

ЕФЕКТИ ИЗМЈЕШТАЊА МЈЕРНИХ МЈЕСТА

Г. РАДИЋ, МХ «ЕРС» М.П. а.д. Требиње ЗП «Електро Добој» а.д. Добој, БиХ,
П. КУНДАЧИНА, МХ «ЕРС» М.П. а.д. Требиње ЗП «Електро Херцеговина» а.д. Требиње, БиХ
Д. МИЛИЋЕВИЋ, МХ «ЕРС» М.П. а.д. Требиње ЗП «Електро Добој» а.д. Добој, БиХ,
Д. МУРАТОВИЋ, МХ «ЕРС» М.П. а.д. Требиње, БиХ

УВОД

Мјешовити холдинг «Електропривреда Републике Српске» матично предузеће а.д. Требиње је у јуну 2011. године усвојило Правилник о прикључењу на нисконапонску (НН) електродистрибутивну мрежу (у даљем тексту Правилник) којим се утврђују:

- основни елементи административног поступка прикључења објеката крајњег купца на електродистрибутивну мрежу;
- основни критеријуми за дефинисање прикључног вода;
- основни технички параметри прикључног вода (тип и пресјек вода, заштита и сл.), те начин прикључења зависно од типа дистрибутивне мреже (надземна, подземна или комбинована);
- основни критеријуми за избор типа електродистрибутивних ормара и припадајуће опреме и уређаја;
- основни критеријуми за избор заштитне опреме за заштиту прикључка од пренапона и прекомјерних оптерећења.

Циљ доношења Правилника је био прописивање јединствених техничких услова на територији Републике Српске за прикључење објеката нових крајњих купаца на нисконапонску дистрибутивну мрежу и реконструкцију постојећих прикључака, уз типизацију опреме и материјала који се користе за изградњу прикључка.

ПРИКЉУЧЕЊЕ ОБЈЕКТА НАДЗЕМНИМ ПРИКЉУЧКОМ

Више од 70% прикључака на нисконапонску дистрибутивну мрежу је изведено надземно, те због тога у раду дајемо само опис доминантног надземног прикључка.

Под појмом прикључак подразумијевамо скуп водова, опреме и уређаја којима се електроенергетски објекат крајњег купца спаја са дистрибутивном мрежом. Основни елементи прикључка су прикључни вод и мјерно мјесто (прикључно мјерни ормар са припадајућом опремом).

Надземни прикључак је прикључак на надземну дистрибутивну мрежу изведен надземно, самоносивим кабловским снопом.

Надземни прикључак индивидуалног објекта изводи се једним прикључним водом и једним мјерним уређајем за мјерење утрошене електричне енергије (појединачни прикључак) или једним прикључним водом и 2, 3, или 4 мјерна уређаја за мјерење утрошене електричне енергије (групни прикључак). Прикључни вод индивидуалног објекта изводи се самоносивим кабловским снопом са изолацијом од умреженог полиетилена. Приликом монтаже на стуб, прикључни вод се полаже у лако гибљиве, негориве пластичне цијеви које се учвршћују обујмицама.

Мјерно мјесто објекта који се прикључује појединачним прикључком може бити лоцирано на стубу или на објекту.

Струјне везе надземног прикључног вода са проводницима дистрибутивног вода на мјесту прикључења изводе се помоћу стезаљки које својом конструкцијом треба да обезбиједи добар електрични спој проводника и да спречи продор влаге. Није дозвољена израда спојева упредањем проводника.

Спој неутралног проводника прикључног вода изведеног СКС-ом на надземни дистрибутивни вод изводи се са двије стезаљке (спојнице).

Ако су дистрибутивни вод и прикључак изведени СКС-ом, спајање самоносивог кабловског снопа прикључног вода на магистрални дистрибутивни вод изводи се кориштењем изолованих отцјепних стезаљки, које морају задовољавати захтјеве у погледу очекиваног струјног оптерећења и технологије спајања алуминијума.

