводњавање, масован рад клима уређаја и др.). Ради се о периоду године када су услови хлађења погоршани због високих вањских температура.

Рађене анализе показују да се при температури од 0 °С, за уобичајени облик дневног дијаграма оптерећења (са периодима вишег и нижег оптерећења) енергетски трансформатори се могу преоптеретити до 30% изнад номиналне вриједности, без убрзаног старења као посљедице у периоду вишег оптерећења. Високе вриједности преоптерећења у зимском периоду дозвољавају и надземни водови. За водове 35 kV и 10 kV изведене AlFe проводницима дозвољено преоптерећење у зимском периоду је 90% док је за СКС дозвољено преоптерећење 55%.

Нешто неповољнија ситуација је са кабловским подземним водовима што је посљедица стабилне температуре земље на дубини гдје су каблови положени. У хаваријским ситуацијама,



које се дешавају при максималним радним режимима каблови 35 kV и 10 kV могу се трајно оптеретити 10,5%.

3.3. Напонска ограничења

Напонска ограничења значајна су као карактеристика нисконапонских (0,4 kV) мрежа. Преносна и дистрибутивна средњенапонска мрежа, када су у питању напонска ограничења у нормалном погону, имају веома мали утицај код испоруке електричне енергије прописаног квалитета корисницима дистрибутивне мреже, осим као што је наведено у студији (ИННТ), горња граница за 10 kV напон не би смјела да буде већа од 10,7 kV.

На мјестима преузимања из преносне мреже висину напона одређује преносна компанија и дистрибутер електричне енергије нема утицај. На ТС 110/x kV излазни напон за мрежу дистрибутера подешен је на вриједности дефинисане техничким прописима.

3.4. Ограничење сигурности напајања

Следеће техничко ограничење које је потребно разматрати приликом анализе постојећих и планирања градње нових објеката је ограничење сигурности напајања. Генерално се може рећи да се за мреже 110 kV и 35 kV усваја као технички критеријум планирања принцип сигурности „n-1“, односно да се испад у било ког елемента мреже мора обезбједити напајање цјелокупном конзуму преко преосталих расположивих елемената мреже при чему се не смију угрозити напонска ограничења за постхаваријски режим а струјна оптерећења елемената мреже не смију да пређу дефинисане вриједности. Обзиром да се анализирају радни режими са максималним оптерећењима, дефинисане вриједности дозвољених оптерећења су на страни сигурности. Вјероватноћа испад елемената мреже баш у тренутку максималних оптерећења је мала тако да је и у том смислу усвојени критеријум висок.

Најједноставнији начин да се обезбједи резервно напајање при испад у неког од елемената мреже је да постоји њему резервни елемент истог напонског нивоа који може преузети пренос потребне снаге кроз мрежу. Ситуација је различита за надземне водове са једне стране и подземне водове и трансформаторе са друге стране. Код надземних водова економски прорачун углавном оправдава формирање резервних веза. Проблем ових рјешења је чињеница да се ове ситуације углавном јављају у ванградским мрежама средњег напона гдје се критеријум сигурности „n-1“ не уводи као техничко ограничење. Цијена енергетских каблова и трансформатора, укључујући и пратеће трошкове, је висока уз неоправданост инвестирања са становишта смањења дистрибутивних губитака. Овај вид резервног напајања примјењив је углавном на мјестима гдје се напајају корисници од посебне важности (болнице, водоводи и др.).

Најмање примјењив случај је да се испад у мрежама вишег напонског нивоа компензира из сусједних мрежа ниског напона кроз трансформацију енергије. Основни проблем је исплативост рјешења обзиром да је потребно обезбједити одговарајући капацитет у мрежи нижег напонског нивоа који би се у случају потребе користио за потребе напајања корисника на вишем напонском нивоу. Ради се о економски тешко исплативој инвестицији обзиром да је потребно улагање финансијских средстава у повећање капацитета мреже нижег напона а да при том није извјесно да ли би тај капацитет уопште био кориштен или би се користио у обиму који по дистрибутера електричне енергије не би исплатио улагање.

Поред значајне улоге у обезбјеђењу двостраног напајања урбаних ТС СН/НН kV, овако конципирана кабловска мрежа, ако повезује сусједне ТС ВН/СН, има велики значај у



обезбјеђењу резервног напајања при испаду објеката високог напона. Проблем који се јавља у неким хаваријским ситуацијама је велики број манипулација које је потребно спровести. У таквој ситуацији вријеме без напајања појединих купаца може да достигне и 1 до 2 сата при најкритичнијим испадима, уколико диспечери знају како да одреагују када се хаварија догоди. Када се има на уму колико се ријетко дешавају поједине хаваријске ситуације, а знајући колико је скупо обезбједити резерву на други начин (новим, некономичним инвестицијама), овако дуго време ван погона је толерисано, посебно када се има у виду могућност планирања диспечерских акција у случају одређених испада. Уколико се изврши аутоматизација у мрежи средњег напона, тако да се даљински укључују и искључују поједини прекидачи или растављачи снаге у ТС СН/НН kV, онда је могуће поступак вишеструко убрзати.

За ванградску мрежу средњег напона, која се гради као надземна (осим евентуалних кабловских прикључака неких ТС X/0,4 kV), на овом нивоу стандарда купаца, критеријум „n-1“ није техничко ограничење. Вријеме откривања и отклањања квара на надземној мрежи је много краће него у кабловској, а оптерећење које остаје без напајања је много мање него у градском подручју. Активирање ове резервне везе (уколико је могуће с гледишта капацитета вода и падова напона) увијек се може обавити у једној манипулацији (једним искључењем и једним укључењем одређених деоница) јер вриједности импедансе вода пригушују утицај полазних струја ТС СН/НН kV, а и саме ТС СН/НН kV су мање инсталисане снаге на ванградском подручју и стога и с мањим полазним струјама. Међутим, вријеме за остварење ове манипулације је дуже, јер је потребно отићи до мјеста где је међуповезни СН вод искључен, а то може да буде далеко од локације екипе која ту акцију треба да обави. И поред дужег времена активирања ове резервне везе, на овакве везе се рачуна када је у питању растерећење објеката ТС ВН/СН kV у квару. Уградња аутоматике би значајно скратила ово време.

Обезбјеђење резервног напајања у мрежама ниског напона се практикује ријетко и везано је за напајање електричном енергијом објеката од посебног значаја. У већини ситуација ради се о објектима који имају властите ТС 10/0,4 kV чије је питање резервног напајања везано за средњи напон и рјешава се на неки од напријед наведених начина. Када је у питању резервно напајање на ниском напону постоје два карактеристична случаја. У првом случају ради се о резервном напајању у оквиру исте нисконапонске мреже које је углавном економски повољнији случај али у пракси није довољно ефикасан обзиром да је обезбјеђено резервно напајање у случају испада или квара елемената мањег дијела нисконапонске мреже. Обезбјеђење резервног напајања преко елемената различитих нисконапонских мрежа омогућава већу погонску сигурност и напајање у случајевима наступања кварова на дијелу средњенапонске мреже или ТС 10/0,4 kV. Генерално, ради се о специфичним случајевима који нису чест случај у пракси.

3.5. Критеријуми и методологија планирања развоја и улагања у дистрибутивну мрежу 1 kV

Током, активности планирања и рада на дистрибутивној мрежи напонског нивоа 1 kV, ОДС „ЕлектроДобој“, а.д. Добој водио се искуством у раду, правилницима, законском и подзаконском регулативом, стандардима, дистрибутивним мрежним правилима и др. Као најзначајније наводимо стандард EN 50160, о квалитету електричне енергије, те стандард IEC 61000-4-30. У жељи да као вршилац јавне дјелатности дистрибуције електричне енергије својим крајњим корисницима омогући што бољи, транспарентнији приступ мрежи, као и квалитет испоручене електричне енергије ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој већ дужи низ година



се бави нисконапонском мрежом, као једним од најзначајнијих дијелова инфраструктуре у смислу остваривања крајњих планираних пословних циљева (малих дистрибутивних губитака електричне енергије, те задовољства крајњих купаца у смислу квалитета и континуитета у испоруци електричне енергије). Нисконапонска мрежа као најзаступљенија мрежа у дистрибутивној дјелатности захтјева посебну пажњу, сходно масовном и директном контакту са крајњим корисницима мреже. Из ових разлога она мора да испуни одређене техничке услове од којих су најбитнији следећи:

- Дозвољена оптерећеност појединих водова на мрежи (струјна и термичка граница оптерећености, уважавајући услове полагања и атмосферске услове),
- Дозвољени пад напона,
- Прописани квалитет електричне енергије приликом испоруке (EN 50160),
- Ефикасност заштите од индиректног напона додира,
- Пријем нових крајњих корисника на постојећу мрежну инфраструктуру без додатних нових значајних улагања

3.6. Економске основе за развој дистрибутивних мрежа

Да би се дефинисао план развоја дистрибутивне мреже потребно је различите варијанте развоја које испуњавају дефинисана техничка ограничења вредновати према њиховим трошковима. Укупне трошкове појединих варијанти развоја дистрибутивне мреже чини сума трошкова по свим годинама разматраног временског периода развоја актуелизованих на исти тренутак. Обзиром на дужину вијека експлоатације појединих елемената мреже, да би се економска вриједност неког објекта у мрежи исправно сагледала дугорочно планирање се ради на период од 20 – 30 година унапријед. У том периоду може се, са довољном тачности, сагледати оптерећеност елемената мреже у току њиховог експлоатационог вијека ако су ушли у погон прије израде плана или у почетним етапама које се разматрају а они се у перспективном периоду у великој мјери амортизују. Годишњи трошкови појединих варијанти развоја мреже могу се начелно подијелити у двије групе: трошкове губитака и трошкове капитала уложеног у објекте.

3.7. Трошкови капитала

Пошто све варијанте развоја мреже полазе од истог почетног стања, рачуна се да су трошкови капитала инвестираног до тог тренутка у мрежу исти. Пошто се избор најбоље варијанте развоја мреже врши на основу разлика у трошковима, у укупну суму трошкова ове почетне трошкове капитала нема потребе уносити, јер ће се по формирању разлика у трошковима између појединих варијанти развоја они анулирати. Стога се у трошкове капитала рачунају само они елементи који се појављују у перспективном периоду. При томе не треба испустити из вида да на трошкове капитала утиче и излазак неког од објеката у мрежи из погона, уколико се он нпр. демонтира.

Поред цијене која се плаћа на тржишту за ангажовани капитал, када се инвестира у одређени објекат, он у њему остаје заробљен до краја животног вијека објекта. Међутим, када се заврши животно вијек објекта употребљени капитал је потребно вратити његовом власнику (или купити за њега нови објекат). Међутим, објекат на крају вијека експлоатације не вриједи практично ништа (оно што је преостало од објекта може се расходовати и при томе се надокнадити мањи дио капитала, али се са тим прорачунима не рачуна). У току вијека експлоатације нови објекат мора на неки начин да "заради" капитал који је у њега уложен. Са гледишта власника објекта то значи следеће: сваке године власник мора да одвоји извјесну



суму новца од зараде коју добија користећи дати објекат да би на крају животног вијека објекта имао суму која је једнака ангажованом капиталу – цијени објекта. Или да сваке године враћа једнаку суму ономе од кога је позајмио капитал за градњу објекта, при чему се сваке године смањује капитал чију цену плаћа, док до краја животног века не врати пуни износ позајмљеног новца. И ова сума се рачуна као одређени дио ангажованог капитала, кроз стопу амортизације.

Према садашњој рачуноводственој политици предузећа су обавезна да одређени дио оствареног прихода издвајају за амортизацију средстава за производњу у свом власништву. Дио који треба издвајати за амортизацију израчунава се као $1/T_v$, где је T_v - животи (амортизациони) вијек објекта у годинама. За објекат чији је амортизациони вијек 50 година, стопа амортизације износи 2%. Овакав прорачун стопе амортизације, у ствари је начин да се из предузећа у амортизационе фондове слије већи износ него што је заправо реалан износ који омогућује да се поврати капитал уложен у објекат.

Када се изгради објекат у који се капитал улаже потребно је у току његовог животног вијка одвајати новац за континуиране додатне радове на њему. Ови додатни радови су за различите објекте различити: за надземне водове потребно је поткресивати растиње испод водова, контролисати стање стубова, проводника и изолатора, и тамо где се јављају проблеми треба их отклонити; за каблове је потребно контролисати кабловске спојеве и завршнице итд; за трансформаторске станице потребно је провјеравати стање опреме (сабирница, прекидача, растављача, напонских и струјних мјерних трансформатора и енергетских трансформатора), контролисати стање уља у уљним прекидачима, контролисати исправност заштите, вршити редовне ремонтне радове на опреми, контролисати параметре уземљења, контролисати термовизијску слику објекта, контролисати стање акумулаторске батерије, одржавати и чистити зграду трансформаторске станице и простор који трансформаторска станица заузима итд. Сви ови трошкови припаду трошковима одржавања објеката и вреднују се кроз проценат вредности капитала уложеног у њега. Та процентуална вриједност назива се стопом одржавања објекта и обично се дефинише за одређени тип објекта: надземни или кабловски вод, или трансформаторску станицу.

Сума три дефинисане стопе: стопе добити, амортизације и одржавања назива се годишња стопа трошкова за одређени објекат. Да се прорачуни не би превише компликовали годишње стопе се дефинишу за одређени тип објекта, а не за сваки објекат посебно. Када се један објекат састоји из више дијелова са различитим стопама амортизације (животним вијеком) и различитим стопама одржавања, укупни трошкови добијају се сабирањем трошкова свих дијелова. Годишњи трошкови капитала израчунавају се као производ годишње стопе за објекат и капитала инвестираног у тај објекат.

3.8. Трошкови губитака у мрежи

Другу групу трошкова одређене варијанте развоја дистрибутивне електроенергетске мреже чине трошкови губитака. Преносни капацитети електроенергетске мреже и извора електричне енергије одређују се тако да могу да подмире потрошњу при вршном оптерећењу. У идеалној ситуацији за одређени износ потрошње електричне енергије било би потребно располагати изворима тог капацитета и преносном мрежом која ће допремити тражену снагу до дистрибутивног предузећа, а онда би дистрибутивну мрежу требало направити да може да пренесе то оптерећење до купаца и из трошкова изграђене мреже и цијене производње израчунати цијену енергије која се испоручује купцу. Међутим, ситуација није идеална и ток снаге кроз елементе мреже ствара одређене губитке тако да је оптерећење елемената мреже



изнад онога које се испоручује конзуму. За снагу коју пренесе потрошњи дистрибутивно предузеће мора од преносне мреже да преузме већу снагу и да изгради додатне капацитете за пренос вишка снаге који је резултат губитака у мрежи. Појава губитака у дистрибутивној мрежи значи додатне трошкове за изградњу нових капацитета, за њихову производњу и пренос до купаца. Ово је додатни трошак губитака енергије. Да би се поступак прорачуна додатних трошкова услед губитака упростио, трошкови губитака се свде или на јединицу губитака снаге (kW) при максималном годишњем оптерећењу, или на јединицу губитака енергије (kWh) у току једне године. Између ове две јединице постоји јака корелација, која дозвољава прелазак са једног на други систем прорачуна. Трошкове губитака снаге у дистрибутивној мрежи у току једне године генерално представљају годишњи трошкови додатних капацитета електроенергетске мреже које је потребно изградити да би се ови губици, заједно са потрошњом, пренијели кроз систем. Даљом анализом могуће је извести зависности од максималног оптерећења појединих елемената система или система у цјелини са дистрибутивним губицима.

3.9. Јединичне цијене основних елемената мреже

За потребе израде десетогодишњег плана инвестиција неопходно је дефинисати јединичне цијене основних елемената мреже. Када су у питању специфична улагања која нису директно везана за дистрибутивну мрежу приликом израде плана инвестиција кориштене су тржишне цијене узимајући у обзир тренутне тенденције њихових промјена у посматраном временском оквиру.

Као основе за дефинисање цијена кориштени су подаци из документа „Десетогодишњи план развоја дистрибутивне мреже 2024 – 2033 ЗП „Електро Добој“ а.д. Добој“ израђен од стране Института „Никола Тесла“ Београд и калкулације које су за одговарајуће елементе мреже израђене у апликацијама које користи ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој према тренутним цијенама обезбјеђења потребне документације, набавке опреме, транспорта, радне снаге и механизације.

Табела 9: Јединичне цијене надземних водова

Јединичне цијене изградње надземних водова (1000 KM/km)				
Врста проводника	Врста вода	Напонски ниво		
		0,4 kV	10 kV	35 kV
Нисконапонски кабловски сноп X00/0-А 3x35(70)+71,5 mm ²	једноструки	27	-	-
Уже AlFe 35/6 mm ²	једноструки	-	27	-
Уже AlFe 50/8 mm ²	једноструки	-	31,5	-
	двоструки	-	44	-
Уже AlFe 70/12 mm ²	једноструки	-	35	-
	двоструки	-	51	-
Уже AlFe 120/20 mm ²	једноструки	-	-	92
	двоструки	-	-	128
Уже AlFe 150/25 mm ²	једноструки	-	-	125
	двоструки	-	-	170
Средњенапонски 6/10 kV сноп ХНЕ 48/0-А 3x1x50/16 + 1x50 mm ²	једноструки	-	92	-

Напомена: Цијене су формиране на основу регулисаних цијена накнаде за прикључење и израде предрачуна репрезентативног вода према тренутним цијенама уз увећање цијене од 20 – 30 % као резултат процјене раста цијена на тржишту за посматрани период.



Табела 10: Цијене реконструкције надземних водова

Цијена реконструкције надземних водова (1000 КМ/км)			
Опис	0,4 kV	10 kV	35 kV
Цијена реконструкције нисконапонског вода изграђеног нисконапонским самоносивим кабловским снопом (уз задржавање постојећих АБ стубова).	9	---	---
Цијена реконструкције нисконапонског вода изграђеног нисконапонским самоносивим кабловским снопом (уз замјену постојећих АБ стубова по потреби).	13,5	---	---
Цијена реконструкције средњенапонског вода изграђеног ужетом АlFe 25/4 mm ² (АlFe 35/6 mm ²), уз промјену ужета на АlFe 50/8 mm ² (АlFe 70/12 mm ²) (замјена ужета уз замјену стубова по потреби).	---	16	---
Цијена изградње двоструког средњенапонског вода, постојећом трасом, уз опремање једног система.	---	42	---
Цијена изградње двоструког средњенапонског вода, постојећом трасом, уз опремање оба система.	---	51	---
Реконструкција средњенапонског вода – замјена изолације	---	8	12
Реконструкција средњенапонског вода – замјена ужета	---	8	18

Напомена: Цијене су формиране на основу израђеног предрачуна репрезентативног вода према тренутним цијенама уз увећање цијене од 20 – 30 % као резултат процјене раста цијена на тржишту за посматрани период.

Табела 11: Јединичне цијене изградње подземних кабловских водова (укључени грађевински радови)

Јединичне цијене кабловских водова (1000 КМ/км)				
Тип кабла	Пресјек	Напонски ниво		
		0,4 kV	10 kV	35 kV
PP 00 - А	до 95 mm ²	38	---	---
PP 00 - А	између 120 и 240 mm ²	45,5	---	---
ХНЕ 49-А	до 95 mm ²	---	80,5	---
ХНЕ 49-А	између 120 и 240 mm ²	---	90	102

Напомена: Цијене су формиране на основу регулисаних цијена накнаде за прикључење и израде предрачуна репрезентативног вода према тренутним цијенама уз увећање цијене од 20 – 30 % као резултат процјене раста цијена на тржишту за посматрани период

У јединичну цијену изградње подземних кабловских водова укључени су и грађевински радови (ископ кабловског канала, израда кабловске канализације, затрпавање кабловског канала, израда кабловских шахтова, одвоз вишка земље на депонију и др.).

Табела 12: Јединичне цијене енергетских трансформатора

Цијене трансформатора 35/10 kV и 10/0,4 kV (1000 КМ/ком.)		
Врста трансформатора	Снага трансформатора (kVA)	Цијена трансформатора (укљ. трошк. трансп. и монтаже)
35/10 kV	8000	350
35/10 kV	4000	250
10/0,4 kV	1000	50
10/0,4 kV	630	45
10/0,4 kV	400	35
10/0,4 kV	250	30
10/0,4 kV	160	27
10/0,4 kV	100	23



Табела 13: Јединичне цијене дистрибутивних трансформаторских станица (без енерг. трансформатора)

Цијене дистрибутивних трансформаторских станица 35/10 kV и 10/0,4 kV			
Врста трансформаторске станице	Називни напон	Називна снага	Цијена трансформаторске станице
Бетонска или зидана ТС	35/10 kV	2x8000 kVA	650
Бетонска или зидана ТС	35/10 kV	1x8000 kVA	600
МВТС, зидана, ВТС и сл.	10/0,4 kV	до 1000 kVA	100
Стубна АВТС, ЖТС и сл.	10/0,4 kV	до 400 kVA	25

Напомена: Цијене су формиране на основу израђеног предрачуна репрезентативног објекта према тренутним цијенама уз увећање цијене од 20 – 30 % као резултат процјене раста цијена на тржишту за посматрани период.

Једничне цијене, са изузетком стубних ТС, третирају само грађевински дио објекта.

Табела 14: Јединичне цијене ћелија, далеководних поља, трансформаторских поља и НН развода

Цијене ћелија, далеководних поља, трансформаторских поља и НН развода	
Ћелија, поље, развод	Цијена ћелије, поља, развода
Водна ћелија 35 kV, унутрашња монтажа	33,5
Трансформаторска ћелија 35 kV, унутрашња монтажа	29
Мјерна ћелија 35 kV, унутрашња монтажа	13,2
Ћелија спојног поља 35 kV, унутрашња монтажа	21,6
Водна ћелија 10 kV, унутрашња монтажа	24
Трансформаторска ћелија 10 kV, унутрашња монтажа	20,6
Мјерна ћелија 10 kV, унутрашња монтажа	11
Ћелија спојног поља 10 kV, унутрашња монтажа	18,5
Блок 10 kV (3+1)	42
Нисконапонски блок за МВТС, ЗТС, БТС	8,2
Развод помоћног напона АС	5
Развод помоћног напона DC	16

Напомена: Цијене су формиране на основу израђеног предрачуна репрезентативног објекта према тренутним цијенама уз увећање цијене од 20 – 30 % као резултат процјене раста цијена на тржишту за посматрани период.

3.10. Јединичне цијене губитака активне снаге

Јединична цијена губитака активне енергије за потребе планирања развоја мреже прорачунава се на основу јединичне цијене губитака активне енергије коју плаћају дистрибутери електричне енергије и еквивалентног времена трајања максималних губитака.

Јединична цијена губитака активне енергије коју плаћа дистрибутер електричне енергије се разликује од године до године. Вриједност која је усвојена студијом десетогодишњег развоја дистрибутивне мреже за период 2024. – 2033. година износи 56 еура/MWh што се може сматрати и референтном вриједношћу приликом вршења анализа.



4. АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА ДИСТРИБУТИВНЕ МРЕЖЕ

4.1. Анализа стања мреже, основни параметри, губици у средњенапонској мрежи

Анализа постојећег стања дистрибутивне мреже, са изузетком дијела који се односи на нисконапонску мрежу, извршена је од стране Института „Никола Тесла“ Београд кроз израду студије десетогодишњег плана развоја дистрибутивне мреже за период 2024 – 2033 година. Подаци из студије су допуњени дијелом који се односи на нисконапонску мрежу и очекиваном реализацијом инвестиционог плана.

У наредној табели дат је преглед енергетских трансформатора 110/Х и 35/10 kV по појединим ТС које напајају подручје дистрибутивног предузећа Електро Добој. За сваку ТС приказани су подаци о расположивом простору за ћелије (поља) 35 и 10 kV, који су важни са планерске тачке гледишта.

Табела 15: Преглед енер. трансформатора и слободних/неопремљених ћелија у ТС 110/Х и ТС 35/10 kV

Назив ТС	Преносни однос (kV/kV)	Снага (MVA)	Година производње трансформат.	Ћелије / поља 35 kV			Ћелије 10 kV		
				Сл.	Рез.		Сл.	Рез.	
					Оп.	Ноп.		Оп.	Ноп.
ТС 110/35/10/6 kV Брод	110/36,75(21)/10,5	16/16/5,35	1973						
	110/10,5(21)/6,3	40/40/27	2018						
	110/6,3	31,5/31,5	1987						1
	35/10	8	1979						
	35/10	4	1971						
ТС 110/35/10 kV Дервента	110/36,75/10,5	16/16/10,7	1978						
	110/36,75/10,5	20/20/6,67	1971						
	35/10	8	1976						
	35/10	8	1976						
ТС 110/35/10/6 kV Добој 1	110/36,75/10,5	20/20/14	1998	4			4	3	
	110/36,75/6,3	20/20/6	1964						
ТС 110/35/10 kV Добој 2	110/10,5/36,75	16/16/10,7	1978					3	
	110/10,5/36,75	20/20/13,4	1989						
ТС 110/35/10 kV Добој 3	110/35/10	20/20/14	2004	4		1	3	5	
ТС 110/10/35 kV Модрича	110/2x10,5/36,75	20/20/14	1980						
	110/10,5/10,5	20/20/6,7	2022			1			3
	35/10	8	1980						
ТС 110/35/10 kV Шамац	110/36,75(21)/10,5	16/16/5,35	1973			1	5		
	110/36,75/10,6	20/20/14	2022						
ТС 110/35/10 kV Станари	110/36,75/10,5	20/20/14	2015		1			1	
ТС 110/35/10 kV Теслић	110/36,75/10,5	40/40/27	2019						
	110/36,75/10,5	20/20/6,67	1972				5	4	
	35/10	8	1979						
	35/10	8	1989						
ТС 35/10 kV Баткуша	35/10	4	1970						2
	35/10	8	1964						
ТС 35/10 kV Блатница	35/10	4	1975						1
	35/10	2,5	1968						
ТС 35/10 kV Брод 2	35/10	8	1999		2				3
ТС 35/10 kV Клупе	35/10	4	1990			2			5



ТС 35/10 kV Которско	35/10	4	1999					1	1
	35/10	8	2000						
ТС 35/10 kV Модран	35/10	8	1999		1			1	1
ТС 35/10 kV Модрича 2	35/10	8	1973			2			1
	35/10	8	2020						
ТС 35/10 kV Петрово	35/10	4	1998			1		1	3
ТС 35/10 kV Руданка	35/10	2,5	1968		1			1	4
	35/10	8	1984						
ТС 35/10 kV Шамац 1	35/10	4	2023			2			
	35/10	8	1980						
ТС 35/10 kV Шамац 2	35/10	4	1965			2			3
	35/10	4	1974						
ТС 35/10 kV Сочковац	35/10	4	1970						2
ТС 35/10 kV Станари	35/10	8	2000		1			1	
	35/10	4	1999						
ТС 35/10 kV Усора	35/10	8	1978						
	35/10	8	1984						
ТС 35/10 kV Врањак	35/10	4	1975					1	1
ТС 35/10 kV Жарковина	35/10	8	1999			1			4
Укупно инсталисано у трансформацији 110/X kV		375,5	---	---	---	---	---	---	---
Укупно инсталисано у трансформацији 35/10 kV		197	---	---	---	---	---	---	---

Просјечна старост енергетских трансформатора 35/10 kV уграђених на ТС 35/10 kV износи 39 година. Обзиром на законски амортизациони рок замјена енергетских трансформатора, финансијски гледано, представља једно од значајнијих улагања када је у питању десетогодишњи инвестициони план ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој.

ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој врши напајање корисника дистрибутивне мреже преко 158 одвода 10 kV. Студијом десетогодишњег плана развоја за период 2024. – 2033. године презентирани су преглед оптерећења, напонских прилика и губитака на 10 kV одводима. Израђивач студије посебно је маркирао одводе код којих је проценат губитака достигао вриједности гдје је интервенција неопходна (реконструкција далековода, промјена конфигурације, изградња нових дионица и др.). У свим ниже наведеним случајевима реконструкција мреже неће имати утицај на губитке и неопходно је извршити детаљно снимање стања објеката и кроз реализацију инвестиционих планова губитке довести у границе оптималних.

Преглед дат табелом 13. је редуковани приказ 10 kV одвода преузет из студије десетогодишњег развоја, при чему нису приказани 10 kV одводи гдје није студијом идентификована потреба за улагање у циљу смањења губитака.



Табела 16: Преглед оптерећења, напонских прилика и губитака по 10 kV одводима

	Назив ТС 110/X kV 35/10 kV	Назив извода 10 kV	Оптерећ. извода (MW)	Губици акт. снаге на изводу (MW)	Губици (%)	Дужина мреже на изводу (km)	Макс. напон на изводу (kV)	Мин. напон на изводу (kV)	Процентуа лни пад напона на изводу
1	Брањак	ДВ Подновље	0,693	0,024	3,32 %	27,563	10,65	10,23	3,94 %
2	Теслић	ДВ Водовод	2,431	0,112	4,41 %	25,771	10,03	9,37	6,58 %
3	Теслић	ДВ Теслић	2,031	0,076	3,58 %	24,399	10,03	9,55	4,79 %
4	Добој 1	ДВ Рјечица	0,717	0,030	4,04 %	41,964	10,12	9,56	5,53 %
5	Добој 1	ДВ Бољанић	0,485	0,014	2,78 %	23,671	10,12	9,76	3,56 %
6	Модрича 2	ДВ 8. септембар	1,074	0,033	2,95 %	16,768	10,7	10,25	4,21 %
7	Добој 3	ДВ Палежница	0,606	0,020	3,16 %	36,549	10,06	9,68	3,78 %
8	Модран	ДВ Осиња	0,865	0,044	4,89 %	38,167	10,59	10,05	5,10 %
9	Баткуша	ДВ Вреоци 2	0,615	0,018	2,86 %	20,105	10,6	10,19	3,87 %
10	Модрича 1	ДВ Јакеш	1,397	0,065	4,46 %	33,589	10,27	9,69	5,63 %
11	Модрича 1	ДВ Милошевац	1,086	0,022	2,00 %	21,025	10,27	10,01	2,53 %
12	Модрича 1	ДВ Скугрић	1,370	0,064	4,47 %	53,415	10,27	9,59	6,62 %
13	Жарковин а	ДВ Чечава	0,832	0,035	4,08 %	50,648	10,5	9,97	5,05 %
14	Жарковин а	ДВ Жарковина	0,397	0,008	2,02 %	23,163	10,5	10,21	2,76 %
15	Брод	ДВ Дервента	0,648	0,019	2,90 %	34,250	10,47	10,05	4,01 %
16	Блатница	ДВ Бијело Бучје	0,015	0,000	2,23 %	31,750	10,53	10,53	0,00 %
17	Сочковац	ДВ Карановац	1,206	0,046	3,67 %	15,993	10,36	9,92	4,25 %
18	Дервента	ДВ Календеровци	0,993	0,049	4,73 %	45,933	10,41	9,82	5,85 %
19	Дервента	ДВ Дубочац	0,314	0,010	2,97 %	22,057	10,43	10,08	3,56 %

4.2. Анализа сигурности рада средњенапонске мреже

Анализа сигурности напајања дистрибутивне мреже ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој изведена је кроз анализу могућности обезбјеђења двостраног напајања при испаду енергетских трансформатора на ТС 110/X kV и ТС 35/10 kV, односно испада 35 kV водова. Наведеном анализом добили смо основне смјернице када је у питању инвестирање у ТС 110/X kV и ТС 35/X kV, односно у водове 35 kV, како у постојеће објекте тако и планирање изградње нових објеката.

Табела 17: Анализа сигурности при испаду трансформатора на ТС 110/X kV и ТС 35/10 kV

Назив ТС	Испад трансформатора (kV/MVA)	Могући начин реализације резервног напајања конзума
ТС 110/35/10/6 kV Брод 1	110/36,7(21)/10,5 16/16/5,35	Укључење у ТС Брод 1 трансформатора бр.4 35/10 kV или у ТС Брод 1 трансформатора бр.5 35/10 kV.
	110/10,5(21)/6,3 40/40/27	Укључење у ТС Брод 1 трансформатора бр.4 35/10 kV или у ТС Брод 1 трансформатора бр.5 35/10 kV.
	110/6,3 31,5/31,5	Укључење у ТС Брод 1 трансформатора бр.2 110/35/6 kV снаге 40/40/27 MVA.
ТС 110/35/10 kV	110/36,75/10,5	Укључење у ТС Дервента трансформатора бр.1 110/35/10 kV,



Дервента	20/20/6,7	снаге 10/16/10,7 MVA.
	35/10 8	Укључење у ТС Дервента трансформатора бр.1 110/35/10 kV, снаге 10/16/10,7 MVA и искључење растављача између 10 kV сабирница.
ТС 110/35/10 kV Добој 1	35/10 8	Аутономна резерва.
	110/36,75/10,5 20/20/14	Аутономна резерва.
ТС 110/35/10 kV Добој 2	110/36,75/10,5 20/20/6,3	Аутономна резерва.
	110/10,5/36,75 16/16/10,7	Аутономна резерва.
ТС 110/35/10 kV Добој 3	110/10,5/36,75 20/20/13,4	Аутономна резерва.
	110/35/10 20/20/14	Већи дио конзума подлијеже редукацији. Дио конзума се може напојити из правца ТС Руданка и ТС Которско преко међувеза 10 kV водова.
ТС 110/35/10 kV Модрича	110/2x10,5/36,75 20/20/14	Аутономна резерва. Укључење у ТС Модрича трансформатора бр.2 110/10/10 kV и 35 kV вода Добој 3 – Врањак како би се обезбедило напајање 35 kV конзума ТС Врањак и ТС Модрича 2.
ТС 110/35/10 kV Шамац	110/36,75/10,6 20/20/14	Аутономна резерва.
ТС 110/35/10 kV Станари	110/36,75/10,5 20/20/14	Реконфигурација 35 kV мреже према „ЕФТ – Рудник и термоелектрана“ Станари.
ТС 110/35/10 kV Теслић	110/36,75/10,5 40/40/27	Аутономна резерва преко ТС Теслић укључењем трансформатора бр.2 110/35/10 kV, 20/20/6,7 MVA и у ТС Теслић укључењем трансформатора бр.4 или бр.5, 35/10 kV, 8 MVA уз искључење растављача у сабирницама 10 kV.
ТС 35/10 kV Баткуша	35/10 4	Аутономна резерва.
ТС 35/10 kV Блатница	35/10 4	Аутономна резерва.
ТС 35/10 kV Брод 2	35/10 8	Комплетан конзум може бити напојен по 10 kV водовима из правца ТС 110/35/10/6 kV Брод.
ТС 35/10 kV Клупе	35/10 4	Већи дио конзума подлијеже редукацији.
ТС 35/10 kV Которско	35/10 4	Аутономна резерва.
ТС 35/10 kV Модран	35/10 4	Већи дио конзума подлијеже редукацији.
ТС 35/10 kV Модрича 2	35/10 8	Аутономна резерва.
ТС 35/10 kV Петрово	35/10 4	Дио конзума подлијеже редукацији.
ТС 35/10 kV Руданка	35/10 8	Укључење у ТС Руданка трансформатора бр.1 35/10 kV, 2,5 MVA, искључење подужног растављача у 10 kV сабирницама и преузимање дијела конзума са околних ТС 35/10 kV.
ТС 35/10 kV Шамац 1	35/10 8	Аутономна резерва.
ТС 35/10 kV Сочковац	35/10 4	Дио конзума подлијеже редукацији.
ТС 35/10 kV Станари	35/10 4	Аутономна резерва.
ТС 35/10 kV Усора	35/10 8	Аутономна резерва.
ТС 35/10 kV Врањак	35/10 4	Дио конзума подлијеже редукацији.



ТС 35/10 kV Жарковина	35/10 8	Напајање конзума се може обезбједити преко међувеза 10 kV одвода са ТС 35/10 kV Станари и ТС 110/35/10 kV Теслић.
--------------------------	------------	---

Приликом израде плана вођено је рачуна да се уочени проблеми који настају испадом трансформаторских јединица превазиђу. Као основни параметри приликом одређивања приоритета узимани су подаци о величини конзума који је погођен испадом али и старост енергетских трансформатора кључних за напајање корисника дистрибутивне мреже. затамњени су објекти на којим је планирано да се кроз инвестиционе активности (уградња нових трансформатора, изградња веза са сусједним трансформаторским станицама на нижем напонском нивоу и др.) рјеша питање напајања корисника мреже приликом испада енергетских трансформатора.

Анализа сигурности рада мреже 35 kV подразумијевала је идентификацију водова чијим би испадима дошло до прекида у напајању ТС 35/10 kV при чему постојеће везе ових објеката са сусједним на 10 kV напонском нивоу не би биле довољне за напајање свих корисника дистрибутивне мреже. Идентификовано је шест ТС 35/10 kV које би испадом напојних далековада 35 kV остале без примарног напајања и реконфигурација мреже не би довела до нормализације у напајању свих корисника дистрибутивне мреже. Ради се о ТС 35/10 kV Модран, Блатница, Клупе, Сочковац, Петрово и Баткуша.

Табела 18. – Анализа напајања ТС 35/10 kV приликом испада напојних водова 35 kV

Вод 35 kV	Начин напајања потрошачког конзума приликом испада вода 35 kV
Брод – Брод 2	Резерва преко 10 kV извода са ТС 110/35/10/6 kV Брод.
Дервента – Модран	Дио конзума подлијеже редукацији.
Теслић – Жарковина	Резерва преко 10 kV извода са ТС 35/10 kV Станари и ТС 110/35/10 kV Теслић.
Теслић – Блатница	Дио конзума подлијеже редукацији.
Теслић – Клупе	Дио конзума подлијеже редукацији.
Станари – Станари	Резерва преко 35 kV извода са ТС 400/X kV Станари и извода који примарно напаја постројења „ЕФТ – Рудник и термоелектрана Станари“ Станари.
Добој 1 – Сочковац	Дио конзума ТС 35/10 kV Сочковац и ТС 35/10 kV Петрово подлијеже редукацији.
Сочковац – Петрово	За дио конзума обезбјеђена резерва преко 10 kV извода са ТС 35/10 kV Сочковац, остатак конзума подлијеже редукацији.
Добој 1 – Усора	Резерва преко другог 35 kV вода са ТС 110/35/10 kV Добој 1 и ТС 35/10 kV Руданка.
Которско – Добој 3	Резерва преко 35 kV вода са ТС 35/10 kV Руданка.
Добој 2 – Руданка	Резерва преко 35 kV водова са ТС 35/10 kV Усора и ТС 35 kV Которско.
Врањак – Модрича 2	Резерва преко 35 kV вода са ТС 110/35/10 kV Добој 3.
Шамац – Шамац 1	Резерва преко 10 kV извода са ТС 110/35/10 kV Шамац и ТС 35/10 kV Шамац 2.
Шамац – Шамац 2	Резерва преко 10 kV извода са ТС 110/35/10 kV Шамац и ТС 35/10 kV Шамац 1 и дио конзума ТС 35/10 kV Баткуша подлијеже редукацији.
Шамац 2 – Баткуша	Дио конзума подлијеже редукацији.

Кроз план инвестиција предвиђено је да се свим ТС 35/10 kV обезбједи оптимално резервно напајање којим би се омогућило свим корисницима дистрибутивне мреже резервно напајање када је у питању испад далековада 35 kV. Затамњени су објекти за које је потребно ријешити питање резервног напајања.

Анализа сигурности напајања посредством 10 kV мреже спроведена је за мрежу која се напаја из свих ТС 110/X kV и ТС 35/10 kV на градским подручјима. Резултати су приказани у наредној табели.



Табела 19: Анализа испада 10 kV извода на градском подручју Електро Добоја

Назив ТС	Назив извода	Могући начин реализације резервног напајања угроженог конзума
ТС 110/35/10/6 kV Брод	Извод Град 1	Преко извода Индустирија из ТС 110/35/10 kV Брод
	Извод Индустирија	Преко извода Град 1 из ТС 110/35/10 kV Брод
	Извод Брод 2	Преко извода клаоница из ТС 110/35/10 kV Брод
ТС 35/10 kV Брод 2	Извод Скеле 1	Преко извода Град 1 из ТС 110/35/10 kV Брод
	Извод Обала 2	Преко извода Адаптери из ТС 35/10 kV Брод 2
	Извод Греде	Преко извода клаоница из ТС 110/35/10 kV Брод
ТС 110/35/10 kV Теслић	Извод Град 1	Преко извода Град кабал и Водовод из ТС 110/35/10 kV Теслић
	Извод Град кабал	Преко извода Град 1, Бања, Ланара 1 и Водовод из ТС 110/35/10 kV Теслић
	Извод Босанка	Преко извода Бејићи из ТС 35/10 kV Усора
	Извод Добој град	Преко извода Средњошколски центар из ТС 35/10 kV Усора
ТС 110/35/10/6 kV Добој 1	Извод Средњошколски центар	Преко извода Добој град из ТС 35/10 kV Усора
	Извод Жељезничка станица	Преко извода Усора град из ТС 110/35/10 kV Добој 2
ТС 110/35/10 kV Добој 2	Извод Центар 2	Преко извода Дџунгла из ТС 110/35/10 kV Добој 2
	Извод Дџунгла	Преко извода Центар 2 и Ловац из ТС 110/35/10 kV Добој 2
	Извод Ловац	Преко извода Дџунгла из ТС 110/35/10 kV Добој 2
	Извод Нова пијаца	Преко извода Центар 2, Пијаца и Болница из ТС 110/35/10 kV Добој 2
	Извод Пијаца	Преко извода Сунчана падина из ТС 110/35/10 kV Добој 2
	Извод Пијескови	Преко извода Сунчана падина из ТС 110/35/10 kV Добој 2
ТС 110/35/10 kV Модрича	Извод Болница	Преко извода Нова пијаца из ТС 110/35/10 kV Добој 2
	Извод Модрича 30	Преко извода Модрича 3 из ТС 110/35/10 kV Модрича и извода Модрича 9 и Топлана из ТС 35/10 kV Модрича 2
	Извод Модрича 3	Преко извода Модрича 30 из ТС 110/35/10 kV Модрича и извода Модрича 9 и Топлана из ТС 35/10 kV Модрича 2
ТС 35/10 kV Модрича 2	Извод Препумпна	Преко извода 8. Септембар из ТС 35/10 kV Модрича 2
	Извод 8. Септембар	Преко извода Топлана из ТС 35/10 kV Модрича 2
	Извод Топлана	Преко извода 8. Септембар из ТС 35/10 kV Модрича 2
ТС 35/10 kV Шамац 1	Извод Центар	Преко извода Мебос из ТС 35/10 kV Шамац 1
	Извод Мебос	Преко извода Центар из ТС 35/10 kV Шамац 1
	Извод Насип	Преко извода Центар из ТС 35/10 kV Шамац 1
	Извод Спомен дом	Преко извода Центар из ТС 35/10 kV Шамац 1

Закључак:

На основу извршених анализа може се донијети неколико важних закључака у вези са садашњим стањем и планирањем будућег развоја мреже 10-110 kV на подручју Електро Добоја.

1. Приликом испада једног трансформатора 110/X kV резервно напајање се за већину ТС 110/X kV, осим за ТС 110/35/10 kV Добој 3 и ТС 110/35/10 kV Станари, обезбјеђује аутономно преко другог уграђеног трансформатора у истој ТС или преко сусједне ТС 110/X kV. Приликом испада једног уграђеног трансформатора 110/X kV у ТС 110/35/10 kV Добој 3 и ТС 110/10/35 kV Станари не може се обезбједити напајање цијелог конзума, већ дио конзума подлијеже редукацији због лоших напонских прилика.
2. У мрежи 35 kV шест ТС 35/10 kV од укупно шеснаест су радијално напојене ТС. Како је мрежа на подручју Електро Добоја изузетно разуђена, дужина 35 kV мреже у односу на њен ниво оптерећења је изузетно велика (укупно око 157 km). У том смислу најизраженији случај је код ТС 35/10 kV Блатница и Клупе гдје је дужина



напојних 35 kV водова око 15 km, а оптерећење њихових напојних конзума не прелази 1,3 MW у вријеме вршних оптерећења ТС 110/X kV. Због тога код свих радијално напојених трафостаница и трафостаница које имају по један уграђени трансформатор 35/10 kV, резервно напајање се обезбјеђује преко мреже 10 kV из правца суседних ТС 35/10 kV уколико је то могуће. Због велике дужине 35 и 10 kV мреже резервно напајање за комплетан конзум није могуће обезбедити за ТС 35/10 kV Модран, Блатница, Клупе, Сочковац, Петрово и Баткуша, односно неопходне су редукције.

3. Кабловска мрежа 10 kV углавном задовољава принцип сигурности „n-1”.
4. Укупни технички губици у мрежи 10 kV су релативно ниски и износе 1,25%. Међутим проблем је што се на 19 од укупно 158 извода производи око 55% укупних губитака у мрежи 10 kV.
5. Када су и питању изводи 10 kV у градском подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој број радијалних водова сведен је на минимум. Ради се углавном о водовима који су намјенски изграђени за одређене објекте (ТС 10/0,4 kV) који нису у власништву дистрибутера електричне енергије. Ужа средишта градских зона добро су покривена 10 kV мрежом и кроз план је углавном предвиђена замјена старијих каблова и повезивање нових трансформаторских станица водећи рачуна да се истим обезбједи резервни правац напајања по 10 kV. Такође, планом је предвиђено каблирање надземно изграђених дионица на ужим градским подручјима. Ради се о подручјима гдје се изградњом нових насеља или проширењем постојећих, градња стамбених, пословних или стамбено – пословних објеката дошло до подручја гдје је средњенапонска 10 kV мрежа рађена надземно у вријеме када се просторно – планском документацијом није предвиђало ширење насеља.

4.3. Дистрибуирани извори и њихов утицај на стање у мрежи



Планирање и изградња нових електрана у Републици Српској врши се у складу са електроенергетском политиком. Влада Републике Српске води електроенергетску политику у складу са стратешким документима и плановима развоја енергетског сектора а иста се прије свега дефинише и усваја кроз стратегију развоја енергетике и планове развоја електроенергетског сектора, што у својим плановима развоја ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој прати, поштује и спроводи. Народна скупштина Републике Српске усвојила је Стратегију развоја енергетике Републике Српске до 2035. године, којом су дефинисани приоритетни пројекти од интереса за РС. У стратегији развоја енергетике Републике Српске до 2035. планирани су сви потенцијални објекти а поготово велики производни објекти. У Акционом плану за коришћење обновљивих извора енергије Републике Српске, поред укупних

НАЦРТ ДЕСЕТОГОДИШЊЕГ ПЛАНА РАЗВОЈА ДИСТРИБУТИВНЕ МРЕЖЕ ОДС „ЕЛЕКТРО ДОБОЈ“ А.Д. ДОБОЈ (ЗА ПЕРИОД 2025 – 2034 ГОДИНА) 27



капацитета за сваку појединачну технологију производње електричне енергије из обновљивих извора енергије, набројани су и неки појединачни капацитети за хидроелектране и вјетроелектране. У домену просторног уређења, пројекти енергетске инфраструктуре дефинисани су и Просторним планом Републике Српске. С обзиром на то да просторни план Републике Српске, ипак, не садржи већину планираних постројења која користе обновљиве изворе енергије због мање величине и инсталиране снаге, недостатак просторних планова посебних обиљежја и подручја, односно просторних планова нижег нивоа и спроведбених планова представља препреку ефикаснијем инвестирању у обновљиве изворе енергије. Учесће јавности значајно доприноси изради просторнопланских докумената, јер се на овај начин јавност упознаје са планираним пројектом или групом пројеката од самог почетка, што знатно олакшава и убрзава цијели процес одобравања и изградње пројекта. Ово је посебно корисно са аспекта благовремене размјене информација и података, између инвеститора, представника локалне заједнице и локалних власти те електродистрибутивних и комуналних предузећа о планираним будућим електроенергетским објектима на конкретном подручју. Јако је важно од самог старта, од саме идеје будућег пројекта, успоставити везу инвеститора са надлежним ОДС-ом, за све будуће планиране производне објекте, који ће се у коначници морати прикључити на електродистрибутивну мрежу. Са друге стране, планирање развоја електродистрибутивне мреже условљено је владањем информацијама везаним са очекиваним развојем изградње великог броја дистрибуираних генератора повезаних дисперзивно на електродистрибутивну мрежу.

Прикључење и паралелни рад дистрибутивних електрана са електродистрибутивним системом Републике Српске регулисани су Законом о електричној енергији, Дистрибутивним мрежним правилима, Општим условима за испоруку и снабдјевање електричном енергијом и посебно Правилником о условима прикључења електрана на електродистрибутивну мрежу Републике Српске. Правилник представља један напредан технички документ, гледајући сличне документе из региона, усклађен са међународним техничким препорукама и стандардима и европским директивама. Правилник о условима за прикључење електрана на електродистрибутивну мрежу Републике Српске усклађен је са IEC 61000-3 Electromagnetic compatibility, ENTSO-E Network Code for Requirements for Grid Connection Applicable to all Generators и самом Уредбом комисије ЕУ о успостављању мрежних правила за захтјеве за прикључење произвођача електричне енергије на мрежу. Правилником су дефинисани стандардни критеријуми које у погледу техничких услова мора задовољити мала електрана да би се прикључила на ЕД мрежу у одређеној тачци. као и функционални захтјеви за рад електране паралелно са електродистрибутивном мрежом.

Због свега наведеног, и поред жеље за омасовљењем примјене ОИЕ и њихове интеграције у ЕЕС и ЕД мрежом, са аспекта рада ДСО, забрињава убрзани пораст и повећање снаге производних модула прикључених на мрежу уколико исто не буде у потпуности пропраћено досљедном провјером критеријума, захтјева и услова за прикључење и накнадно паралелан рад производног постројења са дистрибутивном мрежом а све у складу са важећим Правилником којим се дефинишу не само услови за прикључење електрана на електродистрибутивну мрежу Републике Српске него и функционални захтјеви за рад електрана паралелно са ЕД мрежом као што су: смањење активне снаге при порасту фреквенције, поновно прикључење електране након испада због услова у систему, регулација производње реактивне снаге за електране на средњем напону, регулација производње реактивне снаге за електране на ниском напону, као и критеријум транзијентне стабилности.

Поред елаборације у појединачном случају, прописане у поступку прикључења сваке електране чија је називна снага већа од 100 kW, тако и системски анализирањем система са свим прикљученим електранама на одређеном електродистрибутивном подручју, постојећим и планираним, приликом израде планова развоја.

У супротном, перспективно стање дистрибутивне мреже и перформансе рада исте, као и перспективно стање погона самих дистрибутивних генератора прикључених на ЕД мрежу, могу бити неповратно угрожени.

У наредним табелама је приказано тренутно стање дистрибуираних извора ел. енергије као и планирана прикључења према до сада поднесеним захтјевима за прикључење.

Сличан табеларни приказ у склопу сектора управљања имовином ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој се мјесечно ажурира и шаље на даљња разматрања, а садржи у себи осим мјесечних читања и појединачне снаге сваке од електрана.

Табела 20: Преглед тренутног стања ОИЕ по ТЈ прикључених на мрежу

Назив ТЈ	Ком	Соларне електране (kW)	Хидроелектране	Био-гас
			(kW)	(kW)
Добој	17	3.885,04		
Теслић	6(7)	903,01	4.104,00	
Дервента	13	1.584,59		
Модрича	48	9.940,73		
Шамац	25(1)	4.632,75		970
Брод	4	953,4		
Укупно	121	21.899,52	4.104,00	970

Табела 21: Преглед очекиваног стања ОИЕ по ТЈ

Назив ТЈ	Ком	Соларне електране (kW)	Хидроелектране	Био-гас
			(kW)	(kW)
Добој		42.350,00		
Теслић		9.750,00		
Дервента		24.284,00		640
Модрича		32.600,00		
Шамац		13.400,00		
Брод		8.650,00		
Укупно		131.034,00		640

Обзиром да је, суштински гледано, идеја имплементације ОИЕ да се искористе као локална производња електричне енергије, са намјером што ближе потрошње исте, од императивног значаја је већ горе поменута прича и наводи о стриктном придржавању, законских прописа, услова из правилника и др. Све поменуто указује да су неопходне анализе и планирања која за собом повлаче значајан број информација које треба размјенити и о њима донијети правичне и обострано корисне закључке, а касније и рјешења која ће се имплементирати. Садржај оваквих разматрања која су императивна, подразумјевао би минимално:

- Благовремени захтјев од стране инвеститора спрам планиране **локације, типа и снаге ОИЕ, као и годину планираог пуштања на мрежу.**



- Благовремени одговор ОДС-а, на захтјев и намјеру инвеститора, којим би се размотриле све могућности и указало на сва могућа ограничења која се могу појавити приликом имплементације пројекта (као и ризике првог приоритета о физичкој немогућности функционисања тј.прикључења ОИЕ на мрежу ОДС-а у капацитету одобрене ЕЕ сагласности). Такође, у одговору је потребно дати и оријентационо трошкове у мрежу ОДС-а, које је потребно да издвоји инвеститор, како би се без ремећења поменутих техничких услова на мрежи ОИЕ могао прикључити у нивоу захтјеване снаге.
- Све горе поменуто што није адекватно одабрано и одобрено, биће предмет „обештећења“ крајњег корисника, што може знатно угрозити пословање ОДС-а.

Из свега наведеног, битно је урадити свеобухватну анализу мреже ОДС-а .

У противном ОДС очекују значајна улагања у „поправљање“ лоших ситуација опремом као што су нпр. (трансформатори са промјеном склопке под оптерећењем „OLTC“, „storage system“ - системи складиштења електричне енергије, ситеми за регулацију производње/потрошње реактивне енергије и напонских прилика и др.)



4.4. Прогноза потрошње ел. енергије

Користећи се подацима из Студије десетогодишњег плана развоја дистрибутивне мреже о кретањима преузете и испоручене ел. енергије у претходном периоду (2008.г. – 2022.г.) и начинима прогнозе потрошње ел. енергије по мјерним мјестима, дата је прогноза потрошње ел. енергије за будући плански период.

Наиме, по структури нето испоручене електричне енергије на територији Електро Добоја по категоријама потрошње и напонском нивоу, а на основу мјерених података којима располаже ОДС, може се закључити да у периоду 2008-2022. година постоји благ пад учешћа испоруке у категорији „домаћинства“, док је смањење учешћа у категорији „потрошња на 35 kV напону“ практично занемарљиво. Присутан је пораст учешћа категорије „потрошња на напонском нивоу од 1 kV до 35 kV“, док се учешће категорије „јавна расвјета“ и „остала потрошња на ниском напону“ практично није ни промјенило у току разматраног периода. Најзначајнији удио у укупној испоруци електричне енергије, од чак преко 55%, заузима категорија „домаћинства“ и то током циљног анализираног периода.

На основу анализирајућег тренда промјене број купаца у претходном периоду (2018-2022. година), за категорију домаћинства, извршена је прогноза броја купаца у периоду 2022-2034. година. Константан пораст броја купаца у категорији „домаћинства“ са око 92.000 у 2018.



години на око 95.000 у 2022. години (што представља пораст од око 3,3% за укупно четири године) даје прогнозу да ће број купаца у категорији „домаћинстава” у 2034. години на подручју Електро Добоја износити око 105.880. На основу прогнозираног броја купаца, прорачунате специфичне енергије за потребе гријања и остале намјене, прорачунате су вриједности укупне енергије за гријање и остале намјене, односно укупна енергија у категорији „домаћинстава” за сваку ТС X/0,4 kV, и то и за нижу (љетњи период) и за вишу (зимски период) варијанту прогнозе. Тако укупна потрошња електричне енергије у овој категорији потрошње расте са вредности 293,9 GWh у 2022. години на 346,6 GWh у 2034. години када је у питању нижа варијанта прогнозе. У вишој варијанти прогнозе потрошња електричне енергије расте до вриједности 363,8 GWh.

Израђивач студије је дефинисао једну категорију купаца под називом „директно прогнозирани купци” гдје је сврстао све купце код којих је измјерена годишња вршна снага већа од 500 kW или је утрошена електрична енергија на годишњем нивоу већа од 1.000.000 kWh. Збирни резултати прогнозе потрошње за сваког купца из ове категорије потрошње, за нижу и вишу варијанту прогнозе, каже да укупна енергија расте са вредности 92,2 GWh у 2022. години на 108,6 GWh у 2034. години у нижој варијанти прогнозе. У вишој варијанти прогнозе ова потрошња достиже износ од око 114 GWh. То значи да ће се потрошња електричне енергије „директно прогнозираних купаца” до краја перспективног периода увећати за укупно 17,8% (око 1,37% годишње) у нижој варијанти прогнозе, односно за 23,7% у вишој варијанти прогнозе (око 1,79% годишње).

У прогнози осталих категорија купаца (потрошња на 35 kV напону, потрошња на напонском нивоу од 1 kV до 35 kV, остала потрошња на ниском напону и јавна расвета) усвојен је фиксни проценат промјене потрошње електричне енергије на годишњем нивоу. Вриједности процента раста су усвојене на основу анализе кретања потрошње ових категорија купаца у претходном периоду. Укупна енергија свих анализираних категорија према приказаним резултатима прогнозе расте са 133 GWh у 2022. години на 150 GWh у 2034. години у нижој варијанти прогнозе, а у вишој варијанти прогнозе на вредност од 159 GWh. На основу тога следи да ће се укупна потрошња електричне енергије поменутих категорија купаца до краја перспективног периода повећати за 12,7% (око 1% годишње) у нижој варијанти прогнозе, односно 19,2% у вишој варијанти прогнозе (око 1,47% годишње).

У наредној табели је дат збирни приказ резултата прогнозе посебно за сваку од категорија потрошње, као и резултати укупне прогнозе и израчунати годишњи проценти пораста за нижу и вишу варијанту. Потребно је напоменути да су у поменутој табели приказане прорачунске енергије које одговарају нивоу ТС 110/X kV. На основу формиране прогнозе добијени су укупни годишњи проценти пораста потрошње електричне енергије на дистрибутивном подручју Електро Добоја од 1,29% у нижој, односно 1,71% у вишој варијанти прогнозе. Такође, укупно оптерећење дистрибутивног подручја Електро Добоја на нивоу трансформације 110/X kV, према приказаним резултатима, расте са вредности 103,56 MW у 2022. години на вредност 120,97 MW у 2034. години (просечно годишње 1,3%) у нижој варијанти прогнозе. У вишој варијанти прогнозе оптерећење расте до 127,25 MW (просечно годишње 1,73%).

Поређењем са резултатима оствареним у претходном периоду може се закључити да је нижа варијанта прогнозе близу нивоа пораста потрошње електричне енергије који је остварен у претходних четрнаест година (1,29% у односу на 1,41%), а виша варијанта прогнозе је за 0,3 процентних поена изнад историјски остварених вредности (1,71% у односу на 1,41%).

4.5. Енергетски трансформатори



ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој као дистрибутер електричне енергије управља енергетским трансформаторима преносних односа 35/10 kV, 10/0,4 kV 10/0,23 kV. Увођење других трансформација и прелазам на мреже других напонских нивоа није планиран. Изузетак може бити специфична ситуација која може наступити у експлоатацији (локација конзума, карактеристике уређаја корисника дистрибутивне мреже, повезивање са другим дистрибутивним подручјима гдје је у примјени други дистрибутивни напон нпр. 20 kV и др.).

Логика инвестирања у енергетске трансформаторе свакако има статус развојне компоненте обзиром да се ради о улагањима у опрему за коју се константно поштравају норме у производњи и експлоатацији (смањење губитака у трансформацији, смањење „угљеничког отиска“ кроз смањење загријавања ове врсте опреме, смањење утицаја на животну средину кроз активности на замјени трансформатора са пираленским уљима, увођењем сувих или трансформатора који могу да раде у условима јаких олуја, киша или поплава и др.). У претходних десетак година ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој улагао је средства у набавку нових енергетских трансформатора у обиму који су дозвољавала расположива средства и стање на тржишту (сложенија техника израде која је резултирала мањом понудом, повремено велике промјене на тржишту материјала, прије свега бакра, које су резултирале великим промјенама у цијени опреме).

Основа за набавку и планирање замјене били су подаци из властитих база у дијелу који се односи на карактеристике и старост трансформатора, подаци са протокола о извршеним периодичним прегледима, подаци о интервенцијама на енергетским трансформаторима и др. Исправност енергетских трансформатора у експлоатацији од великог је значаја обзиром да отказивање истих за резултат има потенцијално дуготрајне прекиде у испоруци електричне енергије.

Исправност енергетског трансформатора није једини критеријум приликом доношења одлуке о његовој замјени о чему је вођено рачуна приликом израде овог плана инвестиција. План је конципиран узимајући у обзир више параметара при чему су најзначајнији: губици у трансформацији, старосна структура, недостатак резервних дијелова као директне посљедице старости и чињенице да се ради о трансформаторима који се више не производе, важност локације на мрежи обзиром на прикључени конзум (јавне установе, банке, административни центри, значајни привредни субјекти и др.).



Изузев замјена енергетских трансформатора потребно је у складиштима предузећа обезбједити одређену оперативну резерву, посебно када су у питању трансформатори 35/10 kV и трансформатори 10/0,4 kV већих снага. Одлука о томе како се управља са замјењеним и демонтираним јединицама свако би требала бити предметом посебне анализе и процедура које би требало да се израде и усвоје на органима управљања.

Уобичајени критетијум којим се руководи приликом одржавања постојећих енергетских трансформатора, али и генерално већег дијела опреме, је тзв. индекс здравља („health index“) који у себи садржи информације о разним врстама испитивања које у себи садрже и неопходна хемијска лабораторијска испитивања која се врше у специјализованим институцијама што је врло битно обзиром да дају предикцију оријентационог времена отказа појединих јединица.

Студија десетогодишњег плана развоја коју је израдио Институт „Никола Тесла“ Београд даје осврт на ову проблематику у домену трансформатора 35/10 kV. Студија о енергетској ефикасности, која је у изради, у значајно већем обиму обрађује ове елементе, наглашавајући потребу за инвестирањем у одржавање и развоју ове врсте опреме / основних средстава. Финансијски оквир у тренутку израде плана инвестирања збирно одређује којим ће се редослиједом вршити замјена и куповина нових трансформаторских јединица за потребе изградње нових, проширења постојећих и замјене постојећих јединица новим и сваременијим.

У сваком случају у наредном периоду доћи ће до уградње и нове „супервизијске“ контроле и надзора стања појединих трансформаторских јединица првенствено путем уградње већ поменутих сензора и коришћењем оптичке комуникационе мреже што омогућава примјену надгледања у реалном времену. Ово наравно укључује и набавку одређеног корисничког модула за надгледање трансформатора или развој намјенске апликације.

Преглед података и анализа у улагања у трансформаторе 10/0,4 kV

Ниже датом табелом приказана је старосна структура енергетских трансформатора 10/0,4 kV ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој. Приказ је израђен према снагама енергетских трансформатора у експлоатацији. Потребно је истаћи да се ради о трансформаторским јединицама које се тренутно налазе у функцији.

Табела 22: Старосна структура енергетских трансформатора

Sn (kVA)	Година производње трансформатора												
	≤ 1965	1966-1970	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2019	≥ 2020
30	2	0	2	0	0	0	2	0	22	0	0	38	7
45	0	0	0	0	0	0	4	0	42	0	0	0	0
50	0	4	14	3	8	7	0	12	3	93	43	57	51
100	1	9	50	29	49	33	9	74	28	61	34	33	3
160	1	10	23	123	73	18	5	96	41	13	16	0	1
250	0	3	1	9	8	4	0	22	27	3	22	5	1
400	0	9	17	19	6	3	0	4	3	0	4	10	3
500													
630	1	2	4	13	12	7	2	9	5	2	3	0	0
1.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.250													
1.600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.500	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.000	1	2	4	0	0	2	0	3	0	0	0	0	1
8.000	0	1	0	6	2	1	0	5	0	0	0	0	1



16 мф.	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0
							619	844					694

(Напомена: ТС 10/0.4kV 12 ком није распоређено јер нема података о старости (ТФ нема таблицу, не види се читати и сл.)).

На горњем прегледу се види да је 844 ком старије од 24 год. Док је 619 ком старије од 35 г. Но како ће се период реализације овог Плана развоја односити на крај 2034. г. прије би требало посматрати број од 844 ком. Узимајући у обзир да ће се током периода у наредних 10так г. због повећања обима станоградње радити на томе да ће просјечно око 5-6 трансформатора нових морати уградити годишње (долазимо до цифре за ову намјену од 50-так јединца (400-630 kVA најчешће). Са друге стране број трансформатора који ће се по критеријумима старосне стурктуре требати замејни у наредном периоду код преузимања објеката преко којих се напајају „Соларне електрне“ биће засигурно близу 50 јединица ако не и више на крају 2034. г па и њих треба рачунати у количине неопходне за замјену.

Следећим прегледом дат је износ цијена појединих јединица из базе Основних средстава SAP – контролинг модул.

Табела 23: Цијене трансформаторских јединица из САП модула

Sn (kVA)	50	100	160	250	400	630	1000
KM	15.044,94	19.930,05	24.575,39	26.173,80	32.667,29	42.897,06	50.000

Цијене уграђених траснформатора су из 2023. год.

Цијена за трансфорамтор снаге 1000 kVA је процјењена. Како би се капитализовало колика је процјена за улагања на перидоу од 10 г. морало би се детаљно знати осим цијене појединих јединца и њихова количина. Обзиром да је за то предуслов анализа постојећих јединица и њихове оптерећености са прогнозама будућих терета, јасно је да се у овом тренутку може дати само процјена. Прилом састављања Плана инвестиција (и набавки) одвијају се додатне анализе и консултације по овим питањима са представницима СУМ (Сектор Управљања мрежом) и СТО (Сектор теренских операција). Утврђено је да је знатан број јединица подоптерећен па се набавка ради спрам једница у којима је преко 50% јединица мање снаге 50 kVA, а како се снага повећава бр. таквих јединица опада. У овом тренутку ради процјене може се рећи да је калкулативна цијена од 25.000KM по планираноје јединици набавке. Преглед је дат следећеом табелом:

Овако гледајући податке потребно је извршити замјену око 950 јединица различитих снага у периоду до краја 2034. г. У просјеку по цијенама којима се располаже тренутно (мада су трансформатори најосетљивији на промјену цијена на тржишту бакра, алуминјума, гвожђа, цинка...), може се рачунати са оријентационим износом од 25.000KM по јединици. Из горе наведеног се види да је у питању знатан износ који је неопходан за ову врсту улагања. Но свакако треба имати на уму овај посао који треба урадити у наредном 10 г. периоду што је више могуће.

Преглед података и анализа у улагања у трансформаторе 35/10 kV

Трансформатори 35/10 kV је категорија имовине која је врло неажурно обнављана током протеклих деценија. О томе говоре и статистички подаци и старосна структура истих, као и степен исправности иситх.



На овом мјесту напомиње се да се приликом обнове и набавке ових јединица водило следећим најбитинијих критеријумима:

- Набавка нових јединица ради опремања нових ЧТС 35/10 kV у пердиоду 2025-2027.
- Набавка нових јединица ради допуне недостајућих јединица на ЧТС 35/10 kV ради осигурања критеријума (n-1).
- Набавка нових јединица ради замјене постојећих због старосне структуре уважавајући процјењено стање саме јединице из протокола о испитивању. („Индекс здравља“ - „health indeks“).

По горе наведним критеријумима оријентациони План набавке ових јединица би изгледао на основу доње табеле.