Изградња надземног прикључка индивидуалног објекта може се изводити на начин да је:

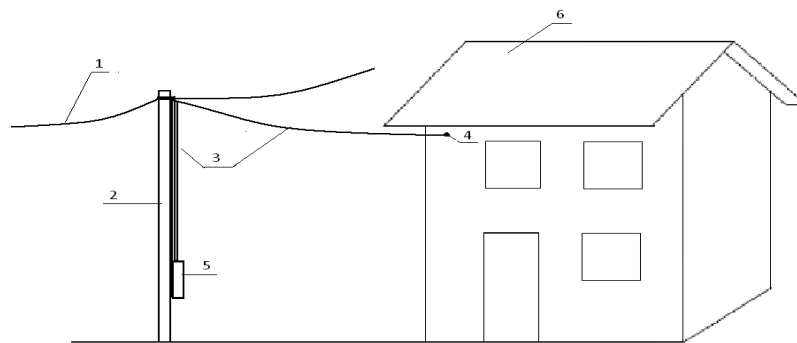
- мјесто прикључења надземног прикључног вода стуб дистрибутивне мреже, а мјерно мјесто на објекту;
- мјесто прикључења надземног прикључног вода стуб дистрибутивне мреже, а мјерно мјесто на стубу и
- мјесто прикључења надземног прикључног вода у дистрибутивном прикључном ормару – слободностојећем (ДПО-СС) (мјерно мјесто на објекту или на стубу) или у дистрибутивном прикључно мјерном ормару – слободностојећем (ДПМО-СС).

Надземни прикључак - мјесто прикључења стуб, мјерно мјесто на стубу

Ова врста надземног прикључка је најдоминантнија од поменуте три врсте надземних прикључака, те дајемо краћи опис истог.

Мјесто прикључења надземног прикључног вода је стуб дистрибутивне мреже, а мјерно мјесто је на стубу. Прихватање прикључног вода на објекту крајњег купца се, по правилу, изводи преко носача на зиду објекта (слика 1).

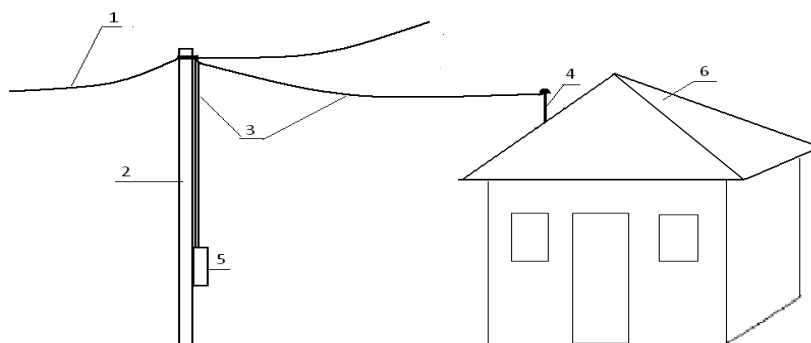
Тачка напајања електричних инсталација је на мјесту увода прикључног вода у објекат.



1 Нисконапонски дистрибутивни вод; 2 Стуб; 3 Прикључни вод - СКС; 4 Носач на зиду објекта;
5 прикључно мјерно ормар – стуб (ПМО-С); 6 Индивидуални објекат.

Слика 1. Надземни прикључак – преко носача на зиду објекта

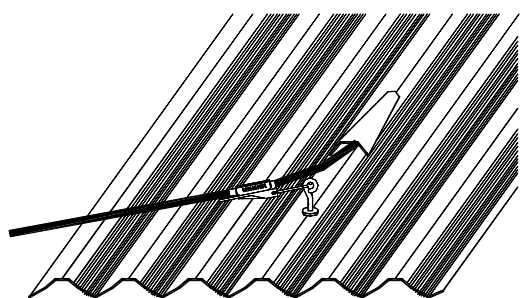
Прикључни вод код надземног прикључења са мјерним мјестом лоцираним на стубу, може да се прихвати и преко кровног носача на објекту или комплета за прихватање кућног прикључка на крову објекта, уколико је недовољна висина објекта који се прикључује или постоје други прихватљиви разлози због којих није могуће прихватање прикључног вода преко носача на зиду објекта (слика 2).



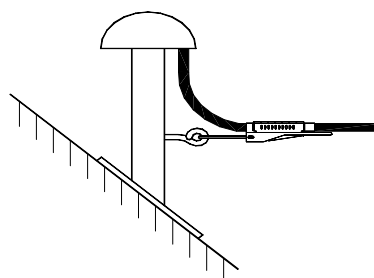
1 Нисконапонски дистрибутивни вод; 2 Стуб; 3 Прикључни вод - СКС; 4 Кровни носач; 5 ПМО-С; 6 Индивидуални објекат.