Табела 24: Преглед тренутног стања трансформатора 35/10 kV

Р.б.	Опис	Sn (MVA)	Произвођач	Коментар	СТАТУС УКЛ. СТАЊА	uk (%)	Спрега	Год произ.
1	ЧТС 35/10 kV Брод 2 Трансформатор	8	ETRA	Трафо 1	У погону	6,98	Dyn5	1999
2	Которско трансформатори	4	MINEL	Трафо 1	У погону	6,08	YNd5	1999
3	Которско трансформатори	8	KONČAR	Трафо 2	Резерва	6,7	Dyn5	2000
4	ЧТС 35/10 kV Петрово трансформатор	4	ETRA	Трафо 1	У погону	7,3	Dyn5	1998
5	ЧТС 35/10 kV Руданка трансформатор	2,5		Трафо 1 - Неисправан	Резерва – у квару	5,9	Yd5	1968
6	ЧТС 35/10 kV Руданка трансформатор	8	KONČAR	Трафо 2	У погону	6,4	YNd5	1984
7	ЧТС 35/10 kV Сочковац трансформатор	4	MINEL	Трафо 1	У погону	6,0	Yd5	1970
8	ЧТС 35/10 kV Станари трансформатор	8	MINEL	Трафо 1	Резерва	6,95	Dyn5	2000
9	ЧТС 35/10 kV Станари трансформатор	4	MINEL	Трафо 2	У погону	6,15	Ynd5	1999
10	ЧТС 35/10 kV Усора трансформатор	8	KONČAR	Трафо 1	Резерва	7,1	Dyn5	1978
11	ЧТС 35/10 kV усора трансформатор	8	KONČAR	Трафо 2	У погону	7,55	Dyn5	1984
12	ЧТС 35/10 kV Модрича 2 трансформатор	8	MINEL	Трафо 1	Резерва – није спојен		Dy5	1973
13	ЧТС 35/10 kV Модрича 2 трансформатор	8	ELPROM	Трафо 2	У погону	6,93	Dyn5	2020
14	ЧТС 35/10 kV Врањак трансформатор	4	KONČAR	Трафо 1	У погону		Yd5	1975
15	ЧТС 35/10 kV Баткуша трансформатор	4	KONČAR	Трафо 1	У погону	6	Yd5	1970
16	ЧТС 35/10 kV Баткуша трансформатор	8	MINEL	Трафо 2	Резерва	7,1	Yd5	1964
17	ЧТС 35/10 kV Шамац 1 трансформатор	4	KONČAR	Трафо 1	Резерва – у квару	6,2	Dyn5	1986
18	ЧТС 35/10 kV Шамац 1 трансформатор	8	KONČAR	Трафо 2	У погону	7,2	Dyn5	1980
19	ЧТС 35/10 kV Шамац 2 трансформатор	4	MINEL	Трафо 1	Резерва - у нормалном укл.стању	6	Yd5	1965
20	ЧТС 35/10 kV Шамац 2 трансформатор	4	MINEL	Трафо 2	Rezerva - u kvaru	6,05	YNd5	1974
21	ЧТС 35/10 kV Блатница трансформатор	4	ENERGOI NVEST	Трафо 1	У погону	5,68	Dy5	1975
22	ЧТС 35/10 kV Блатница трансформатор	2,5	KONČAR	Трафо 2	Резерва	8,6	Yd5	1968
23	ЧТС 35/10 kV Клупе трансформатор	4	KONČAR	Трафо 2	У погону	6,03	Dyn5	1990



24	ЧТС 35/10 kV Жарковина трансформатор	8	ETRA	Трафо 1	У погону	7,03	Дун5	1999
25	ЧТС 110/35/10 kV Дрвента трансформатор	8	KONČAR	Трафо 3	Резерва	7,3	Дун5	1976
26	ЧТС 110/35/10 kV Дрвента трансформатор	8	KONČAR	Трафо 4	Резерва	7,3	Дун5	1976
27	ЧТС 110/35/10 kV Модрича 1 трансформатор	8	KONČAR	Трафо 3	Резерва		Дун5	1980
28	ЧТС 110/35/10 kV Теслић Трансформатор	8	KONČAR	Трафо 3	Резерва	7,1	Дун5	1979
29	ЧТС 110/35/10 kV Теслић Трансформатор	8	KONČAR	Трафо 4	Резерва	7,5	Дун5	1989
30	ЧТС 110/35/10/6 kV Брод 1 трансформатор	8	KONČAR	Трафо 4	Резерва	7,2	Дун5	1979
31	ЧТС 110/35/10/6 kV Брод 1 трансформатор	4	MINEL	Трафо 5	Резерва	6,05	Ду5	1971
32	Модран трансформатори	8	ELPROM	Трафо 1	У погону	5,84	YNd5	1999

Из горње табеле се види да је 20 јединица годишта ≤ 1984 . Такође се види да постоје три јединице које су у квару. Неисправни трансформатор на ЧТС 35/10 kV „Шамац 2“ је замјењен у 2023. г., тако да је сада укупно 2 неисправна трансформатора, док је с јесени 2023 г. страдао трансформатор на ЧТС 35/10 kV „Сочковац“ 4 MVA (због дотрајалости и кварова из претходних периода). У 2024. г. предвиђена су средства за поправку извјесног броја трансформатора, док се не изврши набавка нових, обзиром на стање на тржишту у дуготрајност процедуре набавке.

На следећим ЧТС 35/10 kV недостаје друга резервна јединица (n-1):

Табела 25: Преглед ТС 35/10 kV које немају резервни трансформатор

Р.б.	Опис	Sn (MVA)	Произвођач	Коментар	СТАТУС УКЛ. СТАЊА	uk (%)	Спрега	Год произ.
1	ЧТС 35/10 kV Петрово трансформатор	4	ETRA	Трафо 1	У погону	7,3	Дун5	1998
2	ЧТС 35/10 kV Сочковац трансформатор	4	MINEL	Трафо 1	У погону	6,0	Yd5	1970
3	ЧТС 35/10 kV Врањак трансформатор	4	KONČAR	Трафо 1	У погону		Yd5	1975
4	ЧТС 35/10 kV Клупе трансформатор	4	KONČAR	Трафо 2	У погону	6,03	Дун5	1990
5	ЧТС 35/10 kV Жарковина трансформатор	8	ETRA	Трафо 1	У погону	7,03	Дун5	1999
6	ЧТС 110/35/10 kV Модрича 1 трансформатор	8	KONČAR	Трафо 3	Резерва		Дун5	1980
7	Модран трансформатори	8	ELPROM	Трафо 1	У погону	5,84	YNd5	1999

Број потребних јединица које се требају набавити је 7 ком, само са аспекта обезбеђења другог трансформатора тј. (n-1), критеријума.

Такође, обзиром на нарасли притисак на овим елементима мреже, услед очекиваног повећаног протока електричне енергије у мрежу „Електропреноса“ БиХ неопходно је да се одређене снаге повећају, са нпр. 4 MVA, на 8 MVA, а такође и да се постојеће јединице снаге 2,5 MVA на снагу од 4 MVA. Обзиром на цијену последње набављеног трансформатора у 2023. г. која износи 299.200,50 KM (4 MVA), узимајући да је дошло до стагнирања цијена, рачунато је са приближно процјењеним вриједностима од 250.000KM-4 MVA и 350.000KM – 8 MVA.



4.6. Нисконапонска мрежа

Нисконапонска мрежа је најмасовнији елемент дистрибутивне мреже, са својим специфичностима, градског, приградског и сеоског карактера. ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој је препознао одавно овај елемент мреже као приоритетни што се тиче улагања у претходном 15г. периоду. Разлог овоме лежи и у чињеници да је 102.556 регистрованих мјерних мјеста крајњих купаца на ниском напону што чини 99,758% укупно регистрованих мјерних мјеста од укупно 102.804 регистрована мјерна мјеста. Сама ова чињеница као и чињеница да је 7.781,08 km нисконапонске мреже изведено надземно, а 208,32 km, указује на битност ове категорије дистрибутивне мреже.

Због овога, као и будућих тренутно познатих трендова као што је прикључење електричних пуњача, обновљивих извора електричне енергије, нисконапонска мрежа ће свакако у ходу морати да доживи своје модификације спрам новонасталих захтева крајњих корисника.

Од спорадичних, дјелимично употребљиваних активности у инвестирању и развоју нисконапонске дистрибутивне мреже 1 kV ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој је примјењивао неке од следећих техничких рјешења ради испуњења техничких услова и своје улоге као ОДС-а, од којих су најчешћа:

- **Уградња VROT-ова** као напонских коректора, на дијеловима мрежа које не могу испунити техничке услове у смислу дозвољеног пада напона. У претходном периоду (уназад 3 год.) уграђен је значајан број оваквих уређаја, ради обезбјеђења услова за технички исправно функционисање дистрибутивне мреже 1 kV. Оваква активност је посматрана и кроз доградњу НН мрежа и као таква се налазила у плановима инвестција. За дужи период, 3 године и више, углавном не постоје поуздани подаци о томе колико је тачно потенцијалних тачака потребно за овакву врсту улагања. Прије одлуке за оваквим инвестирањем раде се одређене анализе конкретних ТП по ТЈ са вршеним мјерењима помоћу анализатора квалитета електричне енергије те анализом података према стандарду (EN 50160), па тек ако се од СУМ (Служба за квалитет електричне енергије) добију анализе и писмени приједлози да је овакво техничко рјешење оптимално могуће у конкретном случају.

На основу до сада извршених анализа детектовано је 15 ТП са овом проблематиком, Табела 15.

Табела 26: Преглед идентификованих ТП са лошим напонским приликама

Р.б.	НН мрежа / НН излаз	ТЈ	Број птребних тф.
1	ННМ Зелиња Горња 1-излаз Панићи (уградња рег. трансформатора -3 ком)	ТЈ Модрича	3
2	ННМ Зелиња Горња 2-излаз Богдановићи (уградња рег. трансформатора -3 ком)	ТЈ Модрича	3
3	ННМ Орахова (уградња регулационих трансформатора -3 ком)	ТЈ Модрича	3
4	ННМ Модрички Луг 2 (уградња регулационих трансформатора -3 ком)	ТЈ Модрича	3
5	ННМ Чардак 4-излаз Ж.Поље (уградња коректора напона -3 ком.)	ТЈ Модрича	3
6	ННМ Д.Поље "Поштар"-излаз "Тубићи" (уградња регул.трансф. 3 ком)	ТЈ Модрича	3
7	ННМ Г.Подновље-излаз Ланиште (уградња коректора напона -3 ком.)	ТЈ Модрича	3



8	ННМ Ђајићи-излаз Продановићи (уградња коректора напона -3 ком.)	ТЈ Модрича	3
9	ННМ Врањак Брвно-излаз према ријеци Босни (по приговору корисника мреже Стајић Здравко уградња коректора напона) -3 ком.)	ТЈ Модрича	3
10	ННМ Гнионица Црква-излаз према Јошави (по приговору корисника мреже Кнежевић Миле уградња коректора напона)-3 ком.)	ТЈ Модрича	3
11	ННМ Врањачка Требава -излаз "Ђериште" (уградња рег. трансформ. 3 ком.)	ТЈ Модрича	3
12	ННМ Бабешница Г.- Гојковићи уградња регулационих трансформатора на излази за Стајиће-3 ком	ТЈ Модрича	3
13	ННМ Вис Живани-уградња регулационих трансформатора на излази за Ријечане-3 ком	ТЈ Модрича	3
14	ННМ Г.Кладари-уградња регулационих трансформатора -3 ком	ТЈ Модрича	3
15	ННМ - Врањак Тривићи уградња регулационих трансформатора -3 ком	ТЈ Модрича	3
Укупно:			45

- „Докуп снаге“ на основу захтјева који свакодневно заступа ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој гдје се врше провјере конкретне позције на мрежи положаја крајњег корисника нисконапонске мреже, са даљинског читања бројила се читавају и анализирају подаци о постојећим напонским приликима, те након анализе захтјеваног докупа, врши одобрење могућег докупа снаге у конкретном случају. Из оваквих анализа неријетко долази до изградње нових засебних нисконапонских излаза пресјека 70mm^2 - надземно, те повећање пресјека или уградња нових подземних каблова попречног пресјека потребног за испуњење прописаних техничких услова.
- **Замјена или доградња недостајућих уземљења на нисконапонским мрежама**
Активност која се изводи годинама уназад, а показала се неопходна како из протокола о ревизијама тако и на основу мјерењима. Такође, значајна пажња се поклања замјени или уградњи недостајућих катодних одводника 1 kV. *Као показатељ је негативно искуство на ову тему кроз Судски процес „Пилићара Живанић“ -Дервента, на коме Електро Добој неправедно оштећени за 1.300.000, 00 КМ (2020г.), кривим свједочењем судских вјештака, а који су се позивали на недостатак НН катодних одводника на предметном прикључку и неоправдано прогласили пренапон у нисконапонској мрежи (окривљујући неосновано дистрибутера) за узрок настанка пожара, иако су суду предочени стручни материјални докази да постојање овакве појаве у природи није детектовано, те као такво не подлијеже правилима струке. Уважавајући ово искуство, те водећи рачуна о пријављеној штети приликом грмљавинског периода, ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој врши континурано поправљање и појачавање пренапонске заштите на нисконапонској мрежи. Обзиром на присуство нових стандарда из ове области мишљења смо да се по овом питању морају уложити нови напори да се дође до освјежавања прописа на нисконапонској мрежи спрам нових технологија, пракси и стандарда који су већ у примјени у свијету.*



- **Реконфигурације мрежа које се спорадично јављају**, а тичу се пребацивања са једне на другу блиску нисконапонску мрежу. Разлог ове врсте инвестиција је прираштај НН мреже по принципу „настављања“ што у неким случајевима доведе до тога да се поједни нисконапонски излази продужавју па враћају уназад према напојној ТС 10/0,4 kV, или се приближавају другом сусједном ТП са кога је погодније напојити дио посматраног конзума. За овакве случајеве изводе се нови „bypass“ бочни одцјепи или се повлаче додатни излази по истим или дјелимично по истим стубовима како би се добили што краћи нисконапонски излази и што боља расподјела оптерећења конзума на мрежи...(на овим активностима прије доношења коначних одлука, анализирају се потребни критеријуме као што су корисници за значајним оптерећењем мреже, те евентуални монофазни крајњи корисници који могу представљати неугодан проблем за дистрибутере електричне енергије- детаљније образложење у наставку).
- **Обезбјеђивање перспективних коридора за подземне кабловске инсталације** у случају изненадне градње друге градске инфраструктуре. Ово је један од нерјетких случајева који се дешавају приликом радова у урбаним градским зонама, а тичу се најчешће реконструкције постојећих саобраћајница или изградње потпуно нових. Приликом оваквих активности на уређењу комуналних подземних инсталација ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој врши најчешће иградњу и постављање бетонских шахтова, те подземних пластичних ојачаних цијеви, те алакатен цијеви ради перспективног проласка исподу пута у будућим потребама за развој градске подземне нисконапонске мреже. Ова пракса се показала као веома корисна за евентуалне будуће потребе електро дистрибутивне мреже у градској зони.
- **Измјештање нисконапонске мреже услијед жалби инспекције, крајњег корисника или приликом промјене власника парцела** на којима се налази нисконапонска мрежа. Ово су такође спорадични случајеви из праксе који захтјевају улагање у нисконапонску мрежу, а тешко их је унапријед прецизно предвидети.
- **Захтјеви локалних заједница, заједница викенд насеља, повратничких и других сл.группација** су неретко такође предмет инвестирања у нисконапонску мрежу.
- **Анализа базе кварова на НН напону**, те утврђивање потреба за системским улагањима по ТЈ, елементу мреже и др. Преко овог критеријума, а гледајући базу кварова коју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој користи (апликација израђена за сопствене потребе), утврђено је да нема кварова који би детектовали поједине елементе на мрежи које би требало системски замјенити. Спорадични кварови који су различитог типа по узроку (лош спој-попуштање или отказ овјесног или спојног прибора, пад дрвећа, лоше или непостојеће уземљење код крајњег корисника (варирање напона)...), не изискују неку системску реакцију и инвестирање, већ се овакви недостаци кроз одржавање рјешавају у реалном времену. Устаљена је пракса да се повремено у току очекиваних повећаних оптерећења у потрошњи на ниском напону (нпр. на територији града Добоја а и других ТЈ врше провјере оваквих случајева и термовизијском камером, као би се превентивно утицало на спрјечавање евентуалних горих процеса који могу настати на овакв начин-пожари, кварови на уређајима и инсталација крајњих корисника и др. Искусствено периоди ових контрола су мјесеци када је недостајало гријање престанак грејне сезоне, и период пред грејне сезоне).



- **Уградња линијских подужних осигурача, мањег износа номиналне струје него на почетку радијалног излаза.** Ова се пракса већ дужи низ година (преко 15 г. уназад) примјењује на подручју ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој, те као таква представља допунско улагање у дијеловима гдје се требају осигурати исправни технички услови спрам заштите од индиректног напона додира на читавој дужини мреже. Израда пројеката реконструкције нисконапонске мреже која се масовно одвијала нпр. на територији ТЈ Дервента и ТЈ Теслић у периоду 2008-2015 год. уважавала је ову чињеницу, те су исти елементи предвиђани пројектном документацијом и уграђивани су на самом терену. Ови елементи имају у експлоатацији и улогу тзв. „секционера“ нисконапонских излаза јер се врло лако искључењем линијских осигурача могу дијелови мреже (излаза) ислучити за рад, док се на осталом дијелу од ТС 10/0,4 kV не осјећа безнапонско стање, ако се радови изводе из линијских осигурача. На овај начин се уједно поправљају индекси SAIDI и SAIFI на ниском напону у случају радова на дијеловима мреже.
- **Улагања у градску кабловску инфраструктуру.** Осим већ поменутих кабловских каналица и шахтова који се раде у синхронизацији са радовима осталих комуналних предузећа, детекотван је као разлог инвестирања (било реконструкције или додавање нових) постављање нисконапонских разводних слободностојећих кабловских ормара који представљају „мини расклопнице“ на нисконапонској кабловској инфраструктури. Ови елементи су од велике помоћи и представљају тачке са које се може вршити дјелимично гранање, доградња и управљање подземном кабловском мрежом. Такође омогућавају лакша испитивања кабловских дионица приликом тражења мјеста квара и сл., обзиром да се лако кабловске дионице могу изоловати.
- **Пријем у основна средства нисконапонских каблова и водова који нису власништво ОДС-а, а користе се за потребе дистрибуције електричне енергије.** Ова категорија „развоја“ проширења нисконапонских водова представља све актуалнију тему, те позицију у повећању основних средстава ОДС-а. Наиме у ери надолазећих прикључења обновљивих извора гдје се скоро сви третирају као да су прикључци на ниском напону (мјесто мјерења, а уједно и разграничења основних средстава електране и ОДС-а је иза инвертора на ниском напону, тј. мјерног ормара који одмах иза инвертора на ниском напону). Сходно овоме долази се до тога да ће у догледно вријеме бити преузет значајан број нисконапонских каблова иза мјерног мјеста, а преко којих се електрична енергија испоручује на нисконапонску страну трансформатора 10/0,4 kV, а надаље преко 10 kV вода у 10 kV средњенапонску мрежу. Постоје и дјелимични заостаци из ранијих периода изградње и власништва разних институција и бивших предузећа из претходне државе, који у својим основним средствима имају неку врсту нисконапонске инфраструктуре за дистрибуцију електричне енергије, а која се треба званично преузети у основна средства ОДС-а. Нерјетко ће се након обављања оваквих активности требати извршити одређена улагања, јер ранији власници нису били довољно оспособљени за то.
- **Електрификација подручја који нису још увјек снабђевени електричном енергијом,** којих на дистрибутивном подручју којим управља ОДС „Електро Добој“, а.д. Добој нема пуно, а овакве активности се спроводе у периодима када се стекну потребни предуслови за изградњу ових нисконапонских мрежа...(о овим



подацима ОДС редовно извјештава Регулаторну комисију за енергетику РС-а-прописана таб. 12-Т-Д).

Обзиром да је нисконапанска мрежа на подручју ОДС „ЕлектроДобој“, а.д. Добој, доведена реконструкцијом и изградњом у стање да су сва трафодручја којима се енергија дистрибуира надземно, изведена на армирано-бетонским стубовима већином 9m висине са надземним проводницама типа X00-А 3x70(35)+50/8mm², те подземним кабловима, претходно наведени разлози су већином критеријуми улагања у енергетски дио нисконапонске мреже. У последњих пар година ниво улагања у нисконапонску мрежу је износио:

01.01.-31.12.2022.год	567.524,27 КМ
01.01.-31.12.2023.год	396.393,23 КМ
01.01.-30.06.2024. год.	155.678,87 КМ

Из горе наведеног се види тренд пада улагања у нисконапонску мрежу, обзиром да су за ове намјене трошена знатна финансијска средства у последњих 15так година, када је рађена системска ревитализација овог сегментна имовине ОДС-а. У наведеним анализама није поменут дио око новијих типова каблова на ниском напону (који нпр. имају бубрећу траку ради спречавања проласка влаге, или потенцијалних сензорских елемената којима се мјери пораст нпр. температуре која прати пораст потрошње и сл. јер ће се ово вјероватно кроз увођење елемената „**Smart grid**“-а, детаљније апострофирати).

4.7. Постојећи системи за управљање, надзор и аутоматизацију мреже

ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој користи систем SCADA за надзор, мјерење и управљање. Предности које SCADA/DMS/OMS систем омогућава корисницима из свих сектора ОДС-а су бројне, а неке од њих су:

- Праћење у реалном времену: Систем омогућава непрекидно праћење стања дистрибутивне мреже у стварном времену. Омогућава брзу детекцију проблема, идентификацију прекида, и омогућава брзу реакцију на догађаје на мрежи.
- Управљање: Интеграција SCADA/OMS/DMS система пружа ефикасно управљање дистрибутивном мрежом. Аутоматизација процеса омогућава брже рјешавање проблема, смањује вријеме одзива на прекиде и побољшава укупну оперативну ефикасност.
- Ажурирано стање једнополних шема: Систем омогућава ажурирање једнополних шема дистрибутивне мреже, пружајући оператерима прецизан приказ тренутног стања. То олакшава идентификацију и локализацију проблема на мрежи.
- Географски приказ: Географски приказ дистрибутивне мреже пружа визуални увид у распоред опреме и инфраструктуре. Ово олакшава брже препознавање локације прекида, смањује вријеме поправке и побољшава укупну ефикасност одржавања.
- Базе техничких података: Систем омогућава централизирано управљање и приступ техничким подацима о опреми, капацитетима, одржавању и другим релевантним информацијама. Ово доприноси бољем планирању одржавања и управљању ресурсима.
- Дијаграми оптерећења: Праћење оптерећења дистрибутивне мреже помоћу дијаграма омогућава боље управљање капацитетом, оптимизацију рада и идентификацију потреба за надоградњом инфраструктуре.

У ДЦУ у Добоју већ дужи низ година вријеме у употреби је SCADA систем RC SOFT Ниш, којим се даљински управља са 16 трафостаница TC 35/10 kV, 9 трафостаница 110/x kV у



власништву Електропреноса, 3 расклопнице 10 kV и цца 70 даљински управљаних реклозера. Управљање трафостаницама је реализовано преко RTU уређаја произвођача SEL, који су смјештени унутар трафостаница и служе за управљање релејима по одводима, који су такође од произвођача SEL.

Међутим, већина RTU уређаја је застарила те долази до повремених отказа самих уређаја. Како је у питању битан алат у пословању предузећа, овој врсти управљања и надзора мора бити посвећена велика пажња и одговорност у набавци нове опреме, софтвера и пратећег садржаја.

4.8. Мјерна инфраструктура и АММ систем

ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој од 2009. Године врши уградњу бројила електричне енергије која имају могућност даљинског читања. Приликом уградње бројила истовремено су се укључивала у систем даљинског читања. Од 2016.године врши се уградња бројила са интегрисаном склопком или додатним актуатором тако да се добије функција даљинског искључења/укључења.

Предности инсталирања АММ система су сљедеће:

- смањење трошкова читања бројила,
- елиминација крађе,
- повећање наплативости,
- спречавање појаве ненаплативих дуговања,
- боље познавање стања у мрежи,
- смањење грешака у читању,
- бржа реакција на кварове,
- смањење укупних трошкова пословања,
- припремање за будуће потпуно отварање тржишта електричне енергије, итд.



5. РАЗВОЈ МРЕЖЕ У ПЕРИОДУ ОД 2025. – 2034. ГОДИНЕ

На основу студијских података, формиране прогнозе оптерећења у 2034. години, постојећег стања мреже, приказаних података о стању постојећих елемената мреже, података о расположивим опремљеним и неопремањеним ћелијама 20(10) и 35 kV и простору за доградњу нових ћелија, те на бази усвојених критеријума за планирање и јединичних цијена елемената мреже формирана су циљна решења СН мреже изложена кроз десетогодишњи план развоја мреже.

Такође, на основу досадашњег стања НН мреже, нових циљева, нових савремених технологија и праваца коме у будућности тежи НН мрежа, приказана су систематична улагања у њен развој пратећи нове технологије а придржавајући се важећих стандарда о квалитету испоруке ел.енергије.

Ова решења су изложена у тексту који сљеди за комплетно дистрибутивно подручје ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој.

Прегледи потребних инвестиција су дате табеларно са краћим описима разлога и (или) ефеката њихове реализације као и категорије у односу на улагање (изградња/санација/реконструкција). Износи потребни за реализацију појединих инвестиција формиран су на основу јединичних цена елемената и њиховог процењеног броја или дужине. Дужина појединих водова формирана је на основу сагледавања географске конфигурације терена и могућности реализације нових надземних или кабловских водова, при чему се тежило да водови прате постојећу путну инфраструктуру, ради једноставнијег одржавања.

Детаљна разрада развоја дистрибутивне мреже дефинише динамику уласка у погон нових елемената мреже предложених у оквиру анализе потенцијалних праваца развоја, и биће изложена по етапама 2025-2026-2027-2034. година.

При реализацији инвестиција највиши приоритет дат је инвестицијама које би се реализовале у циљу растерећења високо оптерећених или преоптерећених елемената мреже и испуњења напонских критеријума, и коначно инвестицијама које омогућавају испуњење усвојеног критеријума сигурности.

Улагање у електродистрибутивну мрежу у периоду од 2025. до 2034. године усмјерено је, прије свега, на улагање у постојеће објекте кроз реализацију амортизационих средстава. Дио средстава намјењен је изградњи нових електроенергетских објеката у складу са развојним плановима предузећа и реалним потребама дистрибутивног конзума.

Приликом дефинисања објеката на средњем напону испоштовани су закључци и препоруке студије десетогодишњег плана развоја дистрибутивне мреже у периоду 2024. – 2033. година израђене од стране Института „Никола Тесла“ из Београда.



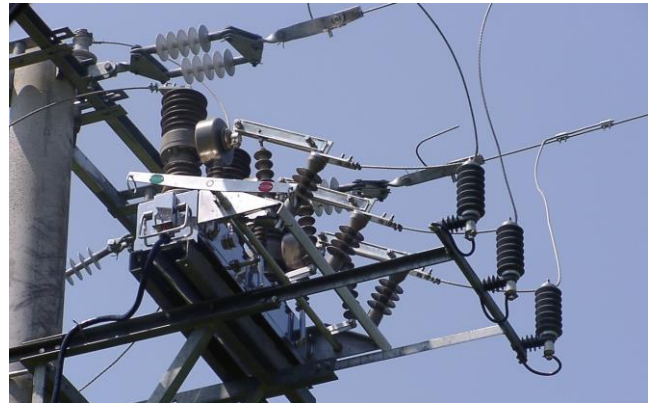
Замјена оштећеног стуба на ДВ 35 kV



Замјена изолаторских ланаца на ДВ 10 kV



*Рад на реконструкцији ДВ 10 kV
(надземна дионица, израда подземног 10 kV вода)*



Уграђени реклозер на ДВ 10 kV

5.1. Развој мреже и инвестиције у електродистрибутивној мрежи у 2025. години

Студијом, и анализом дијелом приказаном и у овом документу, израђен је план замјене енергетских трансформатора 35/10 kV који су на граници животног вијека или су већ амортизовани. Планом је предвиђено да се за ову намјену у 2025. години изврши набавка и уградња три енергетска трансформатора који би замјенили постојеће трансформаторе на ТС 35/10 kV Баткуша, ТС 35/10 kV Врањак и ТС 35/10 kV Блатница. Радове на замјени енергетских трансформатора пратили би радови на опремању трансформаторских ћелија 35 kV и 10 kV. Конкретно, ради се о измјенама на постојећим ћелијама. У питању су инвестиције са статусом изградње.

Регулационим планом изградње Индустијске зоне Руданка, град Добој, предвиђена је изградња ТС 35/10 kV у насељу Велика Буковица. Потреба за изградњом нове трансформаторске станице превазилази саме потребе индустијске зоне. У 2024. години предвиђено је обезбјеђење документације за извођење радова, укључујући и пројектну документацију. У 2025. години планирано је извођење радова. У зависности од динамике постоји могућност да дио радова, прије свега административних, буде извршен 2026. године. Инвестицију изградње ТС 35/10 kV Велика Буковица прати улагање у набавку два енергетска трансформатора 35/10 kV; 8 MVA.

Радове на изградњи ТС 35/10 kV планирано је да прате радови на изградњи прикључних 35 kV и 10 kV водова. Прикључење на 35 kV мрежу планирано је на принципу улаз/излаз са најближе тачке ДВ 35 kV Руданка – Которско. Ове трансформаторске станице имају директну везу са ТС 110/35/10 kV. Укупна дужина прикључних водова, чије је извођење планирано подземним путем, износи оријентационо 700 метара.

Изградња ТС 35/10 kV Подновље била је предмет ранијих дугорочних планова предузећа. Потреба за изградњом објекта актуелизирана је кроз активности на изградњи аутопута (коридор Vc) и повећаним енергетским потребама на ширем подручју насеља Подновље. Један од основних разлога нереализације пројекта у протеклом периоду је дужина прикључних 35 kV водова обзиром на постојећу конфигурацију 35 kV мреже. Према најавама инвеститора изградње производних објеката електричне енергије (соларне електране) у насељу Подновље планира се изградња комплекса електрана који ће бити прикључен на дистрибутивну 35 kV мрежу чиме би и дио наше инвестиције изградње 35 kV прикључака ТС 35/10 kV Подновље



био финансијски знатно повољнији. Обзиром на постојећи конзум и перспективне потребе конзума (аутопут, индустријски комплекс који граде кинеске компаније у Подновљу) предвиђено је да су на ТС 35/10 kV Подновље угради један енергетски трансформатор 35/10 kV; 8 MVA.

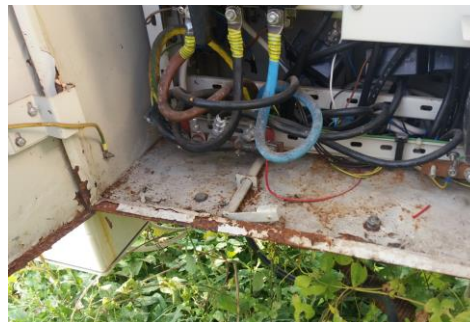
Прикључни 35 kV водови за ТС 35/10 kV Подновље планирани су са ДВ 35 kV Добој 3 – Врањак. Прикључци су планирани подземним путем на принципу улаз/излаз. Укупна дужина прикључних водова је приближно 800 метара.

У 2025. години планиран је почетак активности (обезбјеђење документације за извођење радова) на изградњи међувезе ТС 110/20/10 kV Грачаница (ФБиХ) и ТС 35/10 kV Сочковац. Ради се о изградњи међувезе којом би се ријешило питање радијалног напајања ТС 35/10 kV Сочковац и ТС 35/10 kV Петрово. Објекат је планиран за изградњу у 2026. години.

Као вишегодишња активност планирана је санација стубова, изолације и проводника (комплетна реконструкција) надземних 35 kV далековода. У 2025. години планирани су радови на ДВ 35 kV Добој 1 – Сочковац – Петрово. Паралелно са овим активностима планирана је и антикорозивна заштита стубне конструкције.



Кородирана конструкција стуба
на ДВ 35 kV



Кородирало кућиште
НН ормара на ТС 10/0,4 kV



Кородирало кућиште
НН ормара на ТС 10/0,4 kV

Изградња 10 kV расплета водова ТС 35/10 kV Велика Буковица и ТС 35/10 kV Подновље прати радове на изградњи трансформаторских станица. Радовима је предвиђено увезивање двије наведене трансформаторске станице у мрежу постојећих 10 kV водова, уз реконфигурацију мреже.

Студија десетогодишњег плана развоја електродистрибутивне мреже идентификовала је деветнаест далековода 10 kV на којим су губици енергије већи од 2,5 %. Приликом израде плана предвиђено је да се у трогодишњем периоду (2025. – 2027. година) предвиде радови на свим далеководима којим би се губици svelи на вриједности испод 2,5 %. У 2025. години предвиђени су радови на ДВ 10 kV Теслић – Водовод, ДВ 10 kV Добој 1 – Рјечица, ДВ 10 kV Модран – Осиња, ДВ 10 kV Модрича 1 – Јакеш, ДВ 10 kV Модрича 1 – Скугрић и ДВ 10 kV Теслић – Чечава. Радовима на далеководима се предвиђа санација оштећења, замјена изолације, замјена проводника, уз повећање пресека проводника на оптерећенијим дионицама, каблирање дионица далековода, доградња нових дионица далековода у циљу скраћења водова уз промјену конфигурације далековода и преспајање појединих дионица на друге далековводе.



Уземљење неутралне тачке преко нискоомске импедансе је планирано и кроз раније планове да се реализује од 2025. године на дистрибутивном подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој. Према студији десетогодишњег плана развоја потребно је ургентно ове активности почети на 10 kV прикључној мрежи са ТС 35/10 kV Блатница.

У 2025. години планиран је почетак радова на санацији грађевинског дијела ЧТС 35/10 kV Блатница (кров, фасада, столарија, ограда, приступни пут). Редосљед ових радова и динамика биће планирана током године у зависности од временских услова других фактора који могу диктирати радне и нерадне периоде (како за овај објекат тако и за све остале кроз наредне године гдје су у питању ове врсте санација).

Већи дио локалних заједница на дистрибутивном подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој има у ужим, градским средиштима усвојену просторно – планску документацију спроведбеног карактера (регулациони планови). Обавеза дистрибутера електричне енергије проистекла из законске регулативе је израда примарне дистрибутивне мреже на подручјима гдје постоје усвојени регулациони планови. Ради се конкретно о изградњи нових ТС 10/0,4 kV и дистрибутивне средњенапонске мреже. План у овом дијелу није могуће прецизно дефинисати обзиром да динамика реализације усвојених регулационих планова, а самим тим и потребе за изградњу нових електроенергетских објеката, није јасно дефинисана приликом усвајања планова.

Интерполација нових ТС 10/0,4 kV са изградњом прикључних, надземних и подземних, водова везана је за потребе проширења потрошачких конзума, растерећења нисконапонских мрежа након појаве нових корисника дистрибутивне мреже или повећања вршне снаге код постојећих корисника. Могућа опција је и помјерање постојећих објеката обзиром на промјене које могу наступити у потрошачком конзуму.

Реконструкција постојећих ТС 10/0,4 kV је стална активност која се спроводи на комплетном дистрибутивном подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој. Инвестициони радови подразумијевају веће захвате на објектима. Код стубних трансформаторских станица ради се о замјени нисконапонских ормара или растављача док се код осталих објеката може радити о замјени постројења средњег или ниског напона, санацији грађевинског дијела објекта или замјени комплетних блиндираних трансформаторских станица уколико се ради о дотрајалости исте.

Реконструкција и доградња 10 kV водова, као инвестиционо улагање у објекте, резултат је ревизионих прегледа објеката и израде плана инвестирања у реконструкције појединих дионица, доградњу далековода на дијеловима гдје ће се доградњом постићи позитивни ефекти кроз смањење дистрибутивних губитака, скараћење дужине далековода, смањење трошкова одржавања објекта и др. Овим активностима предвиђена су и каблирања надземних дионица средњенапонских водова.

Уградња енергетских трансформатора 10/0,4 kV са сниженим губицима је стална активност која је везана за замјену дотрајалих и амортизованих енергетских трансформатора и смањење инсталисане снаге трансформатора (објекти гдје трансформатори раде у режиму подоптерећења). Ове радове прате повремено и радови на расклопној опреми у трансформаторских станицама.

На подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој активности на реконструкцији нисконапонских мрежа и измјештања мјерних мјеста су у завршној фази. Карактеристични случајеви



реконструкције су подземно изведене нисконапонске мреже које напајају, већим дијелом, индивидуалне стамбене објекте. Ради се о амортизованим нисконапонским мрежама гдје је због конфигурације мреже, и прописа који су важили у вријеме њихове изградње, данас готово немогуће извршити измјештање мјерних мјеста из објеката на законом прописан начин. Рјешавање три овако изграђене мреже на подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој планирано је у периоду 2025. – 2026. година при чему је у 2025. години предвиђен рад на нисконапонској мрежи Бања Врућица (Теслић).

Изградња нових прикључака на електродистрибутивну мрежу је инвестициона активност произашла из законских рјешења којим је дефинисан приступ дистрибутивној мрежи нових корисника.

Санација и реконструкција мјерних мјеста корисника дистрибутивне мреже је стална активност која се спроводи кроз реализацију инвестиционог плана. Кроз ову инвестицију проводе се и преостали радови на измјештању мјерних мјеста. Измјештање мјерних мјеста у мјерно – прикључне ормаре монтиране на стубовима нисконапонске мреже на дистрибутивном подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој спроводи се готово 20 година. Обзиром на животни вијек опреме и чињеницу да је код мјерно – прикључних пластичних ормара уграђених у првим годинама рада дошло до оштећења узокованих UV зрачењем неопходно је планирати свеобухватну реконструкцију дијела мјерних мјеста. План реконструкције ће бити разрађен на основу записника о ревизији нисконапонских мрежа.



Дотрајали мјерно – прикључни ормари на нисконапонским прикључцима које је потребно замјенити



Санација и реконструкција ММ код групних прикључака

Реконструкција и доградња постојећих НН водова је саставни дио свих година посматраног периода овог плана. На подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој нисконапонска мрежа је реконструисана готово у потпуности. Кроз ове тачке плана предвиђен је завршетак реконструкције. Такође, предвиђено је и улагање у нисконапонске мреже већег обима за шта је констатована потреба кроз ревизије. Посебно је потребно истаћи и потребе конзума које се мјењају кроз прикључења нових корисника или повећања снаге постојећих корисника. Посебно је потребно истаћи и проблематику рјешавања услова испоруке електричне енергије сниженог квалитета које се углавном огледа кроз високе падове напона. Рјешавање ове проблематике (скраћивање дужина водова, промјена пресјека проводника, промјена конфигурације мреже, уградња коректора напона – ВРОТ и др.) предмет је овог дијела инвестиционог плана.



Куповина електроенергетских објеката планирана је за објекте који су у функцији обављања електродистрибутивне дјелатности а нису у власништву ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој. Најчешће се ради о ТС 10/0,4 kV, са припадајућом средњенапонском или нисконапонском мрежом, који су изграђени од стране локалних заједница кроз улагања у повратничка насеља или изградњу нових насеља. Ови објекти су у функцији и користе се као саставни дио наше мреже али њихово одржавање и улагање у исто није изводиво са наше стране што за резултат има проблем са квалитетом и континуитетом испоруке.

Табела 27: Преглед инвестиција у 2025. години

ред. бр.	Напон. ниво	Опис инвестиције	Категорија инвестирања
1.	35 kV	Уградња трансформатора 35/10 kV снаге 8 MVA у ТС 35/10 kV Баткуша на мјесто постојећег трансформатора бр.1 снаге 4 MVA Уградња новог трансформатора са опремањем по једне 35 и 10 kV трансформаторске ћелије.	Изградња
2.	35 kV	Уградња трансформатора 35/10 kV снаге 4 MVA у ТС 35/10 kV Врањак на мјесто постојећег трансформатора бр.1 снаге 4 MVA Уградња новог трансформатора са опремањем по једне 35 и 10 kV трансформаторске ћелије.	Изградња
3.	35 kV	Уградња трансформатора 35/10 kV снаге 4 MVA у ТС 35/10 kV Блатница на мјесто постојећег трансформатора бр.1 снаге 4 MVA Уградња новог трансформатора са опремањем по једне 35 и 10 kV трансформаторске ћелије.	Изградња
4.	35 kV	Изградња ТС 35/10 kV Велика Буковица Изградња објекта у ширем градском подручју Добоја, у складу са усвојеном просторно планском документацијом (Регулациони план Индустијска зона Руданка). Објекат са планираних осам 35 kV и дванаест 10 kV ћелија.	Изградња
5.	35 kV	Уградња трансформатора 35/10 kV снаге 8 MVA у ТС 35/10 kV Велика Буковица Уградња новог трансформатора у новоизграђену ТС 35/10 kV.	Изградња
6.	35 kV	Изградња прикључног ДВ 2x35 kV за ТС 35/10 kV Велика Буковица Прикључак по принципу улаз/излаз са ДВ 35 kV Руданка – Которско. Укупна дужина подземних кабловских водова 700 метара.	Изградња
7.	35 kV	Изградња ТС 35/10 kV Подновље Изградња објекта у насељу Подновље. Објекат се планира као властита чворна трансформаторска станица у оквиру радова на изградњи 35 kV прикључка комплекса соларних електрана у насељу Подновље. Објекат са планираних осам 35 kV и осам 10 kV ћелија.	Изградња
8.	35 kV	Уградња трансформатора 35/10 kV снаге 8 MVA у ТС 35/10 kV Подновље Уградња новог трансформатора у новоизграђену ТС 35/10 kV.	Изградња
9.	35 kV	Изградња прикључног ДВ 2x35 kV за ТС 35/10 kV Подновље Прикључак по принципу улаз/излаз са ДВ 35 kV Добој 3 – Врањак. Укупна дужина подземних кабловских водова 800 метара.	Изградња
10.	35/20 kV	Изградња ДВ 35/20 kV између ТС 110/20/10 kV Грачаница (ФБиХ) и ТС 35/10 kV Сочковац (обезбјеђење документације за извођење радова) Обезбјеђење двостраног напајања ТС 35/10 kV Сочковац и ТС 35/10 kV Петрово. Укупна дужина подземног кабловског вода 4500 метара.	Изградња
11.	35 kV	Санација грађевинског дијела ЧТС 35/10 kV Блатница (кров, фасада, столарија, ограда, приступни пут).	Санација
12.	35 kV	Санација стубова, изолације и проводника (комплетна реконструкција) ДВ 35 kV Добој 1 – Сочковац – Петрово Предвиђено да се изврши санација оштећења на ЖР стубовима, антикорозивна заштита стубне конструкције, замјена изолације и проводника на далеководу.	Санација
13.	35 kV 10 kV	Антикорозивна заштита стубне конструкције Предвиђено да се периодично врши антикорозивна заштита челичне стубне конструкције на далеководима 35 и 10 kV	Санација
14.	10 kV	Изградња расплета 10 kV водова на ТС 35/10 kV Велика Буковица	Изградња



		Подземни 10 kV водови од ТС 35/10 kV до мјеста уклапања на постојећу 10 kV мрежу. Укупна дужина подземних кабловских водова 2000 метара.	
15.	10 kV	Изградња расплета 10 kV водова на ТС 35/10 kV Подновље Подземни 10 kV водови од ТС 35/10 kV до мјеста уклапања на постојећу 10 kV мрежу. Укупна дужина подземних кабловских водова 1000 метара.	Изградња
16.	10 kV	Санација и доградња ДВ 10 kV Теслић – Водовод Радови на санацији оштећења (стубови, изолатори, проводници), замјени проводника (повећање пресека, каблирање надземних дионица далековода) и доградњи далековода у циљу повећања погонске спремности, смањења губитака и реконфигурацији СН мреже.	Изградња Санација
17.	10 kV	Санација и доградња ДВ 10 kV Добој 1 – Рјечица Радови на санацији оштећења (стубови, изолатори, проводници), замјени проводника (повећање пресека, каблирање надземних дионица далековода) и доградњи далековода у циљу повећања погонске спремности, смањења губитака и реконфигурацији СН мреже.	Изградња Санација
18.	10 kV	Санација и доградња ДВ 10 kV Модран – Осиня Радови на санацији оштећења (стубови, изолатори, проводници), замјени проводника (повећање пресека, каблирање надземних дионица далековода) и доградњи далековода у циљу повећања погонске спремности, смањења губитака и реконфигурацији СН мреже.	Изградња Санација
19.	10 kV	Санација и доградња ДВ 10 kV Модрича 1 – Јакеш Радови на санацији оштећења (стубови, изолатори, проводници), замјени проводника (повећање пресека, каблирање надземних дионица далековода) и доградњи далековода у циљу повећања погонске спремности, смањења губитака и реконфигурацији СН мреже.	Изградња Санација
20.	10 kV	Санација и доградња ДВ 10 kV Модрича 1 – Скугрић Радови на санацији оштећења (стубови, изолатори, проводници), замјени проводника (повећање пресека, каблирање надземних дионица далековода) и доградњи далековода у циљу повећања погонске спремности, смањења губитака и реконфигурацији СН мреже.	Изградња Санација
21.	10 kV	Санација и доградња ДВ 10 kV Теслић – Чечава Радови на санацији оштећења (стубови, изолатори, проводници), замјени проводника (повећање пресека, каблирање надземних дионица далековода) и доградњи далековода у циљу повећања погонске спремности, смањења губитака и реконфигурацији СН мреже.	Изградња Санација
22.	10 kV	Санација и доградња ДВ 10 kV Дервента – Календеровци Радови на санацији оштећења (стубови, изолатори, проводници), замјени проводника (повећање пресека, каблирање надземних дионица далековода) и доградњи далековода у циљу повећања погонске спремности, смањења губитака и реконфигурацији СН мреже.	Изградња Санација
23.	10 kV	Уземљење неутралне тачке преко нискоомске импедансе ТС 35/10 kV Блатница, сабирнице 10 kV Радови предвиђају израду пројектне документације на нивоу главног пројекта, активности на уземљивачима објеката/мрежа прикључених на 10 kV сабирницу ТС 35/10 kV Блатница.	Изградња Санација
24.	10 kV	Изградња електроенергетских објеката (ТС 10/0,4 kV са прикључним 10 kV водовима) на подручјима гдје постоји усвојена просторно – планска документација Инвестирање у изградњу електроенергетских објеката врши се на основу одредби Дистрибутивних мрежних правила којим је предвиђено да оператери дистрибутивног система инвестирају у изградњу примарне дистрибутивне мреже и објеката на подручјима гдје постоји усвојена просторно – планска документација спроведбеног карактера.	Изградња
25.	10 kV	Интерполација нових ТС 10/0,4 kV у постојећу средњенапонску 10 kV мрежу Инвестирање у изградњу нових трансформаторских станица за потребе растерећења постојећих мрежа, смањења дистрибутивних губитака, поправке напонских прилика или потребе изградње нових насеља на подручјима гдје не постоји усвојена просторно – планска документација.	Изградња



26.	10 kV	Изградња надземних 10 kV водова за потребе прикључења нових ТС 10/0,4 kV Инвестирање у изградњу нових трансформаторских станица за потребе растерећења постојећих мрежа, смањења дистрибутивних губитака, поправке напонских прилика или потребе изградње нових насеља на подручјима гдје не постоји усвојена просторно – планска документација.	Изградња
27.	10 kV	Изградња подземних 10 kV водова за потребе прикључења нових ТС 10/0,4 kV Инвестирање у изградњу нових трансформаторских станица за потребе растерећења постојећих мрежа, смањења дистрибутивних губитака, поправке напонских прилика или потребе изградње нових насеља на подручјима гдје не постоји усвојена просторно – планска документација.	Изградња
28.	10 kV	Реконструкција постојећих ТС 10/0,4 kV Инвестирање у реконструкцију постојећих ТС 10/0,4 kV којим се подразумјевају већи захвати на објектима (замјена расклопне опреме, нисконапонских ормара, грађевинских дијелова објеката)	Санација
28.	10 kV	Реконструкција постојећих 10 kV водова Планирана улагања у реконструкцију водова којим је превиђено довођење објеката у технички исправно стање кроз замјену опреме (стубови, проводници, изолација), уз мање измјене конфигурације водова и евентуално каблирање надземних водова.	Санација
30.	10 kV	Доградња постојећих 10 kV водова Планирана улагања у доградњу постојећих водова у циљу оптимизације у напајању корисника, промјене уклопних стања, скраћивање траса и др.	Изградња
31.	10 kV	Уградња енергетских трансформатора 10/0,4 kV са сниженим губицима Улагање у замјену амортизованих енергетских трансформатора 10/0,4 kV. Приликом набавке нових трансформатора предвиђена је набавка трансформатора са сниженим губицима.	Реконструкција
32.	0,4 kV	Реконструкција подземне нисконапонске мреже Бања Врућица Планирано је да се подземно изведена нисконапонска мрежа са припадајућим кућним прикључцима реконструише подземним путем на начин који ће омогућити реконструкцију водова и прикључака, уз измјештање свих обрачунских мјерних мјеста корисника мреже на локацију приступачну дистрибутеру.	Санација
33.	0,4 kV	Изградња нових прикључака корисника дистрибутивне мреже Предвиђена изградња свих фаза стандардних и нестандартних прикључака према поднесеним захтјевима корисника дистрибутивне мреже. Под фазама подразумјева се грађевински и електро дио изградње прикључног вода, мјерно мјесто и мјерно – прикључни ормар.	Изградња
34.	0,4 kV	Санација/реконструкција мјерних мјеста Улагања у реконструкцију постојећих мјерних мјеста и њихово санирање у складу са објективним потребама. Посебно се истиче надолazeћа потреба за замјеном ПВЦ мјерно – прикључних ормара обзиром да се дијелом о опреми којој је истекао животни вијек и која је изузев амортизованости претрпјела механичка или UV оштећења.	Санација
35.	0,4 kV	Реконструкција постојећих НН водова Планирана улагања у реконструкцију водова којим је превиђено довођење објеката у технички исправно стање кроз замјену опреме (стубови, проводници, инсталација уземљења), уз мање измјене конфигурације водова и евентуално каблирање надземних водова. Активности на поправци напонских прилика кроз уградњу одговарајуће опреме.	Санација
36.	0,4 kV	Доградња постојећих НН водова Планирана улагања у доградњу постојећих водова у циљу оптимизације у напајању корисника, промјене уклопних стања, скраћивања траса и др.	Изградња
37.	----	Куповина електроенергетских објеката	Изградња



	Куповина објеката условљена законском обавезом посједовања објеката преко којих се врши дистрибуција електричне енергије.	
--	---	--

5.2. Развој мреже и инвестиције у електродистрибутивној мрежи у 2026. години

Израђеном студијом десетогодишњег развоја, и анализом дијелом приказаном и у овом документу, израђен је план замјене енергетских трансформатора 35/10 kV који су на граници животног вијека или су већ амортизовани. Планом је предвиђено да се за ову намјену у 2026. години изврши набавка и уградња три енергетска трансформатора који би замјенили постојеће трансформаторе на ТС 35/10 kV Сочковац (један трансформатор) и ТС 35/10 kV Усора (два трансформатора). Радове на замјени енергетских трансформатора пратили би радови на опремању трансформаторских ћелија 35 и 10 kV. Конкретно, ради се о измјенама на постојећим ћелијама. Од посебног је значаја је замјена енергетских трансформатора на ТС 35/10 kV Усора гдје су оба трансформатора који су у функцији истеклог рока употребе (амортизовани) а ради се о објекту који напаја електричном енергијом знатан дио ужег градског подручја Добоја и дио веома значајних инфраструктурних објеката (нова болница, градски водовод, градска топлана, већи индустријски капацитети и др.).

Планом инвестиција за 2025. годину планирана је припрема извођачке документације за изградњу међувезе ТС 110/20/10 kV Грачаница (ФБиХ) и ТС 35/10 kV Сочковац. Ради се о воду дужине 4500 метара којим би се рјешило питање радијалног напајања ТС 35/10 kV Сочковац и ТС 35/10 kV Петрово у случајевима испада или квара на ДВ 35 kV Добој 1 – Сочковац. У случају квара на ДВ 35 kV Сочковац – Петрово активирањем ове везе и квалитетних 10 kV међувеза ТС 35/10 kV Сочковац и ТС 35/10 kV Петрово било би рјешено питање напајања комплетног конзума. ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој посједује израђен елаборат којим је потврђена техничка оправданост изградње објекта у дијелу који се односи на оптерећења водова и квалитет испоруке електричне енергије овим алтернативним правцем напајања ТС 35/10 kV Сочковац и ТС 35/10 kV Петрово.

Као вишегодишња активност планирана је санација стубова, изолације и проводника (комплетна реконструкција) надземних 35 kV далековода. У 2026. години планирани су радови на ДВ 35 kV Теслић – Клупе. Паралелно са овим активностима планирана је и антикорозивна заштита стубне конструкције.

Студија десетогодишњег плана развоја електродистрибутивне мреже идентификовала је деветнаест далековода 10 kV на којим су губици енергије већи од 2,5 %. Приликом израде плана предвиђено је да се у трогодишњем периоду (2025. – 2027. година) предвиде радови на свим далеководима којим би се губици svelи на вриједности испод 2,5 %. У 2026. години предвиђени су радови на ДВ 10 kV Которско – Подновље, ДВ 10 kV Теслић – Булетић, ДВ 10 kV Модрича 2 – 8. септембар, ДВ 10 kV Добој 3 – Палежница, ДВ 10 kV Сочковац – Карановац и ДВ 10 kV Дервента – Дубочац. Радовима на далеководима се предвиђа санација оштећења, замјена изолације, замјена проводника, уз повећање пресјека проводника на оптерећенијим дионицама, каблирање дионица далековода, дуградњу нових дионица далековода у циљу скраћења водова, промјене конфигурације далековода и преспајања појединих дионица на друге далеководе).

Уземљење неутралне тачке преко нискоомске импедансе је планирано и кроз раније планове да се реализује од 2025. године на дистрибутивном подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој. Према студији десетогодишњег плана развоја потребно је ургентно ове активности почети на



10 kV прикључној мрежи са ТС 35/10 kV Блатница што је предмет плана за 2025. годину док је у плану за 2026. годину рад на ТС 35/10 kV Станари и ТС 35/10 kV Усора, а у плану за 2027. годину рад на ТС 35/10 kV Клупе и ТС 35/10 kV Модрича 2, са припадајућим 10 kV мрежама.

У 2026. години планиран је почетак радова на санацији грађевинског дијела ЧТС 35/10 kV Шамац 2 (кров, фасада, столарија, ограда), као и израда/поправка приступног пута самом објекту. Такође, планиран је и завршетак преосталих радова на ЧТС 35/10 kV Блатница (кров, фасада, столарија, ограда, приступни пут).

Грађевински радови су планирани и на објекту ТС 35/10 kV Руданка (кров, фасада, столарија, ограда...), али и електромонтажни радови у смислу реконструкције 6 хелија напонског нивоа 10 kV, са уградњом релеја.

У 2026. години планиран је почетак радова на санацији грађевинског дијела ЧТС 35/10 kV Шамац 2 (кров, фасада, столарија, ограда), као и израда/поправка приступног пута самом објекту

Усвојеним регулационим планом града Добој предвиђено је да се у периоду 2025. – 2026. година у центру града заврше радови на објекту градске управе и изгради комплекс стамбено – пословних објеката. Планом је предвиђено да се комплетно измјени постојећа електроенергетска инфраструктура у обухвату обзиром да се ради о 10 kV водовима старим преко 50 година при чему иста дијелом не би задовољавала потребе новог конзума а дијелом представља и сметњу планираној изградњи. У обухвату плана постоји ТС 10/0,4 kV Банка која је подрумског карактера и налази се у објекту који је предмет уклањања. Обзиром на значај овог објекта као расклонице (центар града, четири 10 kV прикључна вода) планирана је изградња објекта на локацији предвиђеној регулационим планом, при чему би осим трансформаторске станице објекат имао и намјену даљински управљане расклопнице 10 kV.

Већи дио локалних заједница на дистрибутивном подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој има у ужи, градским средиштима усвојену просторно – планску документацију спроведбеног карактера (регулациони планови). Обавеза дистрибутера електричне енергије проистекла из законске регулативе је израда примарне дистрибутивне мреже на подручјима гдје постоје усвојени регулациони планови. Ради се конкретно о изградњи нових ТС 10/0,4 kV и дистрибутивне средњенапонске мреже. План у овом дијелу није могуће прецизно дефинисати обзиром да динамика реализације усвојених регулационих планова, а самим тим и потребе за изградњу нових електроенергетских објеката, није јасно дефинисана приликом усвајања планова.

Интерполација нових ТС 10/0,4 kV са изградњом прикључних, надземних и подземних, водова везана је за потребе проширења потрошачких конзума, растерећења нисконапонских мрежа након појаве нових корисника дистрибутивне мреже или повећања вршне снаге код постојећих корисника. Могућа опција је и помјерање постојећих објеката обзиром на промјене које могу наступити у потрошачком конзуму.

Реконструкција постојећих ТС 10/0,4 kV је стална активност која се спроводи на комплетном дистрибутивном подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој. Инвестициони радови подразумијевају веће захвате на објектима. Код стубних трансформаторских станица ради се о замјени нисконапонских ормара или растављача док се код осталих објеката може радити о замјени постројења средњег или ниског напона, санацији грађевинског дијела објекта или замјени комплетних блиндираних трансформаторских станица уколико се ради о дотрајалости исте.



Радови на замјени БТС 10/0,4 kV



Радови на замјени БТС 10/0, kV

Реконструкција и доградња 10 kV водова, као инвестиционо улагање у објекте, резултат је ревизионих прегледа објеката и израде плана инвестирања у реконструкције појединих дионица, доградњу далековода на дијеловима гдје ће се доградњом постићи позитивни ефекти кроз смањење дистрибутивних губитака, скараћење дужине далековода, смањење трошкова одржавања објекта и др. Овим активностима предвиђена су и каблирања надземних дионица средњенапонских водова.

Уградња енергетских трансформатора 10/0,4 kV са сниженим губицима је стална активност која је везана за замјену дотрајалих и амортизованих енергетских трансформатора и смањење инсталисане снаге трансформатора (објекти гдје трансформатори раде у режиму подоптерећења). Ове радове прате повремено и радови на расклопној опреми у трансформаторских станицама.

На подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој активности на реконструкцији нисконапонских мрежа и измјештања мјерних мјеста су у завршној фази. Карактеристични случајеви реконструкције су подземно изведене нисконапонске мреже које напајају, већим дијелом, индивидуалне стамбене објекте. Ради се о амортизованим нисконапонским мрежама гдје је због конфигурације мреже, и прописа који су важиви у вријеме њихове изградње, данас готово немогуће извршити измјештање мјерних мјеста из објеката на законом прописан начин. Рјешавање три овако изграђене мреже на подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој планирано је у периоду 2025. – 2026. година при чему је у 2026. години предвиђен рад на нисконапонским мрежама Чардак 1 и Чардак 2 (Дервента).

Изградња нових прикључака на електродистрибутивну мрежу је инвестициона активност произашла из законских рјешења којим је дефинисан приступ дистрибутивној мрежи нових корисника.

Санација и реконструкција мјерних мјеста корисника дистрибутивне мреже је стална активност која се спроводи кроз реализацију инвестиционог плана. Кроз ову инвестицију проводе се и преостали радови на измјештању мјерних мјеста. Измјештање мјерних мјеста у мјерно – прикључне ормаре монтиране на стубовима нисконапонске мреже на дистрибутивном подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој спроводи се готово 20 година. Обзиром на животни вијек опреме и чињеницу да је код мјерно – прикључних пластичних ормара уграђених у првим годинама рада дошло до оштећења узокованих UV зрачењем неопходно је планирати свеобухватну реконструкцију дијела мјерних мјеста. План реконструкције ће бити разрађен на основу запосника о ревизији нисконапонских мрежа.



Реконструкција и доградња постојећих НН водова је саставни дио свих година посматраног периода овог плана. На подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој нисконапонска мрежа је реконструисана готово у потпуности. Кроз ове тачке плана предвиђен је завршетак реконструкције. Такође, предвиђено је и улагање у нисконапонске мреже већег обима за шта је констатована потреба кроз ревизије. Посебно је потребно истаћи и потребе конзума које се мјењају кроз прикључења нових корисника или повећања снаге постојећих корисника. Посебно је потребно истаћи и проблематику рјешавања услова испоруке електричне енергије сниженог квалитета које се углавном огледа кроз високе падове напона. Рјешавање ове проблематике (скраћивање дужина водова, промјена пресјека проводника, промјена конфигурације мреже, уградња коректора напона – ВРОТ и др.) предмет је овог дијела инвестиционог плана.



Подужно попуцао АБ нисконапонски стуб, оштећење констатовано кроз ревизију НН мреже, неопходна замјена

Реконструкција НН мреже

Куповина електроенергетских објеката планирана је за објекте који су у функцији обављања електродистрибутивне дјелатности а нису у власништву ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој. Најчешће се ради о ТС 10/0,4 kV, са припадајућом средњенапонском или нисконапонском мрежом, који су изграђени од стране локалних заједница кроз улагања у повратничка насеља или изградњу нових насеља. Ови објекти су у функцији и користе се као саставни дио наше мреже али њихово одржавање и улагање у исто није изводиво са наше стране што за резултат има проблем са квалитетом и континуитетом испоруке.

Табела 28: Преглед инвестиција у 2026. години

Ред. бр.	Напон. ниво	Опис инвестиције	Категорија инвестирања
1.	35 kV	Уградња трансформатора 35/10 kV снаге 8 MVA у ТС 35/10 kV Сочковац на мјесто постојећег трансформатора бр.1 снаге 4 MVA Уградња новог трансформатора са опремањем по једне 35 и 10 kV трансформаторске ћелије.	Изградња
2.	35 kV	Уградња трансформатора 35/10 kV снаге 8 MVA у ТС 35/10 kV Усора на мјесто постојећег трансформатора бр.1 снаге 8 MVA Уградња новог трансформатора са опремањем по једне 35 и 10 kV трансформаторске ћелије.	Изградња
3.	35 kV	Уградња трансформатора 35/10 kV снаге 8 MVA у ТС 35/10 kV Усора на мјесто постојећег трансформатора бр.2 снаге 8 MVA Уградња новог трансформатора са опремањем по једне 35 и 10 kV трансформаторске ћелије.	Изградња



4.	35/20 kV	Изградња ДВ 35/20 kV између ТС 110/20/10 kV Грачаница (ФБиХ) и ТС 35/10 kV Сочковац (извођење радова, документација у плану за 2025. годину) Обезбјеђење двостраног напајања ТС 35/10 kV Сочковац и ТС 35/10 kV Петрово. Укупна дужина подземног кабловског вода 4500 метара.	Изградња
5.	35 kV	Санација грађевинског дијела ЧТС 35/10 kV Шамац 2 (кров, фасада, столарија, ограда, приступни пут).	Санација
6.		Санација грађевинског дијела ЧТС 35/10 kV Блатница (кров, фасада, столарија, ограда, приступни пут).	Санација
7.	35 kV	Санација грађевинског дијела (кров, фасада, столарија, ограда...) и електромотажног дијела (6 x 10 kV ћелија са релејима) на ТС 35/10 kV Руданка.	Санација
8.	35 kV	Санација стубова, изолације и проводника (комплетна реконструкција) ДВ 35 kV Теслић – Клупе Предвиђено да се изврши санација оштећења на ЖР стубовима, антикорозивна заштита стубне конструкције, замена изолације и проводника на далеководу.	Санација
9.	35 kV 10 kV	Антикорозивна заштита стубне конструкције Предвиђено да се периодично врши антикорозивна заштита челичне стубне конструкције на далеководима 35 и 10 kV	Санација
10.	10 kV	Санација и доградња ДВ 10 kV Которско – Подновље Радови на санацији оштећења (стубови, изолатори, проводници), замена проводника (повећање пресека, каблирање надземних дионица далековода) и доградњи далековода у циљу повећања погонске спремности, смањења губитака и реконфигурацији СН мреже.	Изградња Санација
11.	10 kV	Санација и доградња ДВ 10 kV Теслић – Булетић Радови на санацији оштећења (стубови, изолатори, проводници), замена проводника (повећање пресека, каблирање надземних дионица далековода) и доградњи далековода у циљу повећања погонске спремности, смањења губитака и реконфигурацији СН мреже.	Изградња Санација
12.	10 kV	Санација и доградња ДВ 10 kV Модрича 2 – 8. септембар Радови на санацији оштећења (стубови, изолатори, проводници), замена проводника (повећање пресека, каблирање надземних дионица далековода) и доградњи далековода у циљу повећања погонске спремности, смањења губитака и реконфигурацији СН мреже.	Изградња Санација
13.	10 kV	Санација и доградња ДВ 10 kV Добој 3 – Палежница Радови на санацији оштећења (стубови, изолатори, проводници), замена проводника (повећање пресека, каблирање надземних дионица далековода) и доградњи далековода у циљу повећања погонске спремности, смањења губитака и реконфигурацији СН мреже.	Изградња Санација
14.	10 kV	Санација и доградња ДВ 10 kV Сочковац – Карановац Радови на санацији оштећења (стубови, изолатори, проводници), замена проводника (повећање пресека, каблирање надземних дионица далековода) и доградњи далековода у циљу повећања погонске спремности, смањења губитака и реконфигурацији СН мреже.	Изградња Санација
15.	10 kV	Санација и доградња ДВ 10 kV Дервента – Дубочац Радови на санацији оштећења (стубови, изолатори, проводници), замена проводника (повећање пресека, каблирање надземних дионица далековода) и доградњи далековода у циљу повећања погонске спремности, смањења губитака и реконфигурацији СН мреже.	Изградња Санација
16.	10 kV	Уземљење неутралне тачке преко нискоомске импедансе ТС 35/10 kV Станари, сабирнице 10 kV Радови превиђају израду пројектне документације на нивоу главног пројекта, активности на уземљивачима објеката/мрежа прикључених на 10 kV сабирницу ТС 35/10 kV Усора.	Изградња Санација
17.	10 kV	Уземљење неутралне тачке преко нискоомске импедансе ТС 35/10 kV Усора, сабирнице 10 kV Радови превиђају израду пројектне документације на нивоу главног пројекта, активности на уземљивачима објеката/мрежа прикључених на 10 kV сабирницу ТС 35/10 kV Усора.	Изградња Санација



18.	10 kV	Изградња 10 kV расклопнице Центар (Банка) Просторно – планском документацијом предвиђено је да се у ужем градском средишту Добоја гради трансформаторска станица / расклопница са инсталираним енергетским трансформаторима 2x1000 kVA. Обзиром на конфигурацију градске 10 kV мреже и оптичких водова од великог је значаја да објекат има статус даљински управљиве 10 kV расклопнице.	Изградња
19.	10 kV	Изградња електроенергетских објеката (ТС 10/0,4 kV са прикључним 10 kV водовима) на подручјима гдје постоји усвојена просторно – планска документација Инвестирање у изградњу електроенергетских објеката врши се на основу одредби Дистрибутивних мрежних правила којим је предвиђено да оператери дистрибутивног система инвестирају у изградњу примарне дистрибутивне мреже и објеката на подручјима гдје постоји усвојена просторно – планска документација спроведбеног карактера.	Изградња
20.	10 kV	Интерполација нових ТС 10/0,4 kV у постојећу средњенапонску 10 kV мрежу Инвестирање у изградњу нових трансформаторских станица за потребе растерећења постојећих мрежа, смањења дистрибутивних губитака, поправке напонских прилика или потребе изградње нових насеља на подручјима гдје не постоји усвојена просторно – планска документација.	Изградња
21.	10 kV	Изградња надземних 10 kV водова за потребе прикључења нових ТС 10/0,4 kV Инвестирање у изградњу нових трансформаторских станица за потребе растерећења постојећих мрежа, смањења дистрибутивних губитака, поправке напонских прилика или потребе изградње нових насеља на подручјима гдје не постоји усвојена просторно – планска документација.	Изградња
22.	10 kV	Изградња подземних 10 kV водова за потребе прикључења нових ТС 10/0,4 kV Инвестирање у изградњу нових трансформаторских станица за потребе растерећења постојећих мрежа, смањења дистрибутивних губитака, поправке напонских прилика или потребе изградње нових насеља на подручјима гдје не постоји усвојена просторно – планска документација.	Изградња
23.	10 kV	Реконструкција постојећих ТС 10/0,4 kV Инвестирање у реконструкцију постојећих ТС 10/0,4 kV којим се подразумјевају већи захвати на објектима (замјена расклопне опреме, нисконапонских ормара, грађевинских дијелова објеката)	Санација
24.	10 kV	Реконструкција постојећих 10 kV водова Планирана улагања у реконструкцију водова којим је превиђено довођење објеката у технички исправно стање кроз замјену опреме (стубови, проводници, изолација), уз мање измјене конфигурације водова и евентуално каблирање надземних водова.	Санација
25.	10 kV	Доградња постојећих 10 kV водова Планирана улагања у доградњу постојећих водова у циљу оптимизације у напајању корисника, промјене уклопних стања, скраћивање траса и др.	Изградња
26.	10 kV	Уградња енергетских трансформатора 10/0,4 kV са сниженим губицима Улагање у замјену амортизованих енергетских трансформатора 10/0,4 kV. Приликом набавке нових трансформатора предвиђена је набавка трансформатора са сниженим губицима.	Изградња
27.	0,4 kV	Реконструкција подземних нисконапонских мрежа Чардак 1 и Чардак 2 Планирано је да се подземно изведене нисконапонске мреже са припадајућим кућним прикључцима реконструишу подземним путем на начин који ће омогућити реконструкцију водова и прикључака, уз измјештање свих обрачунских мјерних мјеста корисника мреже на локацију приступачну дистрибутеру.	Санација
28.	0,4 kV	Изградња нових прикључака корисника дистрибутивне мреже Предвиђена изградња свих фаза стандардних и нестандартних прикључака према поднесеним захтјевима корисника дистрибутивне мреже. Под фазама подразумјева се грађевински и електро дио изградње прикључног вода, мјерно мјесто и мјерно – прикључни ормар.	Изградња



29.	0,4 kV	Санација/реконструкција мјерних мјеста Улагања у реконструкцију постојећих мјерних мјеста и њихово санирање у складу са објективним потребама. Посебно се истиче надлазећа потреба за замјеном ПВЦ мјерно – прикључних ормара обзиром да се дијелом о опреми којој је истекао животни вијек и која је изузев амортизованости претрпјела механичка или UV оштећења.	Санација
30.	0,4 kV	Реконструкција постојећих НН водова Планирана улагања у реконструкцију водова којим је превиђено довођење објеката у технички исправно стање кроз замјену опреме (стубови, проводници, инсталација уземљења), уз мање измјене конфигурације водова и евентуално каблирање надземних водова. Активности на поправци напонских прилика кроз уградњу одговарајуће опреме.	Санација
31.	0,4 kV	Доградња постојећих НН водова Планирана улагања у доградњу постојећих водова у циљу оптимизације у напајању корисника, промјене уклопних стања, скраћивања траса и др.	Изградња
32.	----	Куповина електроенергетских објеката Куповина објеката условљена законском обавезом посјдовања објеката преко којих се врши дистрибуција електричне енергије.	Изградња

5.3. Развој мреже и инвестиције у електродистрибутивној мрежи у 2027. години

Као дио активности за рјешавање питања радијалног напајања ТС 35/10 kV Сочковац и ТС 35/10 kV Петрово предвиђена је набавка енергетског трансформатора 35/20/10 kV; 8 MVA и његова монтажа у ТС 35/10 kV Сочковац. Разлог монтаже трансформатора наведеног преносног односа је чињеница да ће ДВ 35 kV Грачаница (ФБиХ) – Сочковац бити грађен као 35 kV вод али ће исти због карактеристика уграђених трансформатора у ТС 110/20/10 kV Грачаница бити кориштен као 20 kV вод са трансформацијом на 35 kV напон у ТС 35/10 kV Сочковац.