Слика 2. Надземни прикључак – преко кровног носача на крову објекта

Прихват прикључног вода преко крова објекта врши се коришћењем комплекта за прихватање прикључка на крову објекта (слика 3) или кровног носача (слика 4).



Слика 3. Извођење надземног прикључка преко комплекта за прихватање прикључног вода преко крова објекта



Слика 4. Извођење надземног прикључка преко кровног носача

Надземни прикључак - прикључно мјерни ормар за уградњу на стубу

Ормар који се уграђује на стуб обједињава прикључну и мјерну функцију.

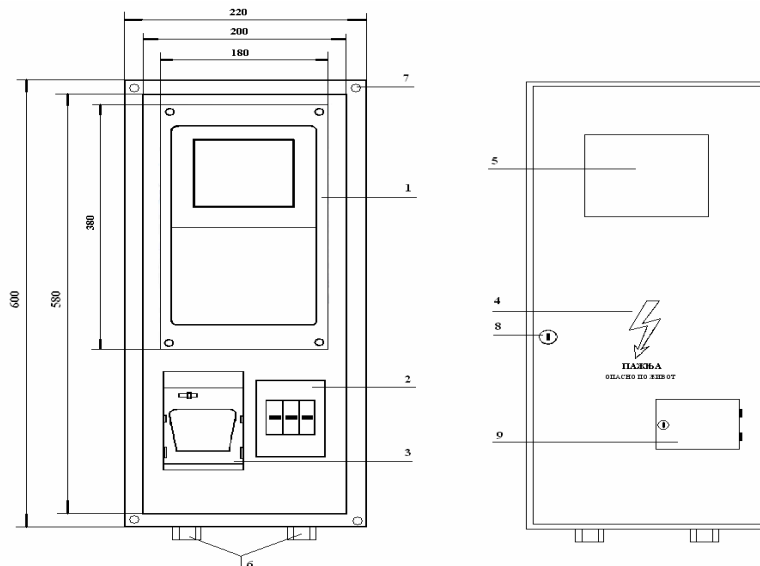
На вратима ормара обавезни су отвори од прозирног материјала који омогућавају читавање потрошње. Приступ лимитатору омогућен је вратима са могућношћу закључавања, при чему кључем располаже купац. Брава на вратима лимитатора не може бити типска брава која се користи за закључавање ормара. Висина отвора за читање бројила омогућава читање с нивоа земље (ица 1,7 m)

Врата ормара се морају отворити под углом од минимално 135°.

Прикључно мјерни ормар за уградњу на стубу опремљен је са:

- уводницама за увод каблова минималне механичке заштите IP 54,
- редним стезалкама за прикључење улазног прикључног вода са два завртња по проводнику и могућношћу пломбирања,
- редним стезалкама са два завртња по проводнику за прикључење излазног прикључног вода,
- осигурач/раставном склопком за монтажу нисконапонских високоучинских осигурача (NVO),
- нисконапонским високоучинским осигурачима,
- лимитатором (уколико мјерни уређај не садржи модул који има функцију ограничавача снаге),
- унутрашњим ожичењем изведеним P/F проводником,
- универзалном плочом за монтажу опреме у прикључном дијелу ормара,
- универзалном плочом за монтажу бројила.