Студијом десетогодишњег развоја, и анализом дијелом приказаном и у овом документу, израђен је план замјене енергетских трансформатора 35/10 kV који су на граници животног вијека или су већ амортизовани. Планом је предвиђено да се за ову намјену у 2027. години изврши набавка енергетског трансформатора који би замјенио постојећи трансформатор на ТС 35/10 kV Шамац 1. Радове на замјени енергетског трансформатора пратили би радови на опремању трансформаторских хелија 35 и 10 kV.

Регулационим плановима града Добоја предвиђено је ширење града у јужној зони при чему је предвиђено да се у оквиру обухвата изгради ТС 35/10 kV Миљковац. Тренутно дио будућег конзума ове трансформаторске станице напаја се преко ТС 35/10 kV Усора и ТС 110/35/10 kV Добој 2. Даљим проширењем града, посебно у дијелу гдје се тренутно налази касарна, појавиће се потреба за изградњом нове ТС 35/10 kV Миљковац. У 2027. години планирано је да се обезбједи документација за извођење радова, укључујући и пројектну документацију, при чему је изградња објекта планирана 2028. године или касније у зависности од динамике ширења конзума. Активности на обезбјеђењу документације за изградњу ТС 35/10 kV Миљковац пратиће и активности на изградњи прикључног кабловског 35 kV вода на принципу улаз/излаз који је предвиђен за прикључак на постојећи ДВ 35 kV Усора – Руданка. Укупна дужина подземних кабловских 35 kV водова износи 850 метара.

Изградња ТС 35/10 kV Вукосавље предвиђена је 2028. године. У 2027. години планирано је обезбјеђење комплетне документације за извођење радова на изградњи објекта. Изградња објекта условљена је ширењем конзума у оквиру општине Вукосавље (једина општина на



подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој у којој нема трансформаторских станица вишег напонског нивоа од 10/0,4 kV). Повећане енергетске потребе очекују се изградом дионица аутопута од Добоја до Модриче и Модриче до Брчког обзиром да ће се раскрсница аутопутева налазити у непосредној близини локације планиране за изградњу ТС 35/10 kV Вукосавље.

Обезбјеђење двостраног напајања ТС 35/10 kV Модран и ТС 35/10 kV Баткуша предмет је плана инвестиција за 2027. годину у дијелу који се односи на обезбјеђење документације за извођење радова. Извођење радова планирано је иза 2027. године. ТС 35/10 kV Модран у овом тренутку удаљен је 20-ак километара од најближих тачака које би обезбједиле двострано напајање објекта. Обзиром на бројне најаве изградње производних објеката на ширем подручју јужног дијела града Дервента постоји реална могућност да дође до прикључења појединих објеката на 35 kV Модран чиме би дошло до скраћења водова преко којих би се рјешило двострано напајање ТС 35/10 kV Модран чиме би се и дефинисано пројектни задатак двостраног напајања по 35 kV напону ТС 35/10 kV Модран. Када је у питању ТС 35/10 kV Баткуша питање двостраног напајања рјешавало би се у складу са плановима за проширење 35 kV мреже на подручју Орашја (ФБиХ) или Пелагићева (РС). Ради се о рубном дијелу нашег дистрибутивног подручја и рјешавање двостраног напајања преко чворних трансформаторских станица на нашем дистрибутивном подручју није могуће, односно није изводљиво са становишта техничких и економских параметара.

У 2027. години планиран је и завршетак грађевинских радова на ЧТС 35/10 kV Шамац 2 (кров, фасада, столарија, ограда).

Као вишегодишња активност планирана је санација стубова, изолације и проводника (комплетна реконструкција) надземних 35 kV далековода. У 2027. години планирани су радови на ДВ 35 kV Теслић – Блатница. Паралелно са овим активностима планирана је и антикорозивна заштита стубне конструкције.

План је да се током 2027. године реконструише и расклопнице Чечава (10/10 kV), са сврхом да се оствари могућност повезивања у SCADA систем ради боље контроле стања, праћења и управљања.

Студија десетогодишњег плана развоја електродистрибутивне мреже идентификовала је деветнаест далековода 10 kV на којим су губици енергије већи од 2,5 %. Приликом израде плана предвиђено је да се у трогодишњем периоду (2025. – 2027. година) предвиде радови на свим далеководима којим би се губици свели на вриједности испод 2,5 %. У 2027. години предвиђени су радови на ДВ 10 kV Добој 1 – Бољанић, ДВ 10 kV Баткуша – Вреоци 2, ДВ 10 kV Модрича 1 – Милошевац, ДВ 10 kV Жарковина – Жарковина и ДВ 10 kV Блатница – Бијело Бучје. Радовима на далеководима се предвиђа санација оштећења, замјена изолације, замјена проводника, уз повећање пресека проводника на оптерећенијим дионицама, каблирање дионица далековода, дуградњу нових дионица далековода у циљу скраћења водова, промјене конфигурације далековода и преспајања појединих дионица на друге далеководе).

Уземљење неутралне тачке преко нискоомске импедансе је планирано и кроз раније планове да се реализује од 2025. године на дистрибутивном подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој. Према студији десетогодишњег плана развоја потребно је ургентно ове активности почети на 10 kV прикључној мрежи са ТС 35/10 kV Блатница што је предмет плана за 2025. годину, 2026. ТС 35/10 kV Клупе и ТС 10/0,4 kV Модрича 2 што је предмет плана за 2026. годину док је у плану за 2027. годину рад на ТС 35/10 kV Усора и ТС 35/10 kV Станари са припадајућим 10 kV мрежама.



Већи дио локалних заједница на дистрибутивном подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој има у жи, градским средиштима усвојену просторно – планску документацију спроведбеног карактера (регулациони планови). Обавеза дистрибутера електричне енергије проистекла из законске регулативе је израда примарне дистрибутивне мреже на подручјима гдје постоје усвојени регулациони планови. Ради се конкретно о изградњи нових ТС 10/0,4 kV и дистрибутивне средњенапонске мреже. План у овом дијелу није могуће прецизно дефинисати обзиром да динамика реализације усвојених регулационих планова, а самим тим и потребе за изградњу нових електроенергетских објеката, није јасно дефинисана приликом усвајања планова.

Интерполација нових ТС 10/0,4 kV са изградњом прикључних, надземних и подземних, водова везана је за потребе проширења потрошачких конзума, растерећења нисконапонских мрежа након појаве нових корисника дистрибутивне мреже или повећања вршне снаге код постојећих корисника. Могућа опција је и помјерање постојећих објеката обзиром на промјене које могу наступити у потрошачком конзуму.



Изградња нове стубне ТС 10/0,4 kV

Реконструкција постојећих ТС 10/0,4 kV је стална активност која се спроводи на комплетном дистрибутивном подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој. Инвестициони радови подразумијевају веће захвате на објектима. Код стубних трансформаторских станица ради се о замјени нисконапонских ормара или растављача док се код осталих објеката може радити о замјени постројења средњег или ниског напона, санацији грађевинског дијела објекта или замјени комплетних блиндираних трансформаторских станица уколико се ради о дотрајалости исте.

Реконструкција и доградња 10 kV водова, као инвестиционо улагање у објекте, резултат је ревизионих прегледа објеката и израде плана инвестирања у реконструкције појединих дионица, доградњу далековода на дијеловима гдје ће се доградњом постићи позитивни ефекти кроз смањење дистрибутивних губитака, скараћење дужине далековода, смањење трошкова одржавања објекта и др. Овим активностима предвиђена су и каблирања надземних дионица средњенапонских водова.



*Далеководни стуб угрожен ерозијом терена
(ДВ 10 kV изграђен на АБ стубовима употребом СН СКС-а)*



*Санација терена изградњом потпорног зида
испод далеководног стуба*

Уградња енергетских трансформатора 10/0,4 kV са сниженим губицима је стална активност која је везана за замјену дотрајалих и амортизованих енергетских трансформатора и смањење инсталисане снаге трансформатора (објекти гдје трансформатори раде у режиму подоптерећења). Ове радове прате повремено и радови на расклопној опреми у трансформаторских станицама.

Изградња нових прикључака на електродистрибутивну мрежу је инвестициона активност произашла из законских рјешења којим је дефинисан приступ дистрибутивној мрежи нових корисника.

Санација и реконструкција мјерних мјеста корисника дистрибутивне мреже је стална активност која се спроводи кроз реализацију инвестиционог плана. Кроз ову инвестицију проводе се и преостали радови на измјештању мјерних мјеста. Измјештање мјерних мјеста у мјерно – прикључне ормаре монтиране на стубовима нисконапонске мреже на дистрибутивном подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој спроводи се готово 20 година. Обзиром на животни вијек опреме и чињеницу да је код мјерно – прикључних пластичних ормара уграђених у првим годинама рада дошло до оштећења узокованих UV зрачењем неопходно је планирати свеобухватну реконструкцију дијела мјерних мјеста. План реконструкције ће бити разрађен на основу запосника о ревизији нисконапонских мрежа.

Реконструкција и доградња постојећих НН водова је саставни дио свих година посматраног периода овог плана. На подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој нисконапонска мрежа је реконструисана готово у потпуности. Кроз ове тачке плана предвиђен је завршетак реконструкције. Такође, предвиђено је и улагање у нисконапонске мреже већег обима за шта је констатована потреба кроз ревизије. Посебно је потребно истаћи и потребе конзума које се мјењају кроз прикључења нових корисника или повећања снаге постојећих корисника. Посебно је потребно истаћи и проблематику рјешавања услова испоруке електричне енергије сниженог квалитета које се углавном огледа кроз високе падове напона. Рјешавање ове проблематике (скраћивање дужина водова, промјена пресека проводника, промјена конфигурације мреже, уградња коректора напона – ВРОТ и др.) предмет је овог дијела инвестиционог плана.

Куповина електроенергетских објеката планирана је за објекте који су у функцији обављања електродистрибутивне дјелатности а нису у власништву ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој. Најчешће се ради о ТС 10/0,4 kV, са припадајућом средњенапонском или нисконапонском мрежом, који су изграђени од стране локалних заједница кроз улагања у повратничка насеља или изградњу нових насеља. Ови објекти су у функцији и користе се као саставни дио наше



мреже али њихово одржавање и улагање у исто није изводиво са наше стране што за резултат има проблем са квалитетом и континуитетом испоруке.

Табела 29: Преглед инвестиција у 2027. години

ред. бр.	Напон. ниво	Опис инвестиције	Категорија инвестирања
1.	35 kV	Уградња трансформатора 35/20/10 kV снаге 8 MVA у ТС 35/10 kV Сочковац Уградња новог трансформатора са опремањем по једне 35 и 20 kV трансформаторске ћелије. Трансформатор се уграђује за потребе трансформације 35/20/10 kV (међувеза према ТС 110/20/10 kV Грачаница, ФБиХ).	Изградња
2.	35 kV	Уградња трансформатора 35/10 kV снаге 8 MVA у ТС 35/10 kV Шамац 1 на мјесто постојећег трансформатора бр.1 снаге 8 MVA Уградња новог трансформатора са опремањем по једне 35 и 10 kV трансформаторске ћелије.	Изградња
3.	35 kV	Изградња ТС 35/10 kV Миљковац (обезбјеђење документације за извођење радова) Изградња објекта у ужем градском подручју Добоја у складу са усвојеном просторно планском документацијом. Објекат са планираних шест 35 kV и дванаест 10 kV ћелија.	Изградња
4.	35 kV	Изградња ТС 35/10 kV Вукосавље (обезбјеђење документације за извођење радова) Изградња објекта на локацији петље аутопута унасељу Вукосавље. Објекат са планиране четири 35 kV и шест 10 kV ћелија.	Изградња
5.	35 kV	Изградња прикључног ДВ 2x35 kV за ТС 35/10 kV Миљковац (обезбјеђење документације за извођење радова) Прикључак по принципу улаз/излаз са ДВ 35 kV Усора – Руданка. Укупна дужина подземних кабловских водова 850 метара.	Изградња
6.	35 kV	Обезбјеђење двостраног напајања ТС 35/10 kV Модран (обезбјеђење документације за извођење радова) Обезбјеђење двостраног напајања ТС 35/10 kV Модран. Укупна дужина подземног кабловског вода до 20000 метара. Укључено опремање 35 kV водних ћелија у ТС 35/10 kV.	Изградња
7.	35 kV	Изградња ДВ 35 kV Баткуша – ФБиХ (обезбјеђење документације за извођење радова) Обезбјеђење двостраног напајања ТС 35/10 kV Баткуша. Укупна дужина подземног кабловског вода 16000 метара. Укључено опремање 35 kV водне ћелије у ТС 35/10 kV Баткуша.	Изградња
8.	35 kV	Завршетак грађевинских радова на ЧТС 35/10 kV Шамац 2 (кров, фасада, столарија, ограда)	Санација
9.	35 kV	Санација стубова, изолације и проводника (комплетна реконструкција) ДВ 35 kV Теслић – Блатница Предвиђено да се изврши санација оштећења на ЖР стубовима, антикорозивна заштита стубне конструкције, замјена изолације и проводника на далеководу.	Санација
10.	35 kV 10 kV	Антикорозивна заштита стубне конструкције Предвиђено да се периодично врши антикорозивна заштита челичне стубне конструкције на далеководима 35 и 10 kV	Санација
11.	10 kV	Санација и доградња ДВ 10 kV Добој 1 – Бољанић Радови на санацији оштећења (стубови, изолатори, проводници), замјени проводника (повећање пресека, каблирање надземних дионица далековода) и доградњи далековода у циљу повећања погонске спремности, смањења губитака и реконфигурацији СН мреже.	Изградња Санација
12.	10 kV	Реконструкција расклопнице Чечава (10/10 kV) са системом SCADA	Реконструкција
13.	10 kV	Санација и доградња ДВ 10 kV Баткуша – Вреоци 2 Радови на санацији оштећења (стубови, изолатори, проводници), замјени проводника (повећање пресека, каблирање надземних дионица далековода) и доградњи далековода у циљу повећања погонске спремности, смањења	Изградња Санација



		губитака и реконфигурацији СН мреже.	
14.	10 kV	Санација и доградња ДВ 10 kV Модрича 1 – Милошевац Радови на санацији оштећења (стубови, изолатори, проводници), замјени проводника (повећање пресека, каблирање надземних дионица далековода) и доградњи далековода у циљу повећања погонске спремности, смањења губитака и реконфигурацији СН мреже.	Изградња Санација
15.	10 kV	Санација и доградња ДВ 10 kV Жарковина – Жарковина Радови на санацији оштећења (стубови, изолатори, проводници), замјени проводника (повећање пресека, каблирање надземних дионица далековода) и доградњи далековода у циљу повећања погонске спремности, смањења губитака и реконфигурацији СН мреже.	Изградња Санација
16.	10 kV	Санација и доградња ДВ 10 kV Блатница – Бијело Бучје Радови на санацији оштећења (стубови, изолатори, проводници), замјени проводника (повећање пресека, каблирање надземних дионица далековода) и доградњи далековода у циљу повећања погонске спремности, смањења губитака и реконфигурацији СН мреже.	Изградња Санација
17.	10 kV	Уземљење неутралне тачке преко нискоомске импедансе ТС 35/10 kV Клупе, сабирнице 10 kV Радови предвиђају израду пројектне документације на нивоу главног пројекта, активности на уземљивачима објеката/мрежа прикључених на 10 kV сабирницу ТС 35/10 kV Клупе.	Изградња Санација
18.	10 kV	Уземљење неутралне тачке преко нискоомске импедансе ТС 35/10 kV Модрича 2, сабирнице 10 kV Радови предвиђају израду пројектне документације на нивоу главног пројекта, активности на уземљивачима објеката/мрежа прикључених на 10 kV сабирницу ТС 35/10 kV Модрича 2.	Изградња Санација
19.	10 kV	Изградња електроенергетских објеката (ТС 10/0,4 kV са прикључним 10 kV водовима) на подручјима гдје постоји усвојена просторно – планска документација Инвестирање у изградњу електроенергетских објеката врши се на основу одредби Дистрибутивних мрежних правила којим је предвиђено да оператери дистрибутивног система инвестирају у изградњу примарне дистрибутивне мреже и објеката на подручјима гдје постоји усвојена просторно – планска документација спроведбеног карактера.	Изградња
20.	10 kV	Интерполација нових ТС 10/0,4 kV у постојећу средњенапонску 10 kV мрежу Инвестирање у изградњу нових трансформаторских станица за потребе растерећења постојећих мрежа, смањења дистрибутивних губитака, поправке напонских прилика или потребе изградње нових насеља на подручјима гдје не постоји усвојена просторно – планска документација.	Изградња
21.	10 kV	Изградња надземних 10 kV водова за потребе прикључења нових ТС 10/0,4 kV Инвестирање у изградњу нових трансформаторских станица за потребе растерећења постојећих мрежа, смањења дистрибутивних губитака, поправке напонских прилика или потребе изградње нових насеља на подручјима гдје не постоји усвојена просторно – планска документација.	Изградња
22.	10 kV	Изградња подземних 10 kV водова за потребе прикључења нових ТС 10/0,4 kV Инвестирање у изградњу нових трансформаторских станица за потребе растерећења постојећих мрежа, смањења дистрибутивних губитака, поправке напонских прилика или потребе изградње нових насеља на подручјима гдје не постоји усвојена просторно – планска документација.	Изградња
23.	10 kV	Реконструкција постојећих ТС 10/0,4 kV Инвестирање у реконструкцију постојећих ТС 10/0,4 kV којим се подразумјевају већи захвати на објектима (замјена расклопне опреме, нисконапонских ормара, грађевинских дијелова објеката)	Санација
24.	10 kV	Реконструкција постојећих 10 kV водова Планирана улагања у реконструкцију водова којим је превиђено довођење објеката у технички исправно стање кроз замјену опреме (стубови,	Санација



		проводници, изолација), уз мање измјене конфигурације водова и евентуално каблирање надземних водова.	
25.	10 kV	Доградња постојећих 10 kV водова Планирана улагања у доградњу постојећих водова у циљу оптимизације у напајању корисника, промјене уклопних стања, скраћивање траса и др.	Изградња
26.	10 kV	Уградња енергетских трансформатора 10/0,4 kV са сниженим губицима Улагање у замјену амортизованих енергетских трансформатора 10/0,4 kV. Приликом набавке нових трансформатора предвиђена је набавка трансформатора са сниженим губицима.	Изградња
27.	0,4 kV	Изградња нових прикључака корисника дистрибутивне мреже Предвиђена изградња свих фаза стандардних и нестандартних прикључака према поднесеним захтјевима корисника дистрибутивне мреже. Под фазама подразумјева се грађевински и електро дио изградње прикључног вода, мјерно мјесто и мјерно – прикључни ормар.	Изградња

5.4. Развој мреже и инвестиције у електродистрибутивној мрежи за период од 2028. до 2034. године

У периоду од 2028. до 2034. године планирано је да се настави са активностима на замјени амортизованих и уградњи нових енергетских трансформатора 35/10 kV у складу са студијом десетогодишњег развоја и властитим анализама. Обзиром на обим послова и потребна финансијска средства предвиђено је да се ове активности спроводе у оквиру свих посматраних година плана. У периоду од 2028. до 2034. године предвиђена је замјена постојећих и уградња нових енергетских трансформатора 35/10 kV у ТС 35/10 kV Врањак, ТС 35/10 kV Руданка (два трансформатора), ТС 35/10 kV Блатница, ТС 35/10 kV Брод 2, ТС 35/10 kV Модран (два трансформатора), ТС 35/10 kV Клупе, ТС 35/10 kV Петрово (два трансформатора), ТС 35/10 kV Станари, ТС 35/10 kV Которско и ТС 35/10 kV Жарковина.

У првој половини периода (2028. – 2034. година) планиран је завршетак радова и пуштање у експлоатацију ТС 35/10 kV Миљковац и ТС 35/10 kV Вукосавље са припадајућим 35 kV прикључним водовима и 10 kV расплетима у уклапањима у постојеће 35 и 10 kV мреже. На ТС 35/10 kV Миљковац предвиђена је уградња два енергетска трансформатора 35/10 kV; 8 MVA док је на ТС 35/10 kV Вукосавље предвиђена уградња једног енергетског трансформатора 35/10 kV; 8 MVA.

У периоду 2025. – 2034. година планирано је рјешавање питања радијално, по 35 kV напону, напојених ТС 35/10 kV на комплетном подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој. Изузетак су објекти који имају на адекватан начин рјешено напајање по 10 kV напону гдје је омогућено напајање свих корисника дистрибутивне мреже без снижавања квалитета испоруке. У периоду 2028. – 2034. година планирано је да се рјешава питање двостраног напајања ТС 35/10 kV Модран и ТС 35/10 kV Баткуша, као и да се изгради ДВ 35 kV Блатница – Клупе.

У ТС 110/35/10 kV Добој 3 планирано је постављање енергетског трансформатора 35/10 kV; 8 MVA и доградња 35 и 10 kV постројења чиме би се омогућило напајање свих корисника дистрибутивне мреже са ТС 110/35/10 kV Добој 3 у вријеме било каквог застоја или прекида у напајању постројења 110 kV, односно искључења енергетског трансформатора 110/35/10 kV.

Планиран је наставак активности на санацији стубова, изолације и проводника на ДВ 35 kV. Приоритетно је да се у 2028. и 2029. години ријешава питање ДВ 35 kV Шамац 2 – Баткуша и ДВ 35 kV Дервента – Модран.



У периоду после 2028.г. се планирају радови и на реконструкцији ДВ 35 kV Модрича 2 - Оџак (замјена надземне дионице у подземну у дужини од око 650m). Радови су условљени изградњом аутопута Vc коју овај ДВ пресеца на траси пута око петље Вукосавље - Брчко. Такође, на ДВ 35 kV Брод 2 - Камен предвиђена је санација и прилагођење пројектованом напонском нивоу и монтажа OPGW ужета, у дужини од око 11 km, што је условљено изградњом нове ТС 35/10 Брод 3.

Антикорозивна заштита далеководних стубова, конрукција, ормара и трансформаторских станица 10/0,4 kV наставља се као стална активност у свим годинама посматраног периода.

Уземљење неутралне тачке преко нискоомске импедансе је планирано, осим кроз раније године (2025-2027), да се реализује и кроз преостали период десетогодишњег плана развоја, на дистрибутивном подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој, а на основу тадашњег стања.

Већи дио локалних заједница на дистрибутивном подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој има у ужи, градским средиштима усвојену просторно – планску документацију спроведбеног карактера (регулациони планови). Обавеза дистрибутера електричне енергије проистекла из законске регулативе је израда примарне дистрибутивне мреже на подручјима гдје постоје усвојени регулациони планови. Ради се конкретно о изградњи нових ТС 10/0,4 kV и дистрибутивне средњенапонске мреже. План у овом дијелу није могуће прецизно дефинисати обзиром да динамика реализације усвојених регулационих планова, а самим тим и потребе за изградњу нових електроенергетских објеката, није јасно дефинисана приликом усвајања планова.

Интерполација нових ТС 10/0,4 kV са изградњом прикључних, надземних и подземних, водова везана је за потребе проширења потрошачких конзума, растерећења нисконапонских мрежа након појаве нових корисника дистрибутивне мреже или повећања вршне снаге код поспојећих корисника. Могућа опција је и помјерање постојећих објеката обзиром на промјене које могу наступити у потрошачком конзуму.

Реконструкција постојећих ТС 10/0,4 kV је стална активност која се спроводи на комплетном дистрибутивном подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој. Инвестициони радови подразумијевају веће захвате на објектима. Код стубних трансформаторских станица ради се о замјени нисконапонских ормара или растављача док се код осталих објеката може радити о замјени постројења средњег или ниског напона, санацији грађевинског дијела објекта или замјени комплетних блиндираних трансформаторских станица уколико се ради о дотрајалости исте.

Реконструкција и доградња 10 kV водова, као инвестиционо улагање у објекте, резултат је ревизионих прегледа објеката и израде плана инвестирања у реконструкције појединих дионица, доградњу далековода на дијеловима гдје ће се доградњом постићи позитивни ефекти кроз смањење дистрибутивних губитака, скараћење дужине далековода, смањење трошкова одржавања објекта и др. Овим активностима предвиђена су и каблирања надземних дионица средњенапонских водова.



Реконструкција ДВ 10 kV изграђеног на дрвеним стубовима употребом АБ стубова и СН СКС-а

Уградња енергетских трансформатора 10/0,4 kV са сниженим губицима је стална активност која је везана за замјену дотрајалих и амортизованих енергетских трансформатора и смањење инсталисане снаге трансформатора (објекти гдје трансформатори раде у режиму подоптерећења). Ове радове прате повремено и радови на расклопној опреми у трансформаторских станицама.

Изградња нових прикључака на електродистрибутивну мрежу је инвестициона активност произашла из законских рјешења којим је дефинисан приступ дистрибутивној мрежи нових корисника.

Санација и реконструкција мјерних мјеста корисника дистрибутивне мреже је стална активност која се спроводи кроз реализацију инвестиционог плана. Кроз ову инвестицију проводе се и преостали радови на измјештању мјерних мјеста. Измјештање мјерних мјеста у мјерно – прикључне ормаре монтиране на стубовима нисконапонске мреже на дистрибутивном подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој спроводи се готово 20 година. Обзиром на животни вијек опреме и чињеницу да је код мјерно – прикључних пластичних ормара уграђених у првим годинама рада дошло до оштећења узокраних UV зрачењем неопходно је планирати свеобухватну реконструкцију дијела мјерних мјеста. План реконструкције ће бити разрађен на основу запосника о ревизији нисконапонских мрежа.

Реконструкција и доградња постојећих НН водова је саставни дио свих година посматраног периода овог плана. На подручју ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој нисконапонска мрежа је реконструисана готово у потпуности. Кроз ове тачке плана предвиђен је завршетак реконструкције. Такође, предвиђено је и улагање у нисконапонске мреже већег обима за шта је констатована потреба кроз ревизије. Посебно је потребно истаћи и потребе конзума које се мјењају кроз прикључења нових корисника или повећања снаге постојећих корисника. Посебно је потребно истаћи и проблематику рјешавања услова испоруке електричне енергије сниженог квалитета које се углавном огледа кроз високе падове напона. Рјешавање ове проблематике (скраћивање дужина водова, промјена пресјека проводника, промјена конфигурације мреже, уградња коректора напона – ВРОТ и др.) предмет је овог дијела инвестиционог плана.

Куповина електроенергетских објеката планирана је за објекте који су у функцији обављања електродистрибутивне дјелатности а нису у власништву ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој. Најчешће се ради о ТС 10/0,4 kV, са припадајућом средњенапонском или нисконапонском мрежом, који су изграђени од стране локалних заједница кроз улагања у повратничка насеља



или изградњу нових насеља. Ови објекти су у функцији и користе се као саставни дио наше мреже али њихово одржавање и улагање у исто није изводиво са наше стране што за резултат има проблем са квалитетом и континуитетом испоруке.

Табела 30: Преглед инвестиција за период 2028.-2034. година

ред. бр.	Напон. ниво	Опис инвестиције	Категорија инвестирања
1.	35 kV	Уградња трансформатора 35/10 kV снаге 4 MVA у ТС 35/10 kV Врањак Уградња новог трансформатора са опремањем по једне 35 и 10 kV трансформаторске ћелије.	Изградња
2.	35 kV	Уградња трансформатора 35/10 kV снаге 8 MVA у ТС 35/10 kV Руданка на мјесто постојећег трансформатора бр.2 снаге 8 MVA Уградња новог трансформатора са опремањем по једне 35 и 10 kV трансформаторске ћелије.	Изградња
3.	35 kV	Уградња трансформатора 35/10 kV снаге 4 MVA у ТС 35/10 kV Руданка Уградња новог трансформатора са опремањем по једне 35 и 10 kV трансформаторске ћелије.	Изградња
4.	35 kV	Уградња трансформатора 35/10 kV снаге 4 MVA у ТС 35/10 kV Блатница Уградња новог трансформатора са опремањем по једне 35 и 10 kV трансформаторске ћелије.	Изградња
5.	35 kV	Уградња трансформатора 35/10 kV снаге 8 MVA у ТС 35/10 kV Брод 2 на мјесто постојећег трансформатора снаге 8 MVA Уградња новог трансформатора са опремањем по једне 35 и 10 kV трансформаторске ћелије.	Изградња
6.	35 kV	Уградња трансформатора 35/10 kV снаге 8 MVA у ТС 35/10 kV Модран на мјесто постојећег трансформатора снаге 8 MVA Уградња новог трансформатора са опремањем по једне 35 и 10 kV трансформаторске ћелије.	Изградња
7.	35 kV	Уградња резервног трансформатора 35/10 kV снаге 8 MVA у ТС 35/10 kV Модран Уградња новог трансформатора са опремањем по једне 35 и 10 kV трансформаторске ћелије.	Изградња
8.	35 kV	Уградња трансформатора 35/10 kV снаге 4 MVA у ТС 35/10 kV Клупе на мјесто постојећег трансформатора снаге 4 MVA Уградња новог трансформатора са опремањем по једне 35 и 10 kV трансформаторске ћелије.	Изградња
9.	35 kV	Уградња трансформатора 35/10 kV снаге 4 MVA у ТС 35/10 kV Петрово на мјесто постојећег трансформатора снаге 4 MVA Уградња новог трансформатора са опремањем по једне 35 и 10 kV трансформаторске ћелије.	Изградња
10.	35 kV	Уградња резервног трансформатора 35/10 kV снаге 4 MVA у ТС 35/10 kV Петрово Уградња новог трансформатора са опремањем по једне 35 и 10 kV трансформаторске ћелије.	Изградња
11.	35 kV	Уградња трансформатора 35/10 kV снаге 4 MVA у ТС 35/10 kV Станари на мјесто постојећег трансформатора снаге 4 MVA Уградња новог трансформатора са опремањем по једне 35 и 10 kV трансформаторске ћелије.	Изградња
12.	35 kV	Уградња трансформатора 35/10 kV снаге 4 MVA у ТС 35/10 kV Которско на мјесто постојећег трансформатора снаге 4 MVA Уградња новог трансформатора са опремањем по једне 35 и 10 kV трансформаторске ћелије.	Изградња
13.	35 kV	Уградња трансформатора 35/10 kV снаге 8 MVA у ТС 35/10 kV Жарковина на мјесто постојећег трансформатора снаге 8 MVA Уградња новог трансформатора са опремањем по једне 35 и 10 kV трансформаторске ћелије.	Изградња
14.	35 kV	Изградња ТС 35/10 kV Миљковац (извођење радова, документација у плану за 2027. годину) Изградња објекта у ужем градском подручју Добоја у складу са усвојеном	Изградња