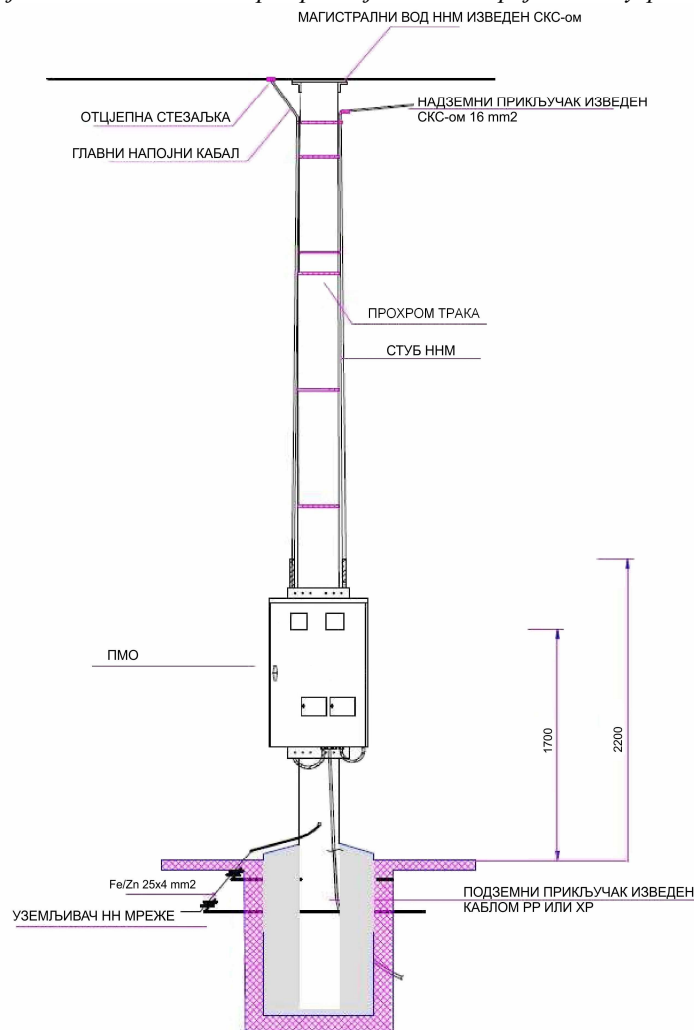
Принципијелне шеме типских ормара за монтажу на стуб и начин монтаже прикључно мјерног ормара на стуб нисконапонске мреже приказане су сликама 5 и 6.



Легенда:

1 – ел. бројило; 2 – лимитатор; 3 - раставна осигурач склопка; 4 – натпис; 5 - отвор за читање; 6 – кабловска уводница; 7 - носећи вијак; 8 – брава; 9 - врата лимитатора

Слика 5. Принципијелна шема типских ормара са једним ел. бројилом за уградњу на НН стуб



Слика 6. Надземни прикључак – приказ монтаже опреме на стубу НН мреже

РЕКОНСТРУКЦИЈА НАДЗЕМНИХ ПРИКЉУЧАКА

Реконструкција надземних прикључака који су изведени преко носача на зиду објекта, а мјесто прикључења им је стуб надземног нисконапонског дистрибутивног вода, изводи се на начин да мјерно мјесто (уколико то није) буде на стубу или на објекту. Реконструкција надземног прикључака који је изведен преко кровног носача, а мјесто прикључења је стуб надземног нисконапонског дистрибутивног вода, се изводи са мјерним мјестом искључиво на стубу.

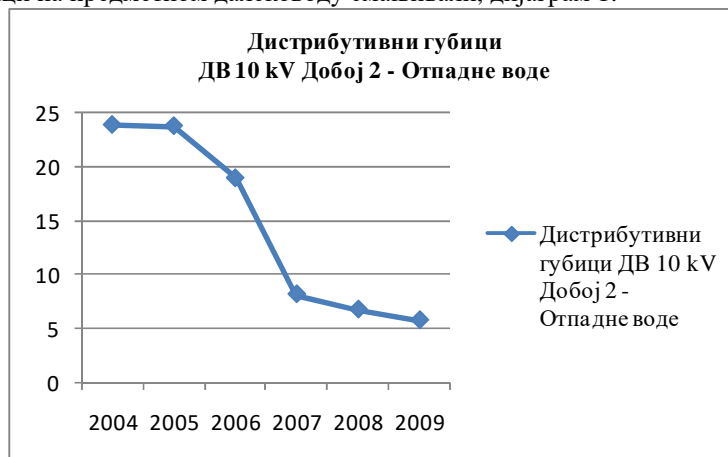
Уколико постојећи унутрашњи дио прикључног вода одговара намјени и нема потребе да се мијења, приликом реконструкције мијења се само спољашњи дио прикључног вода и дозвољено је прекидање прикључног вода на мјесту увода у објекат.

Тачка напајања електричне инсталације је постојећа конзола на објекту.

ЕФЕКТИ ИЗМЈЕШТАЊА МЈЕРНИХ МЈЕСТА У ЗП «ЕЛЕКТРО ДОБОЈ» А.Д. ДОБОЈ

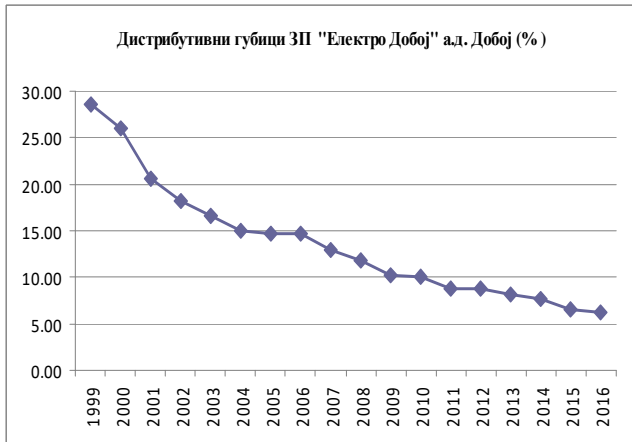
Са измјештањем мјерних мјеста надземних прикључака на стубове НН мреже, односно реконструкцијом надземних прикључака на подручју Републике Српске прво је започето у ЗП «Електро Добој» а.д. Добој 2000. године и то код потрошача код којих се сумњало на неовлашћено трошење ел. енергије. Увидјевши позитивне ефекте наведених реконструкција негдје од 2004. године се започело са масовним реконструкцијама надземних прикључака свих потрошача по насељима гдје су уочени већи губици ел. енергије.

Међу првим насељима гдје је извршена реконструкција надземних прикључака (измјештање мјерних мјеста) је приградско насеље града Добоја Баре 2005. године, напојено 10 kV далеководом Добој 2 – Отпадне воде. Како је се реконструкција 8 трафоподручја 10/0,4 kV ближила завршетку, тако су се и дистрибутивни губици на предметном далеководу смањивали, дијаграм 1.

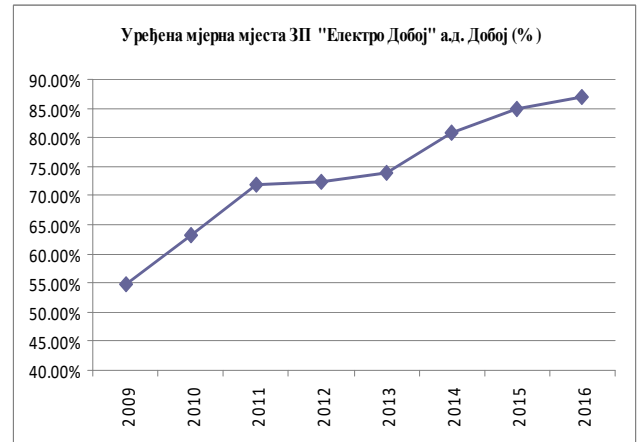


Дијаграм 1. Дистрибутивни губици на ДВ 10 kV Добој 2 – Отпадне воде за период 2004. – 2009. година
У годинама прије масовних реконструкција вршене су континуиране контроле мјерних мјеста (налазила се у објектима) и прикључних водова и замјене ел. бројила са мањим ефектима на смањење дистрибутивних (комерцијалних) губитака. Основни проблем код наведених контрола је била недоступност унутрашњег прикључног вода прије ел. бројила, који се налазио у објекту потрошача (негдје у зиду, непрегледан у таванском дијелу, потрошачи не дозвољавају улаз у објекат..). Уградњом контролних (збирних) мјерења у тарифостанице ТС 10/0,4 kV могле су се одредити ТС 10/0,4 kV гдје је измјерена значајна разлика између регистрованих енергија сумарним мјерењем на ТС 10/0,4 kV и збира читаних енергија на напојеним обрачунским мјерењима код потрошача. Измјерене разлике су биле показатељ постојања комерцијалних губитака ел. енергије. Мјерна мјеста (надземни прикључци) на тим трафоподручјима су се приоритетно измјештала (реконструисала), како би се постизали што већи ефекти на смањење дистрибутивних губитака.

Да би се створила јаснија слика ефеката примјене мјера на смањење дистрибутивних губитака, од којих је најзначајније и најефикасније измјештање мјерних мјеста, табелом 1 приказујемо кретање дистрибутивних губитака ЗП «Електро Добој» а.д. Добој од 1999. године до марта 2016. године.