		просторно планском документацијом. Објекат са планираних шест 35 kV и дванаест 10 kV хелија.	
15.	35 kV	Изградња ТС 35/10 kV Вукосавље (извођење радова, документација у плану за 2027. годину) Изградња објекта на локацији петље аутопута унасељу Вукосавље. Објекат са планиране четири 35 kV и шест 10 kV хелија.	Изградња
16.	35 kV	Уградња два трансформатора 35/10 kV снаге 8 MVA у ТС 35/10 kV Миљковац Уградња два нова трансформатора у новоизграђену ТС 35/10 kV.	Изградња
17.	35 kV	Уградња трансформатора 35/10 kV снаге 8 MVA у ТС 35/10 kV Вукосавље Уградња новог трансформатора у новоизграђену ТС 35/10 kV.	Изградња
18.	35 kV	Изградња прикључног ДВ 2x35 kV за ТС 35/10 kV Миљковац (извођење радова, документација у плану за 2027. годину) Прикључак по принципу улаз/излаз са ДВ 35 kV Усора – Руданка. Укупна дужина подземних кабловских водова 850 метара.	Изградња
19.	35 kV	Обезбјеђење двостраног напајања ТС 35/10 kV Модран (извођење радова, документација у плану за 2027. годину) Обезбјеђење двостраног напајања ТС 35/10 kV Модран. Укупна дужина подземног кабловског вода до 20000 метара. Укључено опремање 35 kV водних хелија у ТС 35/10 kV.	Изградња
20.	35 kV	Изградња ДВ 35 kV Баткуша – ФБиХ (извођење радова, документација у плану за 2027. годину) Обезбјеђење двостраног напајања ТС 35/10 kV Баткуша. Укупна дужина подземног кабловског вода 16000 метара. Укључено опремање 35 kV водне хелије у ТС 35/10 kV Баткуша.	Изградња
21.	35 kV	Изградња ДВ 35 kV Блатница – Клупе Обезбјеђење двостраног напајања ТС 35/10 kV Блатница и ТС 35/10 kV Клупе. Укупна дужина подземног кабловског вода 24000 метара. Укључено опремање 35 kV водних хелија у ТС 35/10 kV Блатница и ТС 35/10 kV Клупе.	Изградња
22.	35 kV	Уградња трансформатора 35/10 kV снаге 8 MVA у ТС 110/35/10 kV Добој 3 Предвиђено да се догради трансформаторски подест у ТС 110/35/10 kV и формирају нове 35 и 10 kV трансформаторске хелије.	Изградња
23.	35 kV	ДВ 35 kV Модрича 2 - Оџак (замјена надземне дионице у подземну у дужини од око 650m)	Изградња Реконстр.
24.	35 kV	ДВ 35 kV Брод 2 - Камен	Санација
25.	35 kV	Санација стубова, изолације и проводника на ДВ 35 kV Предвиђено да се изврши санација оштећења на ЖР стубовима, антикорозивна заштита стубне конструкције, замјена изолације и проводника на далеководу.	Санација
26.	35 kV 10 kV	Антикорозивна заштита стубне конструкције Предвиђено да се периодично врши антикорозивна заштита челичне стубне конструкције на далеководима 35 и 10 kV	Санација
27.	10 kV	Изградња расплета 10 kV водова на ТС 35/10 kV Миљковац Подземни 10 kV водови од ТС 35/10 kV до мјеста уклапања на постојећу 10 kV мрежу. Укупна дужина подземних кабловских водова 1200 метара.	Изградња
28.	10 kV	Изградња расплета 10 kV водова на ТС 35/10 kV Вукосавље Подземни 10 kV водови од ТС 35/10 kV до мјеста уклапања на постојећу 10 kV мрежу. Укупна дужина подземних кабловских водова 1000 метара.	Изградња
29.	10 kV	Уземљење неутралне тачке преко нискоомске импедансе ТС 35/10 kV, сабирнице 10 kV Радови предвиђају израду пројектне документације на нивоу главног пројекта, активности на уземљивачима објеката/мрежа прикључених на 10 kV сабирнице ТС 35/10 kV.	Изградња Санација
30.	10 kV	Изградња електроенергетских објеката (ТС 10/0,4 kV са прикључним 10 kV водовима) на подручјима гдје постоји усвојена просторно – планска документација Инвестирање у изградњу електроенергетских објеката врши се на основу одредби Дистрибутивних мрежних правила којим је предвиђено да оператери дистрибутивног система инвестирају у изградњу примарне дистрибутивне	Изградња



		мреже и објеката на подручјима гдје постоји усвојена просторно – планска документација спроведбеног карактера.	
31.	10 kV	Интерполација нових ТС 10/0,4 kV у постојећу средњенапонску 10 kV мрежу Инвестирање у изградњу нових трансформаторских станица за потребе растерећења постојећих мрежа, смањења дистрибутивних губитака, поправке напонских прилика или потребе изградње нових насеља на подручјима гдје не постоји усвојена просторно – планска документација.	Изградња
32.	10 kV	Изградња надземних 10 kV водова за потребе прикључења нових ТС 10/0,4 kV Инвестирање у изградњу нових трансформаторских станица за потребе растерећења постојећих мрежа, смањења дистрибутивних губитака, поправке напонских прилика или потребе изградње нових насеља на подручјима гдје не постоји усвојена просторно – планска документација.	Изградња
33.	10 kV	Изградња подземних 10 kV водова за потребе прикључења нових ТС 10/0,4 kV Инвестирање у изградњу нових трансформаторских станица за потребе растерећења постојећих мрежа, смањења дистрибутивних губитака, поправке напонских прилика или потребе изградње нових насеља на подручјима гдје не постоји усвојена просторно – планска документација.	Изградња
34.	10 kV	Реконструкција постојећих ТС 10/0,4 kV Инвестирање у реконструкцију постојећих ТС 10/0,4 kV којим се подразумевају већи захвати на објектима (замјена расклопне опреме, нисконапонских ормара, грађевинских дијелова објеката)	Санација
35.	10 kV	Реконструкција постојећих 10 kV водова Планирана улагања у реконструкцију водова којим је превиђено довођење објеката у технички исправно стање кроз замјену опреме (стубови, проводници, изолација), уз мање измјене конфигурације водова и евентуално каблирање надземних водова.	Санација
36.	10 kV	Доградња постојећих 10 kV водова Планирана улагања у доградњу постојећих водова у циљу оптимизације у напајању корисника, промјене уклопних стања, скраћивање траса и др.	Изградња
37.	10 kV	Уградња енергетских трансформатора 10/0,4 kV са сниженим губицима Улагање у замјену амортизованих енергетских трансформатора 10/0,4 kV. Приликом набавке нових трансформатора предвиђена је набавка трансформатора са сниженим губицима.	Изградња
38.	0,4 kV	Изградња нових прикључака корисника дистрибутивне мреже Предвиђена изградња свих фаза стандардних и нестандартних прикључака према поднесеним захтјевима корисника дистрибутивне мреже. Под фазама подразумева се грађевински и електро дио изградње прикључног вода, мјерно мјесто и мјерно – прикључни ормар.	Изградња
39.	0,4 kV	Санација/реконструкција мјерних мјеста Улагања у реконструкцију постојећих мјерних мјеста и њихово санирање у складу са објективним потребама. Посебно се истиче надлазећа потреба за замјеном ПВЦ мјерно – прикључних ормара обзиром да се дијелом о опреми којој је истекао животни вијек и која је изузев амортизованости претрпјела механичка или UV оштећења.	Санација
40.	0,4 kV	Реконструкција постојећих НН водова Планирана улагања у реконструкцију водова којим је превиђено довођење објеката у технички исправно стање кроз замјену опреме (стубови, проводници, инсталација уземљења), уз мање измјене конфигурације водова и евентуално каблирање надземних водова. Активности на поправци напонских прилика кроз уградњу одговарајуће опреме.	Санација
41.	0,4 kV	Доградња постојећих НН водова Планирана улагања у доградњу постојећих водова у циљу оптимизације у напајању корисника, промјене уклопних стања, скраћивања траса и др.	Изградња
42.	---	Куповина електроенергетских објеката Куповина објеката условљена законском обавезом посјдовања објеката преко којих се врши дистрибуција електричне енергије.	Изградња



5.5. Системи за управљање, надзор и аутоматизацију мреже, комуникацију, реклозери

SCADA систем

У ДЦУ у Добоју већ дужи низ година у употреби је SCADA систем RC SOFT Ниш, којим се даљински управља са 16 трафостаница TC 35/10 kV, 9 трафостаница 110/x kV у власништву Електропреноса, 3 расклопнице 10 kV и цца 70 даљински управљаних реклозера. Управљање трафостаницама је реализовано преко РТУ уређаја произвођача SEL, који су смјештени унутар трафостаница и служе за управљање релејима по одводима, који су такође од произвођача SEL.

С обзиром да је већина RTU уређаја набављена прије 10 и више година, те да је у основи ових уређаја Windows XP или Windows 7, који су већ изгубили подршку од стране Microsoft-a, те да захтијевају Update, долази до повремених отказивања ових уређаја. У задњих годину дана због отказивања је извршена замјена једног RTU у TC 35/10 kV Врањак и конверзија два RTU у TC 35/10 kV Блатница и Брод 2 у систем RTAC, како би исти били у функцији. Потребно је извршити надоградњу постојећих RTU уређаја у RTAC систем, који је заснован на Linux платформи и има актуелан софтвер који је доступан са свим Update-овима на интернет страници произвођача.

Такође, заједничким пројектом свих ОДС-ова унутар МХ „ЕРС“ ПМ а.д. Требиње реализована је набавка SCADA Siemens SPECTRUM са главним сервером у Требињу у МХ „ЕРС“ ПМ а.д. Требиње. ЗП „Електро Добој“ а.д. Добој није учествовао у дијелу набавке хардвера у истом пројекту. С тим у вези, планирана је и набавка нових RTU комуникационих уређаја који би послужили за прикључење на SCADA систем нових електроенергетских објеката, као и замјену постојећих РТУ уређаја на трафостаницама, који су, у недостатку одговарајућих, привремено прикључени преко РТУ уређаја неодговарајућих техничких карактеристика. Унутар надлежног сектора у ЗП „Електро Добој а.д. Добој примјењује се приступ оптимизације и кориштења постојеће опреме и система уз постепено занављање истих у циљу одржавања поузданости система.

Реализацијом пројекта SCADA Siemens SPECTRUM на нивоу Електропривреде, извршено је моделовање на тај начин да сви сигнали и команде за управљање пролазе кроз постојећу SCADA -у RC SOFT, која служи као концентратор преко којег се сви сигнали, команде и мјерења шаљу на сервер у Требињу, усљед чега понекад долази до загушења сигнала, а у прекида у раду RC SOFT, долази и до прекида у комуникацији према Siemens SPECTRUM. Из наведених разлога предвиђа се замјена платформе на РТУ уређајима, те припрема конфигурације на начин да се сви сигнали, команде и мјерења са сваког појединачног РТУ-а у трафостаницама директно шаљу на SCADA у RC SOFT и Siemens SPECTRUM, чиме се омогућује потпуно независан рад ове двије SCADA -е и неометан рад у случају отказивања било које од њих.

Реклозери и индикатори квара

Аутоматизација електроенергетске дистрибутивне мреже представља кључан корак ка повећању поузданости и ефикасности у дистрибуцији електричне енергије. Постепена замјена постојећих аутоматских уређаја, попут реклозера, омогућава бржу и прецизнију детекцију и изолацију кварова, чиме се смањује вријеме прекида у напајању потрошача. Наведени уређаји такође омогућавају даљинско управљање и надзор, чиме се смањује потреба за физичким присуством на терену, што доводи до смањења трајања прекида у систему уз смеђење оперативних трошкова рада.

Увођење нових индикатора квара на далеководима 10 kV доприноси прецизнијој локализацији кварова, што омогућава бржи одговор екипа на терену и доводи до смањења трајања прекида у систему уз смеђење оперативних трошкова рада. Ови индикатори пружају виталне податке који олакшавају анализу и оптимизацију мреже, чиме се повећава њена отпорност на будуће



кварове и омогућава ефикаснија дистрибуција електричне енергије. На тај начин се побољшава укупна стабилност система и квалитет услуге за крајње кориснике.

Унутар надлежног сектора у ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој примјењује се приступ оптимизације трошкова пословања са акцентом на кориштење постојеће опреме и система, уз оптимална улагања у нове уређаје као што су детектори кварова и постепено занављање постојећих, у овом случају реклозера, у циљу одржавања поузданости система.

Комуникациона инфраструктура

Реконструкција, санација и замјена опреме постојеће комуникационе инфраструктуре, пословне информатике и подршке пословању такође је корак више ка савременијем, економичнијем и лакшем моделу пословања.

Дигитализација система радио веза знатно олакшава међусобну комуникацију и праћење стања.

Систем радио веза у ОДС „Електро Добој“ а.д. чине:

- 4 радио репетитора (Motorola GR – 500)
- 37 мобилних радио уређаја (30 уређаја - Motorola DM 1400 и 7 уређаја Motorola GM 950),
- 36 ручних радио станица (15 уређаја Motorola DP 140, 9 Motorola GP 300 и 12 комада Motorola P 020)
- 35 базних радио станица (17 Motorola GM 950, 7 Motorola DM 1400, 4 Motorola GM 340 и 7 Motorola GM 300)

Наведени уређаји се користе за говорне комуникације, осим Motorola GM 300 уређаја који се користе за пренос података за потребе управљања реклозерима. Постојећи систем је заснован на аналогној технологији.

У наредном периоду планиран је постепени прелаз на дигитални систем у складу са DMR стандардом. Систем радио везе ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој треба да омогући говорну комуникацију на читавој територији која је у надлежности компаније. Поред говорне комуникације, систем треба да има могућност гео-лоцирања уређаја, преноса алармних позива и порука и пренос текстуалних порука. За потребе говорне комуникације, свако теренско возило потребно је да буде опремљено радио уређајем, сваки објекат (управни објекти и трафо-станице) треба да има инсталиран радио уређај. За сваки тим који се упућује на терен, потребно је обезбиједити по двије ручне радио станице. Овим планом се задржава исти број радио станица и радио репетитора, али се врши замјена аналогних уређаја новим DMR уређајима. Систем ће да ради у VHF фреквентном опсегу, на лиценцираним фреквенцијама. Постојећи аналогни уређаји ће бити искључени из употребе. Ово искључење се може обавити по фазама. Када у систему буду само DMR уређаји, моћи ће се прећи на дигитално емитовање чиме ће се остварити све предности дигиталне технологије. Пројектовани су бежични дигитални линкови који омогућавају повезивање уређаја у јединствену ИП мрежу. ИП мрежа је планирана да би се повезали репетитори, чиме се побољшава и поједностављује корисничка комуникација.

Повезивање репетитора ИП линковима значајно је из више разлога, а најважнији су:

- 4 радио репетитора (Motorola GR – 500 могућност комуникације на широј територији, при чему корисници добијају сигнал са различитих репетитора),
- могућност даљинског надзора рада репетитора,
- смањење трошкова одржавања уређаја.

Диспечерско радно је потребно опремити стационарном радио станицом и диспечерском апликацијом – диспечерском конзолом. Улога диспечера је веома битна, јер управља свим



радним операцијама на терену. Захваљујући, могућности преноса GPS података, диспечер ће у сваком моменту имати информацију о локацијама са којих се остварује комуникација. Диспечерска апликација омогућава снимање комуникације.

Примарни медијум за пренос података за даљинско управљање и надзор електроенергетским постројењима и уређајима је оптичко влакно. Пошто је електроенергетски систем дио критичне инфраструктуре једног друштва да би се осигурао рад система у случајевима када су оптички преносни путеви изван функције, за потребе ОДС „Електро Добој“ а.д. предвиђено је додатно повезивање ових система преко радио уређаја. На овај начин радио пренос представља редувантни преносни пут за пренос података. Радио пренос као редувантан систем преноса дигиталних података остварује се за повезивање трафостаница, расклопница и реклозера.

Испитна и мјерна опрема, заштитна техничка средства, алати, машине

На основу Правилника о регулацији квалитета снабдјевања електричном енергијом, прописане су обавезе ОДС-а везане за праћење квалитета напона. Поред наведеног, МХ „ЕРС“ МП а.д. Требиње израдило је План за побољшање квалитета испоруке електричне енергије, који је усвојен на Управи ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој. У поменутом плану, као једна од мјера наведена је обавеза набавке довољног броја преносних мјерних уређаја за мјерење квалитета напона класе А, по свим ОДС-овима и теренским јединицама истих, те је и уведена обавеза извјештавања „набавка преносних уређаја за мјерење квалитета напона“ као мјера за побољшање квалитета напона напајања. У складу са претходно наведеним, као и у складу са Закључцима Колегијума извршних директора за управљање мрежом ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој извршио је набавку преносних анализаторских уређаја који су расподјељени по ТЈ и надлежним Службама. Поред наведеног, МХ „ЕРС“ МП а.д. Требиње провело је заједничку набавку стационарних анализаторских уређаја, које би према одређењу у надлежном сектору ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој било најкорисније уградити за трјано мјерење напонских прилика на ДВ на којима се биљежи највиши степен пенетрације снаге из прикључених фотонапонских извора а гдје је претходно већ помоћу преносних анализаторских уређаја утврђено одступање од стандардом предвиђених оквира за напонске прилике. Унутар надлежног сектора у ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој примјењује се приступ оптимизације трошкова пословања са акцентом на кориштење постојеће опреме и система те би се у складу са истим у будућем периоду описани уређаји, стационарни и мобилни анализаторски уређаји, покушали максимално искористити због чега није планирано даље инвестирање у будућем периоду у исто.

5.6. Будући развој мреже, анализа и улагања у „Smart Grid“

Свједоци смо брзих технолошких промјена у читавом свијету и у свим сферама људског дјеловања. Наиме, оно што је некада било само прича, данас све ужарбаније постаје стварност. У животу се свакодневно сусрећемо са разним врстама огласа, порука, апликација, инфорамција, а све преко једног те истог уређаја који се зове „**Smart phone**“ – **паметни телефон**. Чак смо свједоци да нпр. разне врсте обавјештења о снижењима одређених производа и услуга без проблема завршавају на нашем паметном мобилном телефону као и то какво нас вријеме очекује у блиској будућности, колико смо корака прешли, колики нам је притисак, пулс итд.

У ери која нас очекује, тј. већ се дешава пред нашим очима, ОДС постаје активни учесник дигитализације, тј. уклапања свог рада са свиме горе поменутиим уважавајући своје специфичности у раду. Огроман број података које је потребно прикупити, обрадити и на



основу њих донијети важне одлуке или информације више није могуће одрађивати „ручно“ уздајући се у људски ресурс, његово знање и брзину одговора. Збивања на дистрибутивној мрежи којом газдује ОДС постају све динамичнија, да се ситуација знатно усложњава, захтевајући да сви учесници могу да буду адекватно и правремено информисани о својим статусима по било ком питању на мрежи, на коју су повезани. Да би се ово омогућило, а сходно законској регулативи којом се из године у годину приближавамо већ усвојеним концептима на Западу, ОДС је принуђен да буде активан учесник у дигитализацији и формирању своје мреже која би у најкраћем могућем тренутку морала да постане већином „Smart Grid“. Такође тромост у одлучивању, немогућност самосталног одлучивања, те тренутно власничко устројство ОДС-а не даје довољно слободе, да се у ове нужне процесе крене што агресивније и раније. Међутим неке од апликација, софтверских модула и сл. су већ у примјени као нпр. (Scada system-Siemens, Asset management modul- SAP – модул управљања имовином, PSS Sincal – Siemens софтверски алат за прорачун и анализу мреже, SAP osnovni modul – за економско пословање...). Тренутно ОДС користи одређене базе које је сам развио ради праћења кварова, прегледа крајњих корисника, мјерних мјеста, те осталих потребних информација, база података „Домаћинства“, те самостално развијена GIS апликација за интерну употребу.

У предвиђању је набавка и софтвера за управљање њудским ресурсима....Но без обзира на ово ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој је става да се у наредном 10г. периоду развоја морају и то у наредном блиском 3г-5г. периоду одредити максимална могућа средства за имплементацију „Smart Grid“.

Тако да се логично намеће чињеница да је у периоду 2025.г-2028.г (30.г) потребно планирати избор реномиране консултантске куће која је оспособљена да увођење ових система спроведе....ефикасно и кроз најбољу праксу.

Консултанста кућа би морала да одговоре, шта и кога изабрати у смислу добављача неопходне опреме, комунакационе инфраструктуре, те неопходне софтверске подршке која би могла да обједини све наведено, рачунајући и активну могућност учешћа крајњих корисника на мрежи. Обзром на мноштво међународних стандарда, разноликих произвођача опреме, софтвера и хардвера овако озбиљан посао није паметно почињати без консултантске куће, која би уједно дала и информацијау о прерцизнијим трошковима коштања читавог пројекта, те временским периодима извршења и плаћања истих на периоду 10 г..

На овом мјесту приказаће се и дио система за „Smart Grid“, који је преузет из „Правилника о регулацији квалитета снабдевања електричном енергијом“ из децембра 2022. год.



Услужни центар	Посебан организациони дио корисника дозволе одговоран за контакте са корисницима система, односно крајњим купцима.
AMI	Напредна инфраструктура за даљинско читавање потрошње (Advanced Metering Infrastructure).
BAS	Државни стандард у Босни и Херцеговини
BAS EN 50160	Карактеристике напона у јавним електродистрибутивним мрежама
BAS EN 61000-4-30	Технике испитивања и мјерења - Методе мјерења квалитета енергије
DMS	Систем за анализу и оптимизацију погона електроенергетских објеката и мреже - систем за управљање дистрибуцијом (Distribution management system)
OMS	Систем за управљање евиденцијом прекида у дистрибутивној мрежи - систем управљања испадима (Outage management system - OMS)
SCADA	Систем за надзор, управљање и прикупљање података у дистрибутивној мрежи - систем за аутоматизацију дистрибуције електричне енергије и управљања дистрибутивним системом (Supervisory Control and Data Acquisition).

(2) Други појмови и скраћенице које се користе у овом правилнику, а нису наведени у овом члану, имају значење дефинисано законом и подзаконским актима.

страница 5 до 24

На овоме се види да је у оквиру Правилника тј. дефиниција појмова, дат и приказ појединих модула као што су DMS, SCADA, OMS.... Свакако је да би ови модули требало да заживе у потпуности, да буду у употреби у наредне 3 године. На наредној слици ће се појаснити важност и организациона инфраструктура кључних компоненти „Smart Grid“-а.



3.3 FUNCTIONALITIES AND KEY COMPONENTS OF SMART GRIDS

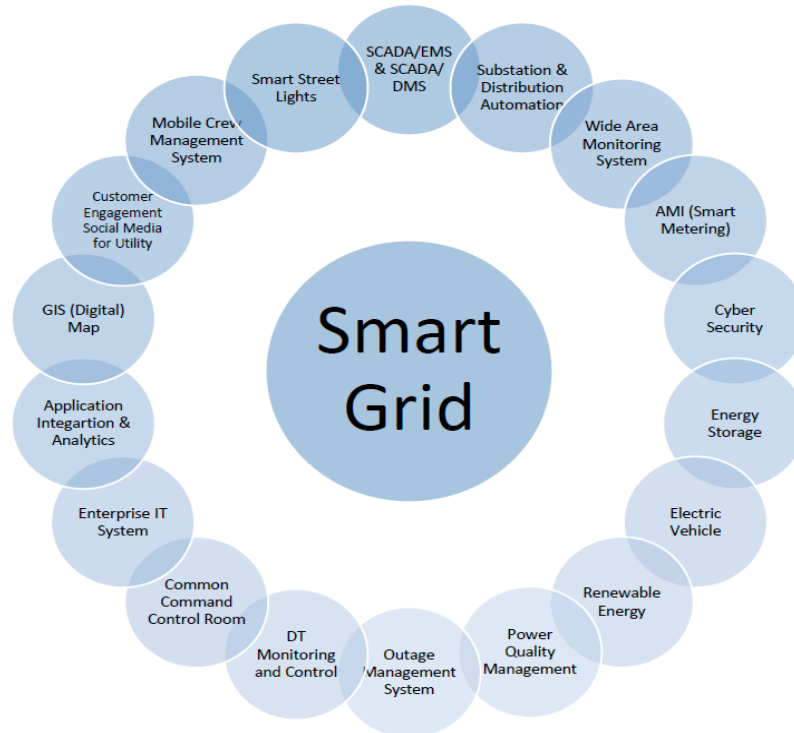


Figure 4: Smart Grid Functionalities

Види се да се дио већ поменутих модула поклапа са овим који су наведени на горњој слици. Није циљ сваки од ових модула појединачно појашњавати на овом мјесту, већ стећи грубу слику о ономе у шта ће се морати улагати кроз наредну етапу развоја, док ће детаљну анализу имплементације „**Smart Grid**“-а. дати изабрана консултантска кућа, са свим неопходним инофрмацијама и анализама увођења „**Smart Grid**“-а. Овјде ће се пробати дати само овлаш наговјештај шта би поједини модули могли да нам дају у будућности:

- „OUTGAGE MANAGEMENT SYSTEM“-модул управљања кваровима...
- „POWER QUALITY MANAGEMENT“ – модул управљања квалитетом електричне енергије
- „RENEWABLE ENERGY“ – модул за обновљиве изворе електричне енергије
- „AMI (SMART METERING)“ – модул за паметна мјерења електричне енергије
- „ENERGY STORAGE“ – систем складиштења електричне енергије
- GIS (DIGITAL MAP) – ГИС систем за преглед географске локације инфраструктуре ОДС-а.
- CYBER SECURITY – систем заштите податка
- CUSTOMER ENGAGEMENT SOCIAL MEDIA FOR UTILITY.....друштвена мрежа-купци ОДС
- SUBSTATION & DISTRIBUTION AUTOMATION...аутоматизација трафостаница и дистрибутивне мреже
- „ELECTRIC VEHICLE“систем за електрична возила

.....

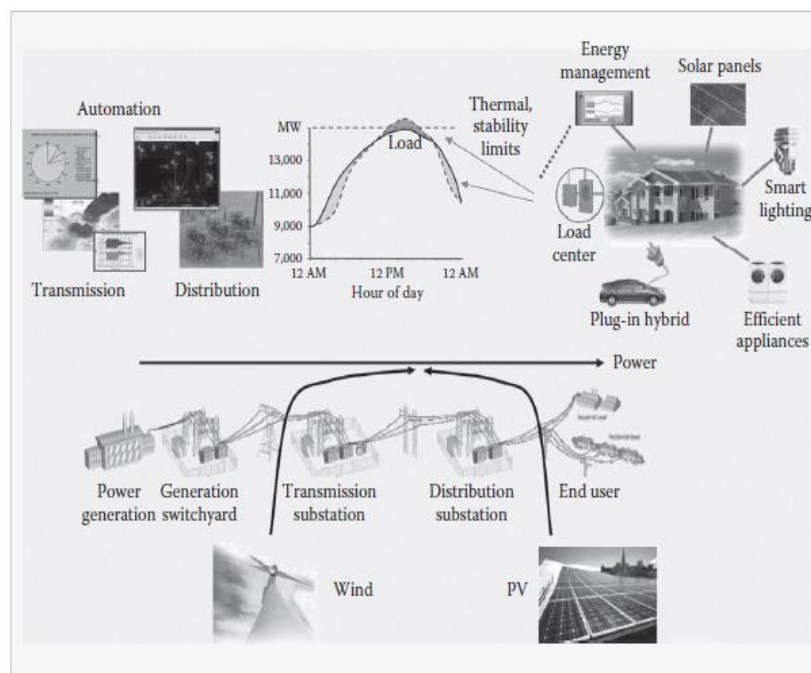


FIGURE 3.1 Transformation of the grid. (From Fan, J. and Borlase, S., Advanced distribution management systems for smart grids, *IEEE Power and Engineering*, Copyright March/April 2009 IEEE.)

На горњој слици је приказан трансформација у изгледу између „старог“ концепта и преласка на нови концепт „**Smart Grid**“-а.

Осим података који су дати у виду слике, интересантан је податак да је година презентовања овог концепта 2009. Узимајући у обзир да је ово „насмично“ одабран приказ, са сигурношћу се може рећи да сваки ОДС, па тако и ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој очекују у наредном периоду 2025.-2034. г. изазови преласка и увођења „**Smart Grid**“-а.

Надаће, узимајући у разматрање све учеснике на мрежи те њихову будућу улогу, као и њихов међусобни утицај, као и то да је нпр.оптимизација тачака приључења „**обновљивих извора**“ **електричне енергије** (како по локацији, самој могућности прикључне одрђене снаге, те критеријумима минимизације техничких губитака на дистрибутивној мрежи ОДС-а, одржавање квалитета електричне енергије у прописаним границама...), свакако ће доћи до даљњег улагања у дистрибутивну мрежу, на дјеловима гдје се покаже да је неопходно. Да би се овим изазовима могло одговорити, неопходно је већ сада имати на уму да се потенцира на што већем броју информација у истом тренутку (нарочито мјерења електричних величина са разних тачака-синхрофазори), за шта је неопходан значајан број разних врста сензора на разним локацијама. Такође, варијације на дневном ниову у производњи (дан-ноћ) услед производње соларних електрана, које за последицу имају и значајне промјене напонске амплитуде на мрежи због промјене смјерова токова снага, захтјеваће примјену трансформатора X/0,4 kV са аутоматском промјеном положаја штуфе под оптерећењем (On load tap changer-OLTC-eng.), као и могућност балансирања у производњи-потрошњи активне и реактивне снаге/енергије, а која настаје услед неслагања дијаграма потрошње-са дијаграмом произвођње из обновљивих извора (соларне електране првенствено).

У том смислу за очекивати је примјену и „**STORAGE SYSTEMA**“ за активно управљање нпр. активном снагом, као и система који ће моћи активно управљати токовима реактивне снаге (по потреби мјењајући своју улогу као проивођач/потрошач реактивне снаге). Свакако, ово је само дио наведених уређаја и опреме који ће у будућности бити присутан на дистрибутивној мрежи,



као дио активних судионика у балансирању и оджавању неопходних параметара квалитета електричне енергије. (U, P, Q, Hz..).

Ткође, потребно је напоменути и дио који се тиче модула SUBSTATION & DISTRIBUTION AUTOMATION, којим ће се омогућити управљање потрошњом/производњом, даљинска аутоматска укључења и искључења, којим се чува стабилност мреже, те у случају кварова нарочито у урбаним зонама омогућити функционисање „SELF HEALING“ концепта, којим се аутоматски изолује мјесто квара, смањује вријеме без напона, те тиме доприноси значајном смањењу индекса SAIDI и SAIFI. За ову имплементацију неопходна је како хардверска (да нпр. прекидачи буду даљински управљиви), тако и софтверска инфраструктура која ће управљати овим процесима на квалитетан и поуздан начин.

На следећим сликама даће се приказ појединих цијелина, ако би се што више стекла слика о неопходности, комплексности и организационој структури „Smart Grid“-а.

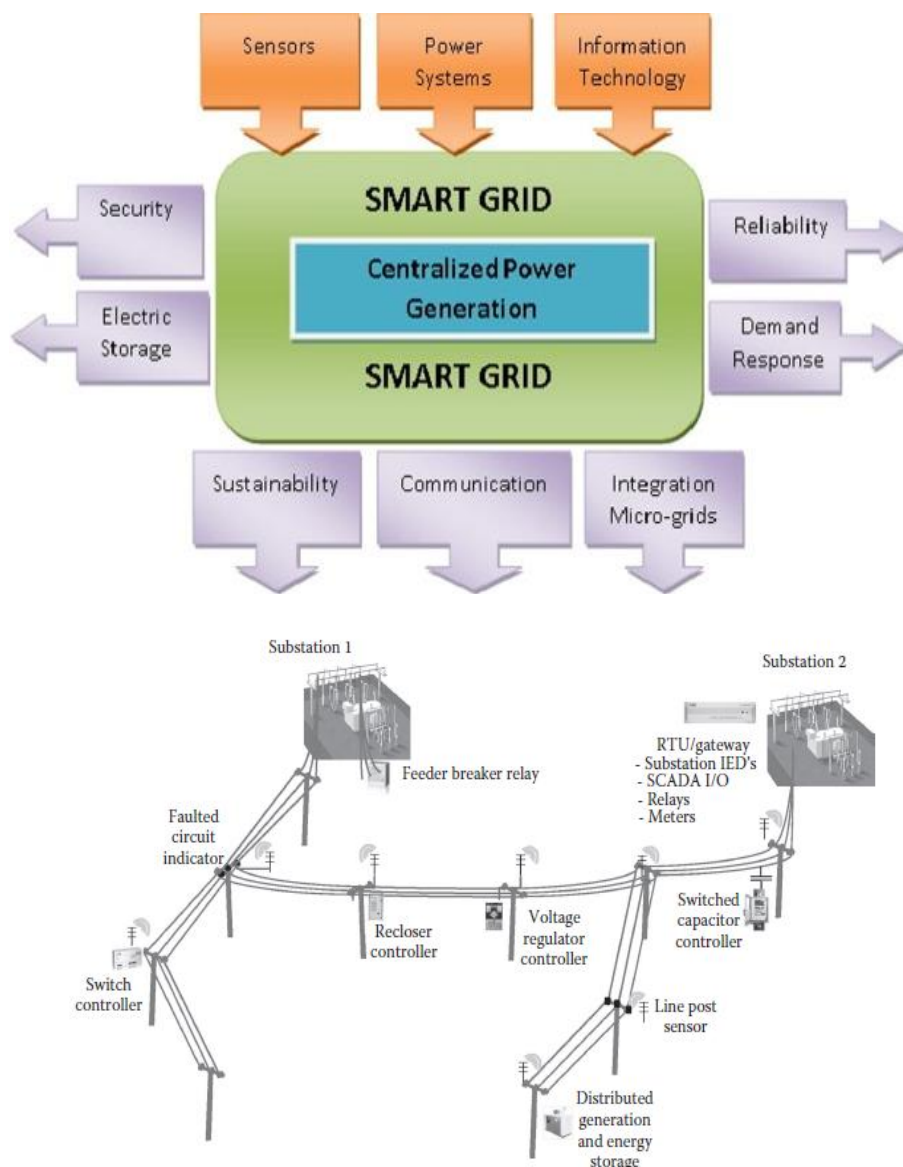


FIGURE 3.92 Typical overhead distribution equipment included in a distribution SCADA system.

Слика опреме надземне дистрибутивне мреже, укључујући SCADA систем.

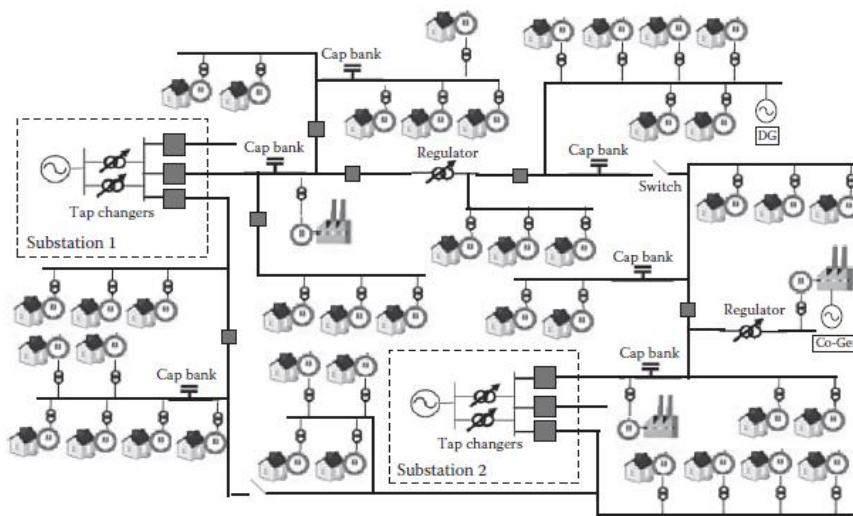


FIGURE 3.106 Local intelligence approach to VVC.

Слика локалне контроле напона помоћу реактивне снаге кондензатора Volt/Var control. (VVC).

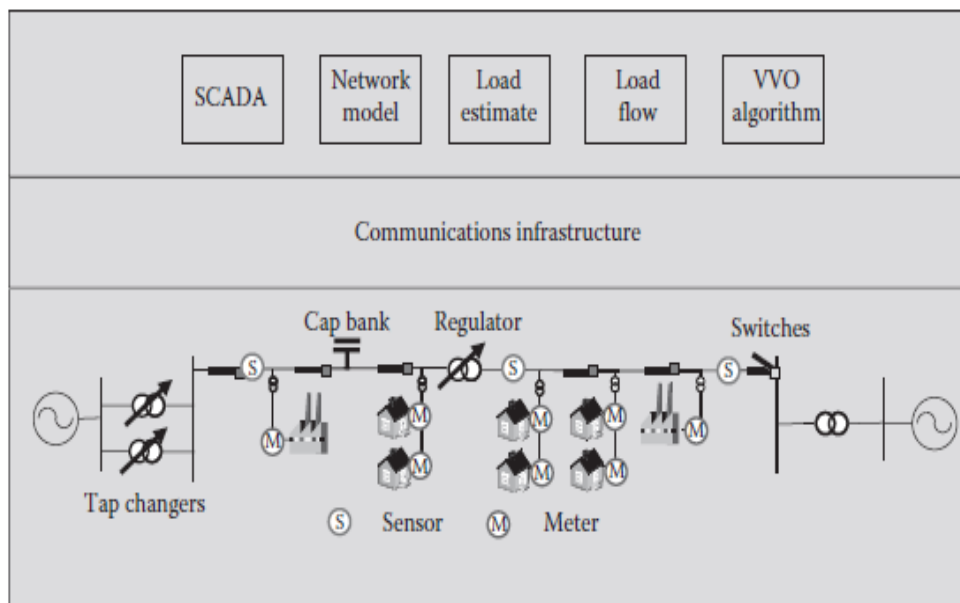
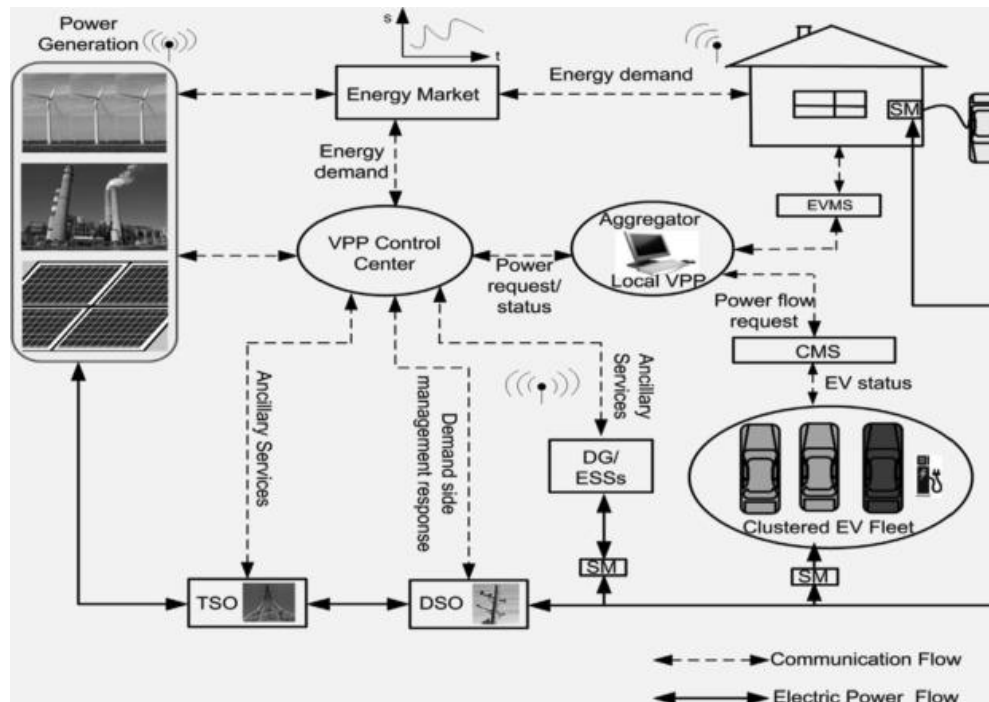


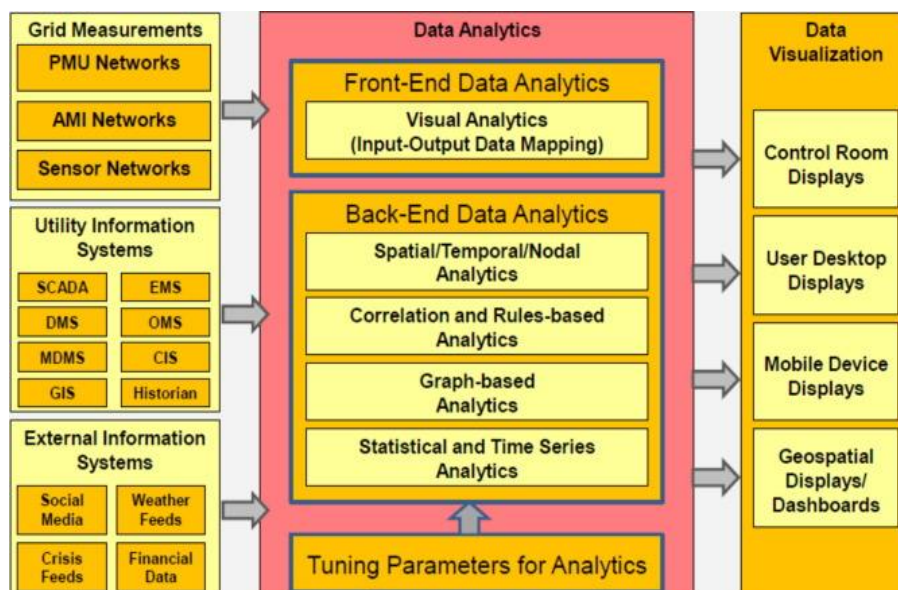
FIGURE 3.111 Centralized VVO approach.

Слика централизоване контроле (приступ Volt/Var optimization –VVO).



Слика. Ток комуникације и снаге у V2G

Једна од од такође битних особина „Smart Grid“-а је и велика количина података, њихова међусобна усклађеност као и интеракција међу њима. На следећој слици дат је блок дијаграм такозваног сленга „Big data“, у „Smart Grid“-у. Подаци који се прикупљају нису само „очи мреже“, већ раде као и „кичма“ за функционисање исте. За поуздан и ефикасан рад паметне мреже прикупљају се огромне количине података од производње, преноса, трансформације и корисника електричне енергије. **Свака одлука коју доноси мрежа зависи од тога.** Такође, ово игра кључну улогу у аутономним могућностима паметних мрежа, који укључују од складиштења до њихове визуализације и сигурности. Истраживачи се такође усавршавају како све све ове податке преточити у квалитетне информације и апликације.





Слика показује могућности коришћења услуга „**Smart Grid**“-а. од стране сваког појединачног крајњег корисника, преко „**Smart devices**“- паметних уређаја.

Закључак око увођења „**Smart Grid**“-а за период развоја 2025.-2034. год. ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој

Обзиром на претходно изнијето, требало би напоменути само још једном битност, важност, нужност, а како видимо и будућу обавезу ОДС-а у овођењу система „**Smart Grid**“-а. Претходним излагањем дат је само дио појединих дијелова, са основним тумачењима и информацијама шта све у суштини представља „**Smart Grid**“. Усклађивање начина функционисања будућег ОДС-а, спрам претходно изнијетих информација неће мимоићи ни ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој, већ ће засигурно постати мораће или познати енг.сленг. „**must have**“.

Обзиром да ће ово бити најзначајније дио како у финансијском, технолошком, стручном, тако и сваком другом погледу, неопходним се поставља услов ангажовања Консултанта за спровођење овог стратешког пројекта. Колико ће он коштати, којим темпом ће се развијати (којим приоритетом ће се имплементирати разни модули из система „**Smart Grid**“-а, зависиће од одлука Консултанта који процес имплементације буде водио. Према томе у закључку се мора нагласити да се у 2025. г. мора израдити Студија имплементације „**Smart Grid**“-а, како би се у наредном периоду 2026.-2034. могло што више извршити имплементације „**Smart Grid**“-а. Од виталног је значаја да се процес формулише у цјеловитости, да га води реномирана консултанста кућа, те да се поједини дијелови (модули) могу врло лако уклопити са цјелокупним системом „**Smart Grid**“-а.

Финансијске трошкове увођења „**Smart Grid**“-а, је врло тешко прецизније предвидјети (између осталог што су одређени модули и већ набављени). Ово из самог разлога комплексности „**Smart Grid**“-а, који у себи садржи осим софтверског елемента, комуникациону и технолошко техничку опрему разних врста (локаторе, сензоре, кондиционере



квалитета електричне енергије на мрежи, прекидачку и склопну опрему са могућношћу даљинског управљања - могућност управљања токовима снаге), мјерну опрему разних врста – од самих бројила електричне енергије до мјерних система са праћењем и анализом квалитета електричне енергије и др.. У овом тренутку предпоставићемо да ће на нивоу укупне амортизације од **130.000.000КМ**, улагања у „**Smart Grid**“, захтјевати 20-30% овог износа, тј. око **30.000.000КМ**. Овај износ у принципу треба планирати да се реализује што прије, тако да се у просјеку по годинама планира оквирно око 3.000.000.КМ узимајући за могућност прилагођавања финансијским оквирима и могућностима спрам конкретног стања у тренутку израде „Трогодишњих Планова инвестиција“, који се раде сваке године, крајем текуће године. Наравно да се 2025. треба сматрати годином мањег улагања због процеса израде „Студије имплементације „**Smart Grid**“-а, ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој а наредне године године спровођења студије (набавка појединих модула и имплементација потребне инфраструктуре).

***Напомена :** ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој даје обавезу да се након спознаје конкретног тока имплементације пројекта врши корекција износа по годинама те укупног износа пројекта „**Smart Grid**-а, из Студије коју треба да одради будућа консултанста кућа.*

5.7. Мјерни уређаји и мјерна инфраструктура

Изградња нових прикључака, санација и реконструкција постојећих мјерних мјеста/уређаја су активности које се током читаве године обављају од стране ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој.

На основу процјене (посматрајући протекли период) ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој годишње има око 1000 нових корисника мреже на ниском напону. На основу структуре прикључака (око 2/3 трофазних и 1/3 монофазних) те трошкова уградње мјерних уређаја израчуната је вриједност овакве инвестиције. Код нових прикључака на средњем напону којих се по процјени очекује око 10 годишње предвиђени су струјни и напонски мјерни трансформатори.

Нови корисници мреже се аутоматски планирају у укључење у АММ систем након прикључења на мрежу. Као што је наведено, ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој годишње има око 1000 нових корисника мреже на ниском напону. Одређена опрема (модеми, рутери на ТС, ...) се користи за групу бројила те је на основу перформанси постојећег система извршена процјена потребне опреме за повезивање нових корисника у АММ систем. Обзиром да је период од 10 година са становишта развоја информационах и комуникационих технологија веома дуг, остаје могућност да се у будућности набавља одређена опрема која се у овом тренутку не може предвидјети и прецизирати.

Што се тиче постојећих мјерних мјеста, планирано је да сва бројила буду интегрисана у АММ систем. Обзиром да је предвиђени просјечни животни вијек „паметних“ електронских бројила 15 година планирано је да се сваке године изврши замјена око 7% од укупног броја инсталираних бројила. У прве три године (2025.-2027.) замјена старијих бројила би ишла у мањем обиму јер је већина бројила у АММ систему млађа од 15 година (интензиван развој АММ система кренуо је 2012.године).

Усљед старости опреме која мјерна мјеста повезује у АММ систем као и због кварова који су најчешће изазвани временским неприликама потребно је вршити замјену наведене опреме. Процијењена инвестиција је базирана на искуствима са постојећим системом. PLC технологија на којој се доминантно заснива АММ систем у ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој је стара 10-ак година и тренутно се одржавање и проширење система базира на наведеној технологији.



Перформансе система задовољавају потребе ОДС-а међутим упитно је до када ће се на тржишту моћи набављати опрема за одржавање постојећег АММ система. Остаје могућност да се у будућности набавља одређена опрема која се у овом тренутку не може предвидјети.

Као посебну напомену потребно је нагласити обавезу реконструкције ММ код крајњих купаца којима се тренутно још обрачун врши кроз прорачун губитка у трансформацији, јер су мјерни уређаји на 0,4 kV напону, док је обрачун енергије на 10 kV напону. Обзиром да оваквих купаца има 79, засигурно је потребно планирати у наредном 3 г. периоду и износ за ову врсту активности који није мали и процјењује се на око 15.000KM/купцу, тј. око 1.200.000,00KM на три године... 400.000KM/г. (2025-2026-2027).

Израчунате и процијењене вриједности инвестиција за све горе наведене активности приказане су кроз крајњу табелу „Табеларни преглед инвестиција у десетогодишњем плану развоја дистрибутивне мреже“, и то посебно за прве три године (2025.-2027.) а посебно за остатак планског периода.

5.8. Остала основна средства, новитети и софтвери

Остала основна средства које ОДС планира обнављати било кроз куповину нових основних средстава било кроз поправку постојећих представља такође значајан дио инвестиционог улагања у будућем десетогодишњем периоду развоја.

Овјде ће се само напоменути неки од могућих новитета које би требало увести у експлоатацију у будућих 10 година.

Обзиром на захтјеве којима се планира ићи, а који намећу разне врсте закона и директива у наредном периоду, ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој планира да одређени дио улагања посвети улагањима у нову доступну технологију, која је тренутно доступна на тржишту.

Свједоци варијација енергената на тржишту и немогућности планирања цијена на дужи период, циљ будућих улагања како на изглед будуће електродистрибутивне мреже, тако и самих крајњих корисника је енергетска независност и енергетска ефикасност уз уважавање еколошких мјера и рјешења. Са овим поменутиим, свакако би се требало водити рачуна у блиској будућности, што се тиче улагања у нова основна средства или побољшање постојећих основних средстава.

ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој је тренутно препознао поједине позиције у имовини које свакако треба унаприједити:

- Постављање соларних панела (PV модули) за сопствену потрошњу на пословним објектима Предузећа (иницијативе и пројекти већ постоје припремљени, тако да се остала припрема може релативно брзо спроводити...)
- Замјена већег броја свјетлосних извора, изворима са ЛЕД техником (значајан број у објектима и на спољњој расвјети објеката ЧТС 35/10 KV и сл.)
- Замјена постојећих клима уређаја (топлотни и рахладни системи), уређајима са „инвертер технологијом“ и сл.



- Предузимање мјера енергетске ефикасности на грађевинским објектима, гдје постоји лоша изолација на објектима, гдје се борава и гдје исправна изолованост објекта игра значајну ставку у трошковима коришћења енергије.

На овом мјесту треба нагласити да је рјешењем бр: 5415/24-0 од 24.04.2024. г. формирана комисија која ће имати задатак за успостављање енергетског менаџмента, систем енергетске ефикасности на ниову ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој. Будући рад ове комисије даће прецизније мјеста улагања ради побољшања енергетске ефикасности.

Другу значајну групацију улагања коју би требало поменути и којој би требало посветити дужну пажњу, је то да се изврше улагања у заштитну-изолациону опрему на водовима и дијеловима електроенергетских постројења који су изложени дејству животиња и птица.



То би прије свега требали бити додатни изолациони браници на мјестима на којима су енергетски дијелови изложени поменутиим утицајима, као на наредним сликама.



Слике изолационих браника ради спречавања случајног дјеловања животиња.



Свакакао се треба рачунати и са занављањем и набавком нове, уобичајене заштитне опреме за раднике, мјерне опреме и алата, те других сличних средстава неопходних у свакодневном раду запослених у ОДС-у.(испитивачи, алат разни и заштитна средства...). Такође, засигурно ће се морати улагати у нове рачунарске јединице и опрему. Набавка електричних пуњача, за сопствене намјене биће неопходна у наредном периоду (за сваку ТЈ по 2ком).

Изазови временских непогода



ДВ 35 kV "Усора - Кречњак" (стуб бр. 5)



ДВ 35 kV "Добој 1 - Сочковац" (стуб бр. 13)





Са горњих слика се јасно види да су последице невремена која су учестала последњих година шаренолика и знатна. Требало би само сјетити поплаве из 2014. године, када је град Добој био под водом неколико дана чија се дубина на појединим дијеловима град кретали и преко 5m. Ово само указује да се сам ОДС треба припремити што је више могуће за оваква сценарија... У овом смислу треба размишљати о набавци разне врсте опреме и помагала за дејствовање у оваквим ситуацијама. У овом контексту потребно је нпр. Размислити о набавци нових гумених чамаца, разних врста гумене опреме обуће и одеће, које могу пружити знатну заштиту људима приликом рада у ситуацијама временских непогода. Такође постоји на тржиштима и одређена врста електро-опреме која може функционисати и под јаким ударима воде и др.

Софтвери

Сходно, већ споменутом дијелу у наводима око „Smart Grid-а“, у коме се у оквиру имплементације планира и набавка софтвера, за сваки појединачни модул, а који ће у коначници бити спреман да комуницира и размјењује податке са осталим модулима, на овом мјесту ће се навести само остали дио софтвера који не припадају горе поменутој имплементацији.

Са овим у вези потребно је планирати набавку следећих софтвера:

- Софтвер за управљање инвестицијама
- Имплементација модула људских ресурса и обрачун плата (ЛОТ6)
- Интегрисани систем за управљање документима - ДМС (набавка хардвера и потребног софтвера).

5.9. Механизација и остала возила

Механизација и остала возила представљају једна од значајних цјелина у раду сваког ОДС-а. За своје свакодневне послове као што су рад на висини, радови на подземним инсталацијама, постављање разних врста надземне опреме, уградња стубова, проводника, овјесне и изолационе опреме, одласка на састанке и скупове и др. ОДС има потребу за разним врстама механизације и осталих возила. Са овим у вези исправно управљање возним парком представља посебан изазов.

Сваког мјесеца СТО (Сектор теренских операција) прати стање возног парка и сачињава извјештаје о истом. Према достављеном извјештају о стању возног парка за мјесец јул 2024. г структура возног парка је следећа:

Табела 31: Тренутно стање возног парка (јул 2024. г.)

Бр.возила	Ком.	Напомена-1	Напомена-2
Укупан број возила (јед. мех)	163		
Укупан број возила-радна механизација	76	Прикључни системи, багери, копачице...	26 ком возила има мањих до већих недостатака и потреба за поправком
Укупан број возила-путничка сл. пут	5	Путничка возила за службена путовања чл. управе	На једном возилу потребан је сервис климе
Укупан број возила остало	82	Путничко-теренско-теретна возила	Нпр.Дастери, Сандеро, Докер и др.

Разматрање ових оријентационих података заједно са подацима о годишту, броју појединачних сервиса, те историјату који се тиче податка о понашању са терена поједине механизације/возила наводи на разлоге размишљања/одлучивања о набавци нове јединице и/или сервисирању постојеће. Ради се о одлукама које се виде као „САРЕХ“ или „ОРЕХ“,



трошкови. Но без обзира на тежњу да се изврши оптимизације поједине веће механизације нпр. кроз дјелење заједничких ресурса између ТЈ (трактора, камиона, корпе или сл.) намеће се размишљање у правцу радњи које се предузимају у случају хаварисјких дана, као последице јаких невремена, олуја, леда, вјетра, или угрожавања траса коридора виталних водова (35kV или 10 kV) по ТЈ од стране трећих лица неодговорном сјечом стабала велике висине, копање по урбаним дијеловима прије претходно издејствованих сагласности од стране ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој и др.

Ово размишљање без обзира на све, даје закључак да се треба осгурати да свака ТЈ има код себе виталну механизацију, спремну за дејство у кризним ситуацијама, како би се што брже дошло до ревитализације евентуално угрожене мреже од стране временских непогода (било подземне било надземне). Ово пре свега обзиром да се захтјева кроз мисују рада ОДС-а, као и кроз усвојене Правилнике да се имају што мање вриједности SAIFI и SAIDI индекса, што свакако повлачи мање трошкове ОДС-а и крајњих корисника на мрежи.

Из ових разлога улагања нарочито у наредном 10г. периоду логично би било све ТЈ опремити да самостално могу изнјети већину хавараја које могу настати као последица јаких временских олуја (свједоци смо климатских промјена, јаких вјетрова, киша, а и поплава од пре којих 10 година). Такође постојећа расположива механизација (трактори, корпе, камиони, багери...) морају да има расположивост скоро 100% у сваком тренутку. Размишљало се да у ефикаснијем смислу проба ова врста услуге наћи као „outsourcing“ услуга, потпуна или дјелимична од стране трећих лица, али се показало да је слаба опремљеност других привредних субјеката из окружења са овом врстом специфичне механизације, те овакве услуге нису у стању да нуде и пруже квалитетно у овом тренутку на тржишту.

Што се тиче улагања у друга возила – путничка-теретна/путничка која већином своје кретање имају по урбаним срединама и асфалтираним путевима, засигурно треба размишљати о увођењу дијелом хибридних возила (струја-бензин), којима ће се уједно смањити трошкови коришћења, а свакако и исправно утицати на ниво емисије CO₂, те побољшавати квалитет ваздуха у поготово у градским срединама, који се слободно може рећи, а и по медијским објавама одавано није на нивоу здравог ваздуха по вриједности индекса квалитета.

Оно што треба размишљати, а и дато је као приједлог за набавку од Службе за специјалистичко одржавање је набавка новог испитног ауто. Постојеће испитно ауто је из 2001. године и несиправно је по више критеријума. Са овим у вези трагало се за могућности поправке, али је она отежана и може бити доста скупа и неизвјесна. Планира се што прије расписати набавка за ово возило, чак и до краја 2024. год. Процјењена вриједност оваквог возила је око 700.000 КМ.

Од свих јединица 163 ком., 36 ком је старије од 2014. год. Са овим у вези, те осталим параметрима који су набројани, у наредном периоду ће се свакако радити по редослједу приоритета набавки механизације спрам расположивих средстава, а он би требао да изгледа како следи:

- Испитно ауто
- Недостајућа механизација по ТЈ (трактор, камион, корпа...)
- Теренско/теретна возила
- Теренско/путничка возила
- Путничка возила опште намјене за дужа пуовања (радне састанке, семинаре и др.)-евентуално
- Остала возила и ситнија механизација

Неки оријентациони буџети за ову врсту опреме су у принципу до 1.000.000КМ/год. са тим да се због специфичности одређених приоритета могу за неке године имати и већи износи-што се



Оператер дистрибутивног система
„Електро Добој“
акционарско друштво Добој

Николе Пашића 77, 74000 Добој, Република Српска - БиХ
Тел: +387(53)209700, Факс: +387(53)241344
Web: www.elektrodoboj.net; Email: info@elektrodoboj.net
Регистровано код Округног привредног суда у Добоју,
МБС: 85-02-0021-09; Матични број: 01074628
ЈИБ: 4400014500009; ИБ: 400014500009

може прецизније одредити приликом израде самих трогодишњих Планова инвестирања, пред крај сваке текуће године, док би се у наредним годинама они нивелисали кроз мања улагања, а свакако укупни износи не би требали да пређу планирану суму од 10.000.000КМ за период од 2025-20234.г.

Прецизирање одређених врста механизације/возила једино је детаљно могуће у тренутку израде трогодишњег Плана инвестиција (набавки), обзираом на тада расположиве информације.



5.10. Рекапитулација улагања у периоду 2025.-2034. г. са разрадом на период 2025.-2027. година

ТАБЕЛАРНИ ПРЕГЛЕД ПЛАНИРАНИХ ИНВЕСТИЦИЈА У ДЕСЕТОГОДИШЊЕМ ПЛАНУ РАЗВОЈА ДИСТРИБУТИВНЕ МРЕЖЕ

Р.бр	Назив инвестиције и основни параметри	Количина (ком./км)	Врста инвестиције (Изгр., Реконс., Сан., Замјена Опреме, Припрема. ..)	Вриједност инвестиције по годинама реализације (000 КМ)							
				Прије 2025.	2025.	2026.	2027.	Укупно 25. - 27.	2028.-2034.	Након 2034.	Укупна вриједност инвестиције
ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ ОБЈЕКТИ											
35 kV објекти											
Изградња и припрема изградње нових 35 kV објеката											
1.	Изградња ТС 35/10 kV Велика Буковица	1	И	80	1000			1000			1080
2.	Уградња трансформатора 35/10 kV; 8 MVA у ТС 35/10 kV Велика Буковица	2	И		700			700			700
3.	Изградња прикључног ДВ 2x35 kV за ТС 35/10 kV Велика Буковица	0,7	И		72			72			72
4.	Изградња ТС 35/10 kV Подновље	1	И		850			850			850
5.	Уградња трансформатора 35/10 kV; 8 MVA у ТС 35/10 kV Подновље	1	И		350			350			350
6.	Изградња прикључног ДВ 2x35 kV за ТС 35/10 kV Подновље	0,8	И		90			90			90
7.	Изградња ДВ 35/20 kV између ТС 110/20/10 kV Грачаница (ФБиХ) и ТС 35/10 kV Сочковац	4,5	И		10	460		470			470
8.	Уградња трансформатора 35/20/10 kV; 8 MVA у ТС 35/10 kV Сочковац	1	И				450	450			450
9.	Изградња ТС 35/10 kV Миљковац	1	И				80	80	1000		1080
10.	Изградња ТС 35/10 kV Вукодавље	1	И				80	80	850		930



11.	Изградња прикључног ДВ 2x10 kV за ТС 10/0,4 kV Миљковац	0,85	И			25	25	81		106			
12.	Обезбеђење двостраног напајања ТС 35/10 kV Модран	15	И			30	30	1500		1530			
13.	Изградња ДВ 35 kV Баткуша - ФБиХ	15	И			30	30	1500		1530			
14.	ДВ 35 kV Модрича 2 - Оцак (замјена надземне дионице у подземну у дужини од око 650m)	0,65	Р				0		100	100			
15	ДВ 35 kV Брод 2 - Камен (прилагођење напонском нивоу..)	11	С				0		100	100			
16	Уградња трансформатора 35/10 kV; 4 MVA у ТС 35/10 kV Врањак	1	И				0	250		250			
17	Уградња трансформатора 35/10 kV; 4 MVA у ТС 35/10 kV Руданка	1	И				0	250		250			
18	Уградња трансформатора 35/10 kV; 4 MVA у ТС 35/10 kV Блатница	1	И				0	250		250			
19	Уградња трансформатора 35/10 kV; 8 MVA у ТС 35/10 kV Модран	1	И				0	350		350			
20	Уградња трансформатора 35/10 kV; 4 MVA у ТС 35/10 kV Петрово	1	И				0	250		250			
21	Уградња трансформатора 35/10 kV; 8 MVA у ТС 35/10 kV Миљковац	2	И				0	700		700			
22	Уградња трансформатора 35/10 kV; 8 MVA у ТС 35/10 kV Вукосавље	1	И				0	350		350			
23	Изградња ДВ 35 kV Блатница - Клупе	24	И				0	2500		2500			
24	Уградња трансформатора 35/10 kV; 8 MVA у ТС 110/35/10 kV Добој 3	1	И				0	350		350			
УКУПНО изградња и припрема изградње нових 35 kV објеката						80	3072	460	695	4227	10181	200	14688
Реконструкција, санација и замјена опреме постојећих 35 kV објеката													
1.	Уградња трансформатора 35/10 kV; 8 MVA у ТС 35/10 kV Баткуша (замјена постојећег)	1	3			350			350				350
2.	Уградња трансформатора 35/10 kV; 4 MVA у ТС 35/10 kV Врањак (замјена постојећег)	1	3			250			250				250
3.	Уградња трансформатора 35/10 kV; 4 MVA у ТС 35/10 kV Блатница (замјена постојећег)	1	3			250			250				250
4.	Санација стубова, изолације, проводника (комплетна реконструкција) ДВ 35 kV Добој 1 - Сочковац - Петрово		С			150			150				150
5.	Антикорозивна заштита стубне конструкције		С			50	50	50	150	350			500



6.	Уградња трансформатора 35/10 kV; 8 MVA у ТС 35/10 kV Сочковац (замјена постојећег)	1	3		350		350			350		
7.	Уградња трансформатора 35/10 kV; 8 MVA у ТС 35/10 kV Усора (замјена постојећих)	2	3		700		700			700		
8.	Санација стубова, изолације, проводника (комплетна реконструкција) ДВ 35 kV Теслић - Клупе		С		150		150			150		
9.	Уградња трансформатора 35/10 kV; 8 MVA у ТС 35/10 kV Шамац 1 (замјена постојећег)	1	3			350	350			350		
10.	Санација стубова, изолације, проводника (комплетна реконструкција) ДВ 35 kV Теслић - Блатница		С			150	150			150		
11.	Уградња трансформатора 35/10 kV; 8 MVA у ТС 35/10 kV Руданка (замјена постојећег)	1	3				0	350		350		
12.	Уградња трансформатора 35/10 kV; 8 MVA у ТС 35/10 kV Брод 2 (замјена постојећег)	1	3				0	350		350		
13.	Уградња трансформатора 35/10 kV; 8 MVA у ТС 35/10 kV Модран (замјена постојећег)	1	3				0	350		350		
14.	Уградња трансформатора 35/10 kV; 4 MVA у ТС 35/10 kV Клупе (замјена постојећег)	1	3				0	250		250		
15.	Уградња трансформатора 35/10 kV; 4 MVA у ТС 35/10 kV Петрово (замјена постојећег)	1	3				0	250		250		
16.	Уградња трансформатора 35/10 kV; 4 MVA у ТС 35/10 kV Станари (замјена постојећег)	1	3				0	250		250		
17.	Уградња трансформатора 35/10 kV; 4 MVA у ТС 35/10 kV Которско (замјена постојећег)	1	3				0	250		250		
18.	Уградња трансформатора 35/10 kV; 8 MVA у ТС 35/10 kV Жарковина (замјена постојећег)	1	3				0	350		350		
19.	Санација стубова, изолације, проводника (комплетна реконструкција) ДВ 35 kV		С				0	700		700		
19.	Рконструкција грађевинског дијела ЧТС 35/10 kV (Блатница, Руданка, Жарковина, Брод 2, Шамац 2, Модран, Станари) (грађ.дио и приступни путеви)		Р/С		270	380	120	770	230	1000		
УКУПНО реконструкција, санација и замјена опреме постојећих 35 kV објеката					0	1320	1630	670	3620	3680	0	7300



УКУПНО 35 kV објекти		80	4392	2090	1365	7847	13861	200	21988	
10(20) kV објекти										
Изградња и припрема изградње нових 10(20) kV објеката										
1.	Изградња расплета 10 kV водова на ТС 35/10 kV Велика Буковица	2	И		161		161		161	
2.	Изградња расплета 10 kV водова на ТС 35/10 kV Подновље	1	И		82		82		82	
3.	Уземљење неутралне тачке преко нискоомске импедансе ТС 35/10 kV Блатница, сабирница 10 kV	1	И		150		150		150	
4.	Изградња електроенергетских објеката (ТС 10/0,4 kV са прикључним 10 kV водовима) на подручјима гдје постоји усвојена просторно - планска документација		И		600	600	600	1800	4200	6000
5.	Интерполација нових ТС 10/0,4 kV у постојећу средњенапонску 10 kV мрежу		И		400	400	400	1200	2800	4000
6.	Изградња надземних 10 kV водова за потребе прикључења нових ТС 10/0,4 kV		И		160	160	160	480	1000	1480
7.	Изградња родземних 10 kV водова за потребе прикључења нових ТС 10/0,4 kV		И		185	185	185	555	1250	1805
8.	Доградња постојећих 10 kV водова		И		50	50	50	150	350	500
9.	Уградња енергетских трансформатора 10/0,4 kV са сниженим губицима		И		1600	1000	1600	4200	19550	23750
10.	Уземљење неутралне тачке преко нискоомске импедансе ТС 35/10 kV Усора, сабирница 10 kV		И			150		150		150
11.	Уземљење неутралне тачке преко нискоомске импедансе ТС 35/10 kV Станари, сабирница 10 kV		И			150		150		150
12.	Изградња 10 kV расклопнице Центар (Банка)		И			700		700		700
13.	Уземљење неутралне тачке преко нискоомске импедансе ТС 35/10 kV Клупе, сабирница 10 kV		И				150	150		150
14.	Изградња расплета 10 kV водова на ТС 35/10 kV Миљковац		И					0	100	100



15.	Изградња расплета 10 kV водова на ТС 35/10 kV Вукосавље		И					0	80		80	
16.	Уземљење неутралне тачке преко нискоомске импедансе ТС 35/10 kV Модрича 2, сабирница 10 kV		И				150	150			150	
17.	Реконструкција расклопнице Чечава (10/10 kV) са системом SCADA		И/Р					0	400		400	
18.	Уземљење неутралне тачке преко нискоомске импедансе ТС 35/10 kV, сабирница 10 kV		И					0	450		450	
19.	Куповина електроенергетских објеката				200	200	200	600	400		1000	
УКУПНО изградња и припрема изградње нових 10(20) kV објеката					0	3588	3595	3495	10678	30580	0	41258
Реконструкција, санација и замјена опреме постојећих 10(20) kV објеката												
1.	Санација и доградња ДВ 10 kV Теслић - Водовод	2	С		32				32		32	
2.	Санација и доградња ДВ 10 kV Добој 1 - Рјечица	1,5	С		24				24		24	
3.	Санација и доградња ДВ 10 kV Модран - Осиња	1,5	С		24				24		24	
4.	Санација и доградња ДВ 10 kV Модрича 1 - Јакеш	2	С		32				32		32	
5.	Санација и доградња ДВ 10 kV Модрича 1 - Скугрић	2	С		32				32		32	
6.	Санација и доградња ДВ 10 kV Теслић - Чечава	3	С		48				48		48	
7.	Санација и доградња ДВ 10 kV Дервента - Календеровци	2	С		32				32		32	
8.	Реконструкција постојећих ТС 10/0,4 kV		Р		600	500	400	1500	2800		4300	
9.	Реконструкција постојећих 10 kV водова		Р		500	400	300	1200	2100		3300	
10.	Санација и доградња ДВ 10 kV Которско - Подновље	2	С				32		32		32	
11.	Санација и доградња ДВ 10 kV Теслић - Булетић	2	С				32		32		32	
12.	Санација и доградња ДВ 10 kV Модрича 1 - 8. септембар	2	С				30		30		30	
13.	Санација и доградња ДВ 10 kV Добој 3 - Палежница	2	С				32		32		32	
14.	Санација и доградња ДВ 10 kV Сочковац - Карановац	1,5	С				24		24		24	
15.	Санација и доградња ДВ 10 kV Дервента - Дубочац	1,5	С				24		24		24	
16.	Санација и доградња ДВ 10 kV Добој 1 - Бољанић	2	С					32	32		32	



Оператер дистрибутивног система
„Електро Добој“
акционарско друштво Добој

Николе Пашића 77, 74000 Добој, Република Српска - БиХ
Тел: +387(53)209700, Факс: +387(53)241344
Web: www.elektrodoboj.net; Email: info@elektrodoboj.net
Регистровано код Окружног привредног суда у Добоју,
МБС: 85-02-0021-09; Матични број: 01074628
ЈИБ: 4400014500009; ИБ: 400014500009

17.	Санација и доградња ДВ 10 kV Баткуша - Вреоци 2	1,5	С				24	24			24	
18.	Санација и доградња ДВ 10 kV Модрича 1 - Милошевац	2,5	С				40	40			40	
19.	Санација и доградња ДВ 10 kV Жарковина - Жарковина	2	С				32	32			32	
20.	Санација и доградња ДВ 10 kV Блатница - Бијело Бучје	2	С				32	32			32	
УКУПНО реконструкција, санација и замјена опреме постојећих 10(20) kV објек.					0	1324	1074	860	3258	4900	0	8158
УКУПНО 10(20) kV објекти					0	4912	4669	4355	13936	35480	0	49416
НН мрежа												
Изградња и припрема изградње нових НН мрежа												
1.	Доградња постојећих НН водова		И		100	100	100	300	700			1000
УКУПНО изградња и припрема изградње нових НН мрежа					0	100	100	100	300	700	0	1000
Реконструкција, санација и замјена опреме постојећих НН мрежа												
1.	Реконструкција подземне нисконапонске мреже Бања Врућица	3	Р		60			60				60
2.	Реконструкција постојећих НН водова		Р		150	100	100	350	500			850
3.	Реконструкција подземних нисконапонских мрежа Чардак 1 и Чардак 2		Р			120		120				120
УКУПНО реконструкција, санација и замјена опреме постојећих НН мрежа					0	210	220	100	530	500	0	1030
УКУПНО НН мрежа					0	310	320	200	830	1200	0	2030
Прикључци												
Изградња и припрема изградње нових прикључака												
1.	Изградња нових прикључака корисника дистрибутивне мреже (ормари и водови)		И		850	850	850	2550	5950			8500
УКУПНО изградња и припрема изградње нових прикључака					0	850	850	850	2550	5950	0	8500



Реконструкција, санација и замјена опреме постојећих прикључака												
1.	Прикључно мјерни ормари и водови			Р		800	800	800	2400	5600		8000
УКУПНО реконструкција, санација и замјена опреме постојећих прикључака					0	800	800	800	2400	5600	0	8000
УКУПНО прикључци					0	1650	1650	1650	4950	11550	0	16500
УКУПНО ИЗГРАДЊА И ПРИПРЕМА ИЗГРАДЊЕ НОВИХ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ОБЈЕКТА					80	7610	5005	5140	17755	47411	200	65446
УКУПНО РЕКОНСТРУКЦИЈА, САНАЦИЈА И ЗАМЈЕНА ОПРЕМЕ ПОСТОЈЕЋИХ ЕЕ ОБЈЕКТА					0	3654	3724	2430	9808	14680	0	24488
УКУПНО ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ ОБЈЕКТИ					80	11264	8729	7570	27563	62091	200	89934
МЈЕРНИ УРЕЂАЈИ И МЈЕРНА ИНФРАСТРУКТУРА												
Уградња нових мјерних уређаја и нове мјерне инфраструктуре												
1.	Уградња нових мјерних уређаја и опреме мјерног слога код нових корисника мреже					410	410	410	1230	2870		4100
2.	Уградња опреме за повезивање мјерних уређаја нових корисника у АММ систем					80	80	80	240	560		800
									0			0
УКУПНО уградња нових мјерних уређаја и мјерне инфраструктуре					0	490	490	490	1470	3430	0	4900
Реконструкција, санација и замјена опреме постојећих мјерних уређаја и мјерне инфраструктуре												
1.	Замјена постојећих мјерних уређаја и опреме мјерних слогова која су у АММ систему					715	715	715	2145	17105		19250
2.	Замјена постојеће опреме за повезивање у АММ систем код постојећих корисника мреже					200	200	200	600	3000		3600
3.	Замјена постојеће опреме за мјерење код крајњих купаца којима се тренутно мјерење на налази на 0.4 kV, а обрачунавају се као 10 kV. (79ком.)					400	400	400	1200			1200



УКУПНО реконструкција, санација и замјена опреме постојећих мјерних уређаја и мјерне инфраструктуре		0	1315	1315	1315	3945	20105	0	24050	
УКУПНО УГРАДЊА НОВИХ МЈЕРНИХ УРЕЂАЈА И МЈЕРНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ		0	490	490	490	1470	3430	0	4900	
УКУПНО РЕКОНСТРУКЦИЈА, САНАЦИЈА И ЗАМЈЕНА ОПРЕМЕ ПОСТОЈЕЋИХ МЈЕРНИХ УРЕЂАЈА И МЈЕРНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ		0	1315	1315	1315	3945	20105	0	24050	
УКУПНО МЈЕРНИ УРЕЂАЈИ И МЈЕРНА ИНФРАСТРУКТУРА		0	1805	1805	1805	5415	23535	0	28950	
СИСТЕМИ ЗА УПРАВЉАЊЕ, НАДЗОР И АУТОМАТИЗАЦИЈУ МРЕЖЕ										
Увођење нових система за управљање, надзор и аутоматизацију мреже										
1.	Индикатори квара на ДВ				300	300	300	900	210	1110
2.								0		0
УКУПНО увођење нових система за управљање, надзор и аутоматизацију мреже		0	300	300	300	900	210	0	1110	
Реконструкција, санација и замјена опреме постојећих система за управљање, надзор и аутоматизацију мреже										
1.	Замјена РТУ-ова и дотрајалог хардвера за SCADA		160	100	100	100	300	70		530
2.	Замјена помоћног напајања у ЧТС			300	300	300	900			900
3.	Замјена реклозера			250	250	250	750	1750		2500
УКУПНО реконструкција, санација и замјена опреме постојећих система за управљање, надзор и аутоматизацију мреже		160	650	650	650	1950	1820	0	3930	
УКУПНО УГРАДЊА НОВИХ СИСТЕМА ЗА УПРАВЉАЊЕ, НАДЗОР И АУТОМАТИЗАЦИЈУ МРЕЖЕ		0	300	300	300	900	210	0	1110	
УКУПНО РЕКОНСТРУКЦИЈА, САНАЦИЈА И ЗАМЈЕНА ОПРЕМЕ ПОСТОЈЕЋИХ СИСТЕМА ЗА УПРАВЉАЊЕ, НАДЗОР И АУТОМАТИЗАЦИЈУ МРЕЖЕ		160	650	650	650	1950	1820	0	3930	
УКУПНО СИСТЕМИ ЗА УПРАВЉАЊЕ, НАДЗОР И АУТОМАТИЗАЦИЈУ МРЕЖЕ		160	950	950	950	2850	2030	0	5040	



Оператер дистрибутивног система
„Електро Добој“
акционарско друштво Добој

Николе Пашића 77, 74000 Добој, Република Српска - БиХ
Тел: +387(53)209700, Факс: +387(53)241344
Web: www.elektrodoboj.net; Email: info@elektrodoboj.net
Регистровано код Окружног привредног суда у Добоју,
МБС: 85-02-0021-09; Матични број: 01074628
ЈИБ: 4400014500009; ИБ: 400014500009

УЛАГАЊА У РАЗВОЈНЕ СТУДИЈЕ, АНАЛИЗЕ И НОВЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ

1.	Импелементација пројекта „Smart Grid“-а, ОДС „ЕлектроДобој“ а.д. Добој				1000	4000	4000	9000	21000		30000	
2.								0			0	
								0			0	
УКУПНО УЛАГАЊА У РАЗВОЈНЕ СТУДИЈЕ, АНАЛИЗЕ И НОВЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ					0	1000	4000	4000	9000	21000	0	30000

ВОЗИЛА

Набавка нових возила

1.	Испитно ауто				700			700			700	
2.	Остала механизација и возила				800	950	1550	3300	6000		9300	
								0			0	
УКУПНО набавка нових возила					0	1500	950	1550	4000	6000	0	10000

Реконструкција, санација и замјена опреме постојећих возила

1.	Одржавање возила (сервиси, регистрације...)				150	150	150	450	1050		1500	
2.								0			0	
								0			0	
УКУПНО реконструкција, санација и замјена опреме постојећих возила					0	150	150	150	450	1050	0	1500

УКУПНО НАБАВКА НОВИХ ВОЗИЛА

УКУПНО РЕКОНСТРУКЦИЈА, САНАЦИЈА И ЗАМЈЕНА ОПРЕМЕ ПОСТОЈЕЋИХ ВОЗИЛА

УКУПНО ВОЗИЛА

0 1500 950 1550 4000 6000 0 10000

0 150 150 150 450 1050 0 1500

0 1650 1100 1700 4450 7050 0 11500

ГРАЂЕВИНСКИ ОБЈЕКТИ И ОСТАЛИ ПОСЛОВНИ ПРОСТОРИ

Изградња и набавка нових грађевинских објеката и осталих пословних простора

1.	Изградња надстрешнице магацин Усора				70			70			70
----	-------------------------------------	--	--	--	----	--	--	----	--	--	----



Оператер дистрибутивног система
„Електро Добој“
акционарско друштво Добој

Николе Пашића 77, 74000 Добој, Република Српска - БиХ
Тел: +387(53)209700, Факс: +387(53)241344
Web: www.elektrodoboj.net; Email: info@elektrodoboj.net
Регистровано код Окружног привредног суда у Добоју,
МБС: 85-02-0021-09; Матични број: 01074628
ЈИБ: 4400014500009; ИБ: 400014500009

2.								0			0
УКУПНО изградња и набавка нових грађевинских објеката и осталих пословних простора				0	70	0	0	70	0	0	70
Реконструкција, санација и замјена опреме постојећих грађевинских објеката и осталих пословних простора											
1.	Реконструкција складиште у ТЈ Брод (уз рафин.Брод)				50			50			50
2.	Остали грађевински објекти (кречења, разне врсте поправки, кровови, олуци, тротоари, паркинзи, ограде...)				50			50	350		400
								0			0
УКУПНО реконструкција, санација и замјена опреме постојећих грађевинских објеката и осталих пословних простора				0	100	0	0	100	350	0	450
УКУПНО НАБАВКА НОВИХ ГРАЂЕВИНСКИХ ОБЈЕКТА И ОСТАЛИХ ПОСЛОВНИХ ПРОСТОРА				0	70	0	0	70	0	0	70
УКУПНО РЕКОНСТРУКЦИЈА, САНАЦИЈА И ЗАМЈЕНА ОПРЕМЕ ПОСТОЈЕЋИХ ГРАЂЕВИНСКИХ ОБЈЕКТА И ОСТАЛИХ ПОСЛОВНИХ ПРОСТОРА				0	100	0	0	100	350	0	450
УКУПНО ГРАЂЕВИНСКИ ОБЈЕКТИ И ОСТАЛИ ПОСЛОВНИ ПРОСТОРИ				0	170	0	0	170	350	0	520
КОМУНИКАЦИОНА ИНФРАСТРУКТУРА, ПОСЛОВНА ИНФОРМАТИКА И ПОДРШКА ПОСЛОВАЊУ											
Изградња и набавка нове комуникационе инфраструктуре, пословне информатике и подршке пословању											
1.	Имплементација модула људских ресурса и обрачун плата (ЛОТ 6)			33	67			67			100
2.	Интегрисани систем за управљање документима - ДМС (набавка хардвера и потребног софтвера)				20	190	190	400			400
3.	Софтвер за управљање инвестицијама				20	40	40	100			100
УКУПНО изградња и набавка нове комуникационе инфраструктуре, пословне информатике и подршке пословању				33	107	230	230	567	0	0	600
Реконструкција, санација и замјена опреме постојеће комуникационе инфраструктуре, пословне информатике и подршке пословању											
1.	Дигитализација система радио веза		Замјена опреме	300	50	50	50	150	70	10	530



2.	Одржавање постојећег SAPa и будућих софтвера					350	550	550	1450	3850		5300
3.	Одржавање постојећег Windows-a, антивирус програми, GPS уређаји, рачунари и рачунарска опрема, телефонија...					120	120	120	360	840		1200
УКУПНО реконструкција, санација и замјена опреме постојеће комуникационе инфраструктуре, пословне информатике и подршке пословању					300	520	720	720	1960	4760	10	7030
УКУПНО НАБАВКА НОВЕ КОМУНИКАЦИОНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ, ПОСЛОВНЕ ИНФОРМАТИКЕ И ПОДРШКЕ ПОСЛОВАЊУ					33	107	230	230	567	0	0	600
УКУПНО РЕКОНСТРУКЦИЈА, САНАЦИЈА И ЗАМЈЕНА ОПРЕМЕ ПОСТОЈЕЋЕ КОМУНИКАЦИОНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ, ПОСЛОВНЕ ИНФОРМАТИКЕ И ПОДРШКЕ ПОСЛОВАЊУ					300	520	720	720	1960	4760	10	7030
УКУПНО КОМУНИКАЦИОНА ИНФРАСТРУКТУРА, ПОСЛОВНА ИНФОРМАТИКА И ПОДРШКА ПОСЛОВАЊУ					333	627	950	950	2527	4760	10	7630
ИСПИТНА И МЈЕРНА ОПРЕМА, ЗАШТИТНА ТЕХНИЧКА СРЕДСТВА, АЛАТИ И МАШИНЕ												
Набавка нове испитне и мјерне опреме, заштитних техничких средстава, алата и машина												
1.									0			0
2.									0			0
УКУПНО набавка нове испитне и мјерне опреме, заштитних техничких средстава, алата и машина					0	0	0	0	0	0	0	0
Реконструкција, санација и замјена испитне и мјерне опреме, заштитних техничких средстава, алата и машина												
1.									0			0
2.									0			0
УКУПНО реконструкција, санација и замјена испитне и мјерне опреме, заштитних техничких средстава, алата и машина					0	0	0	0	0	0	0	0
УКУПНО НАБАВКА НОВЕ ИСПИТНЕ И МЈЕРНЕ ОПРЕМЕ, ЗАШТИТНИХ ТЕХНИЧКИХ СРЕДСТАВА, АЛАТА И МАШИНА					0	0	0	0	0	0	0	0
УКУПНО РЕКОНСТРУКЦИЈА, САНАЦИЈА И ЗАМЈЕНА ИСПИТНЕ И МЈЕРНЕ ОПРЕМЕ, ЗАШТИТНИХ ТЕХНИЧКИХ СРЕДСТАВА, АЛАТА И МАШИНА					0	0	0	0	0	0	0	0



Оператер дистрибутивног система
„Електро Добој“
 акционарско друштво Добој

Николе Пашића 77, 74000 Добој, Република Српска - БиХ
 Тел: +387(53)209700, Факс: +387(53)241344
 Web: www.elektrodoboj.net; Email: info@elektrodoboj.net
 Регистровано код Окружног привредног суда у Добоју,
 МБС: 85-02-0021-09; Матични број: 01074628
 ЈИБ: 4400014500009; ИБ: 400014500009

УКУПНО ИСПИТНА И МЈЕРНА ОПРЕМА, ЗАШТИТНА ТЕХНИЧКА СРЕДСТВА, АЛАТИ И МАШИНЕ				0	0	0	0	0	0	0	0
ОСТАЛО											
Изградња и набавка нових осталих основних средстава											
1.	Изградња Соларних електрана на крововима сопствених објеката за властите потребе				200	200	200	600			600
2.								0			0
								0			0
УКУПНО изградња и набавка нових осталих основних средстава				0	200	200	200	600	0	0	600
Реконструкција, санација и замјена опреме постојећих осталих основних средстава											
1.	Остала основна средства, заштитна опрема...				260	280	290	830	680		1510
2.								0			0
								0			0
УКУПНО реконструкција, санација и замјена опреме постојећих осталих основних средстава				0	260	280	290	830	680	0	1510
УКУПНО ИЗГРАДЊА И НАБАВКА НОВИХ ОСТАЛИХ ОСНОВНИХ СРЕДСТАВА				0	200	200	200	600	0	0	600
УКУПНО РЕКОНСТРУКЦИЈА, САНАЦИЈА И ЗАМЈЕНА ОПРЕМЕ ПОСТОЈЕЋИХ ОСТАЛИХ ОСНОВНИХ СРЕДСТАВА				0	260	280	290	830	680	0	1510
УКУПНО ОСТАЛО				0	460	480	490	1430	680	0	2110
УКУПНО ИЗГРАДЊА И НАБАВКА НОВИХ ОСНОВНИХ СРЕДСТАВА				113	11277	11175	11910	34362	78051	200	112726
УКУПНО РЕКОНСТРУКЦИЈА, САНАЦИЈА И ЗАМЈЕНА ОПРЕМЕ ПОСТОЈЕЋИХ ОСНОВНИХ СРЕДСТАВА				460	6649	6839	5555	19043	43445	10	62958
УКУПНО ИНВЕСТИЦИЈЕ				573	17926	18014	17465	53405	121496	210	175684
					'25	'26	'27	25-27	28-34		
								ук 25-34	174.901	КМ	



6. ЗАКЉУЧЦИ И НАПОМЕНЕ

До краја 2034. године укупна вриједност инвестиција које ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој планира реализовати износи 174.901.000,00 КМ, при чему се око 30 % свих инвестиција реализује у прве три године перспективног периода (25-27). Због дотрајалости опреме у практично свим ТС 35/10 kV, ниво улагања се очекује у мрежи напонског нивоа 35 kV, као и потребе изградње алтернативних прваца напајања око 12,4%. Предложени ниво инвестиција у мрежу 10 kV и трансформаторе 10/0,4 kV је око 28,3% (доминирају трансформатори 10/0,4 kV). Планирано улагање у 1 kV мрежу је око 1,16%. планирано улагање у приључке је око 9,4%, улагање у мјерне уређаје и мјерну инфраструктуру је 16,6%, системи за аутоамтизацију и надзор мреже око 2,9%, угање у „Smart grid“ – 17,2%, улагање у механизацију и остала возила 6,6%, улагање у пословну информатику и инфраструктуру око 4,2%, улагања у остала основна средства, заштитну опрему 1,2%.

Најкрупније инвестиције које се предлажу за реализацију у наредних десет година су:

1. Инвестиције на повећању капацитета у постојећим ТС 110/35/10 kV које ће обезбједити сигурно напајање.
2. Изградња и уклапање у постојећу мрежу нових ТС 35/10 kV Миљковац и ТС 35/10 kV Велика Буковица.
3. Инвестиције на обезбеђењу сигурног напајања неколико ТС 35/10 kV.
4. Инвестиције за набавку нових трансформатора у неколико трафостаница 35/10 kV да би се обезбедило сигурно напајање из ТС 35/10 kV (у случају испада неког од трансформатора у ТС 35/10 kV са уграђеним једним трансформатором).

Улагања у мрежу 10 kV подјелена су у неколико група:

1. Улагања у градску мрежу.
2. Улагања у ванградску мрежу (потреба задовољења термичких и напонских критеријума, као и она која су економски оправдана).
3. Улагања у постојеће и нове трансформаторе 10/0,4 kV.

ОДС „ЕлектроДобој“, а.д. Добој у наредном 10г. периоду, планира уложити знатна средства на пољу иновација и занављања постојеће опреме и средстава. Значајно је навести жељу да се што више импелментирају елементи „Smart grida“, инфраструктура, опрема, софтвери, апликације, комуникационине технологије, сензори и др. Остали елементи се односе на већ познати систем рада („традиционални“), којим се ОДС-ови баве већ дужи низ година.

Према овоме, ОДС „Електро Добој“ а.д. Добој, ће настојати да у сваком случају своја улагања у развој мреже у наредом периоду уложи на правим позицијама, благовремено и ефикасно испуњавајући своју примарну мисију потпуног задовољства крајњих корисника. Такође се надамо да ће неопходно финансирање моћи да се оствари из средстава дистрибутивне мрежарине, тј. из властитих средства као што смо то чинили годинама уназад.

У наредној „крајњој“ табели („Табеларни приказ планираних инвестиција у десетогодишњем плану развоја дистрибутивне мреже“) је дат приказ новчане вриједности инвестиција које се предлажу за реализацију до краја перспективног периода, по категоријама и годинама улагања.



7. КОРИШТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. СТУДИЈА ДЕСЕТОГОДИШЊЕГ РАЗВОЈА ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНОГ СИСТЕМА РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ - ИЗВЕШТАЈ БР.122165, „ИНСТИТУТ НИКОЛА ТЕСЛА АД“ ЦЕНТАР ЗА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКЕ СИСТЕМЕ, БЕОГРАД, КОСТЕ ГЛАВИНИЋА 8А-2023 ГОДИНА

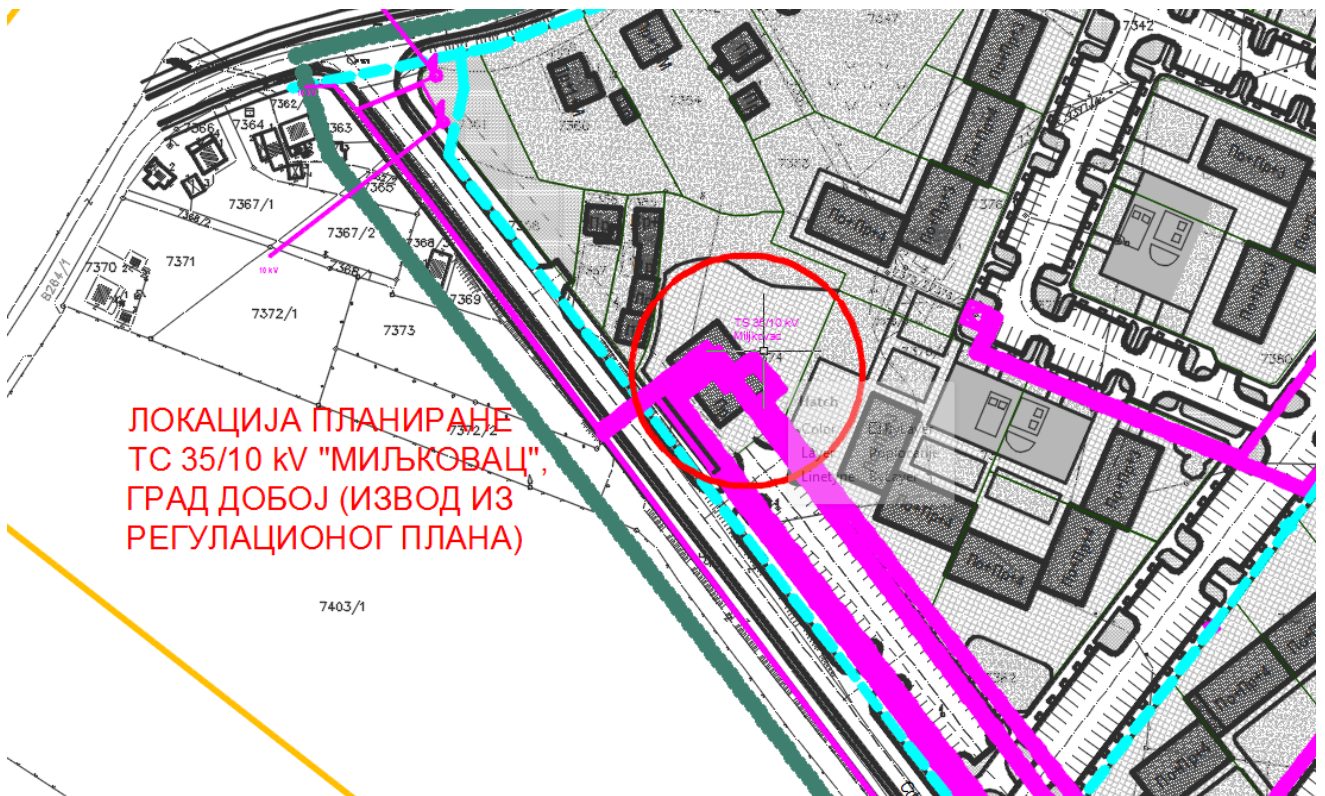
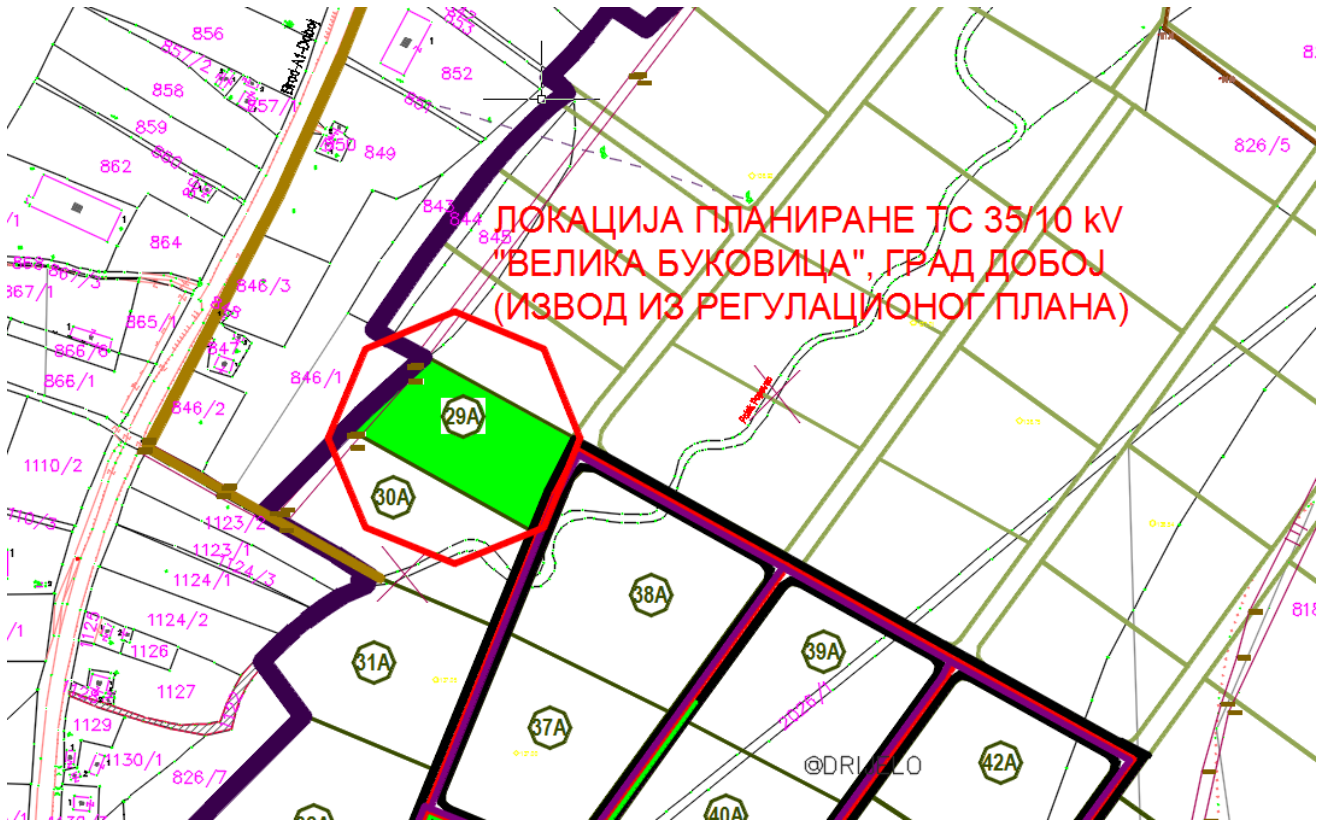
ПОМЕНУТА СТУДИЈА СЕ КОРИСТИЛА СЛЕДЕЋОМ ЛИТЕРАТУРОМ:

- ДИСТРИБУТИВНА МРЕЖНА ПРАВИЛА МХ „ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ“ А.Д. ТРЕБИЊЕ МАРТ 2019. ГОДИНЕ, ТРЕБИЊЕ
 - КРИТЕРИЈУМИ ЗА ИЗРАДУ ДЕСЕТОГОДИШЊЕГ ПЛАНА РАЗВОЈА ДИСТРИБУТИВНЕ МРЕЖЕ.
 - ПРАВИЛНИК О РЕГУЛАЦИЈИ КВАЛИТЕТА СНАБДЈЕВАЊА ЕЛЕКТРИЧНОМ ЕНЕРГИЈОМ, ДЕЦЕМБАР 2022. ГОДИНЕ, ТРЕБИЊЕ
 - СТУДИЈА РАЗВОЈА ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНОГ СИСТЕМА РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ, 2010. ГОДИНЕ
 - ПОДАЦИ О ПРЕНОСНОЈ МРЕЖИ, ЕЛЕКТРОПРЕНОС БиХ
 - ДУГОРОЧНИ ПЛАН РАЗВОЈА ПРЕНОСНЕ МРЕЖЕ 2021-2030. ГОДИНА, 2021. ГОДИНЕ, ЕЛЕКТРОПРЕНОС БиХ
2. „SMART GRIDS, INFRASTRUCTURE, TECHNOLOGY, AND SOLUTIONS“-EDITED BY STUART BORLASE
 3. „SMART GRID I IEC STANDARDIZACIJA“ – J. АЛЕКСИЋ „SCHNEIDER-ELECTRIC SRBIJA“
 4. „T&D“ –РАЗНИ ЧЛАНЦИ
 5. „ЗНАЧАЈ СИМУЛАЦИЈЕ ПОНАШАЊА ДИСТРИБУТИВНИХ ГЕНЕРАТОРА ПРИ КВАРОВИМА У МРЕЖИ, С.ЂЕКИЋ, SIGRE СРБИЈА, 2023., С6 03
 6. „ПЛАНИРАЊЕ РАДА ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНЕ МРЕЖЕ СА ВЕЛИКИМ БРОЈЕМ ДИСТРИБУИРАНИХ ГЕНЕРАТОРА“, С.ЂЕКИЋ, SIGRE СРБИЈА, 2022., R-5.08
 7. „ПЛАНИРАЊЕ ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНИХ МРЕЖА У УСЛОВИМА ЕНЕРГЕТСКЕ КРИЗЕ И ИНТЕГРАЦИЈЕ ВЕЛИКОГ БРОЈА ДИСТРИБУИРАНИХ ГЕНЕРАТОРА, СА ПОСЕБНИМ ОСВРТОМ НА ЗНАЧАЈ ПРИМЈЕНЕ ACQUIS-a, ЕНЕРГЕТСКЕ ЗАЈЕДНИЦЕ У БиХ“, С.ЂЕКИЋ, О.ПАШАЛИЋ
 8. НАЦИОНАЛНИ КОМИТЕТ СIRED СРБИЈЕ, ИЗВЈЕШТАЈ СА САВЕТОВАЊА – ЗАКЉУЧЦИ, 13. КОНФЕРЕНЦИЈА О ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНИМ МРЕЖАМА СА РЕГИОНАЛНИМ УЧЕШЋЕМ, 2022.
 9. ПОДАЦИ ИЗ ТЕХНИЧКЕ БАЗЕ, БАЗЕ ОСНОВНИХ СРЕДСТАВА, SAP-a, ИЗВЈЕШТАЈИ И АНАЛИЗЕ – ОДС „ЕЛЕКТРОДОБОЈ“ а.д. ДОБОЈ



8. ПРИЛОЗИ

- Извод из Регулационог плана - ЧТС 35/10 kV „Велика Буковица“
- Извод из Регулационог плана - ЧТС 35/10 kV „Миљковац“
- Пад напона на неоптерећеним нисконапоским мрежама код монофазних купаца ел. енергије
- Фотографије





- Преглед падова напона код трофазног и монофазног купаца када је сам на мрежи тј. Случај слабо оптерећених нисконапонских мрежа

Трофазни купац $I_{os}=25A$,
 $P=17,3 kW$

R b	Od ta-ke	Do ta-ke	Mo n Tro f	Provodnik upotrijebqen na dionici	Podu`ni otpor provodn . jedne faze (Ω / km)	Du`in a dionice (m)	Otpor provodn . jedne faze (Ω)	Broj potr. koji se napajaju preko dionice	Ukupn a snaga kroz dionic u (kW)	Nom. napon mre`e (V)	Pad napon a samo na dionici (%)	Pad napona ukupno (%)
1	TS	1	T	SKS 3x70 + 50/8	0,443	400	0,1772	1	17,3	400	1,910	1,910
2			T	SKS 3x70 + 50/8	0,443	1000	0,4430	1	17,3	400	4,776	6,687
3			T	SKS 4x16	1,910	80	0,1528	1	17,3	400	1,647	8,334

Монофазни купац $I_{os}=35A$,
 $P=8kW$

R b	Od ta-ke	Do ta-ke	Mo n Tro f	Provodnik upotrijebqen na dionici	Podu`ni otpor provodn . jedne faze (Ω / km)	Du`in a dionice (m)	Otpor provodn . jedne faze (Ω)	Broj potr. koji se napajaju preko dionice	Ukupn a snaga kroz dionic u (kW)	Nom. napon mre`e (V)	Pad napon a samo na dionici (%)	Pad napona ukupno (%)
1	TS	1	M	SKS 3x70 + 50/8	0,443	400	0,1772	1	8,0	230	5,360	5,360
2			M	SKS 3x70 + 50/9	0,443	1000	0,4430	1	8,0	230	13,399	18,758
3			M	SKS 2x16	1,910	80	0,1528	1	8,0	230	4,622	23,380

Из табела се види да је купац електричне енергије који има добро симетрирану потрошњу могуће прикључити и на удаљености од цца 1,4km од извора, док се из друге табеле види да је купац који је монофазан већ са падом напона на истој удаљености од извора, ван техничких параметара који требају бити задовољени спрам стандарда EN 50160 о квалитету електричне енергије (23,38%). О овоме треба повести рачуна приликом издавања сагласности да се преко цца 500m, на мрежи од извора (ТС 10/0,4 kV) купцу не дозволи да буде монофазни, јер ће му у се у противном врло тешко уз знатна финансијска улгања кроз додатне техничке мјере морати напон доводити у технички захтјеване границе испоруке (примјена VROT-а и сл.).



Оператер дистрибутивног система
„Електро Добој“
акционарско друштво Добој

Николе Пашића 77, 74000 Добој, Република Српска - БиХ
Тел: +387(53)209700, Факс: +387(53)241344
Web: www.elektrodoboj.net; Email: info@elektrodoboj.net
Регистровано код Округног привредног суда у Добоју,
МБС: 85-02-0021-09; Матични број: 01074628
ЈИБ: 4400014500009; ИБ: 400014500009



Изглед фасаде на ЧТС 35/10 kV „Руданка“



Изглед фасаде на ЧТС 35/10 kV „Блатница“