Дијаграм 2. Дистрибутивни губици ЗП «Електро Добој» а.д. Добој за период 1999. – 2016. година



Дијаграм 3. Уређена мјерна мјеста ЗП «Електро Добој» а.д. Добој за период 2009. – 2016. година

Примјетно је се са дијаграма 2 и 3 да је, за одређени период, процентуални износ дистрибутивних губитака обрнуто пропорционалан процентуалном износу измјештених и уређених мјерних мјеста.

ЕФЕКТИ ИЗМЈЕШТАЊА МЈЕРНИХ МЈЕСТА У ЗП «ЕЛЕКТРО ХЕРЦЕГОВИНА» А.Д. ТРЕБИЊЕ

Ефекти измјештања мјерних мјеста у ЗП «Електро Херцеговина» а.д. Требиње су аналогни оним у ЗП «Електро Добој» а.д. Добој, с тим што се овдје нешто касније почело са провођењем активности на измјештању мјерних мјеста.



Дијаграм 4. Дистрибутивни губици ЗП «Електро Херцеговина» а.д. Требиње за период 2010. – 2016. год.

Година	Мјесец	Остварени дистрибутивни губици (%)		Укупан број мјерних мјеста	Број измјештених и уређених мјерних мјеста	Процент уређених мјерних мјеста	Број мјерних мјеста у АММ систему
		мјесечни	годишњи				
1991	I-XII		13.89				
1999	I-XII		28.53				
2000	I-XII		25.94				
2001	I-XII		20.51				
2002	I-XII		18.25				
2003	I-XII		16.64				
2004	I-XII		15.07				
2005	I-XII		14.65				
2006	I-XII		14.76				
2007	I-XII		12.94				
2008	I-XII		11.86				
2009	јануар	11.2	10.28	94031	42613	45.32%	4000
	фебруар	10.4		94031	43028	45.76%	
	март	10.32		94031	43667	46.44%	
	април	11.52		94031	44356	47.17%	
	мај	8.67		94031	45100	47.96%	
	јуни	7.56		94031	45509	48.40%	
	јули	9.28		94031	46132	49.06%	
	август	8.54		94031	46795	49.77%	
	септембар	8.32		94031	47454	50.47%	
	октобар	11.39		94031	48144	51.20%	
	новембар	10.23		94031	48997	52.11%	
	децембар	14.58		94031	49552	52.70%	
2010	јануар	10.48	10.07	94031	50103	53.28%	4000
	фебруар	10.32		94031	50909	54.14%	
	март	11.49		94031	51651	54.93%	
	април	8.53		94031	52567	55.90%	
	мај	8.91		94031	53248	56.63%	
	јуни	8.54		94031	53857	57.28%	
	јули	9.18		94031	54441	57.90%	
	август	8.61		94031	54925	58.41%	
	септембар	7.84		94031	55479	59.00%	
	октобар	10.66		94031	56065	59.62%	
	новембар	11.50		94031	56579	60.17%	
	децембар	13.98		94031	57106	60.73%	
2011	јануар	8.77	8.84	94031	61175	65.06%	8000
	фебруар	8.79		94031	61628	65.54%	
	март	10.38		94031	62417	66.38%	
	април	8.90		94031	63099	67.10%	
	мај	8.75		94031	63741	67.79%	
	јуни	8.08		94031	64322	68.41%	
	јули	8.12		94031	64794	68.91%	
	август	8.16		94031	65233	69.37%	
	септембар	6.81		94031	65698	69.87%	
	октобар	8.13		94031	66125	70.32%	
	новембар	9.18		94031	66554	70.78%	
	децембар	11.41		94031	67584	71.87%	
2012	јануар	7.93	8.70	94646	68153	72.01%	10000
	фебруар	8.29		94646	68374	72.24%	
	март	7.90		94646	69358	73.28%	
	април	8.41		94646	70080	74.04%	
	мај	7.51		94646	70632	74.63%	
	јуни	8.21		94646	71338	75.37%	
	јули	8.35		94646	71932	76.00%	
	август	8.57		94646	72588	76.69%	
	септембар	7.73		94646	73305	77.45%	
	октобар	9.95		94646	73885	78.13%	
	новембар	9.69		94646	74533	78.85%	
	децембар	11.73		94646	75265	79.64%	
2013	јануар	7.91	8.11	96031	64484	67.15%	13700
	фебруар	9.98		96031	65061	67.75%	
	март	9.85		96031	65790	68.51%	
	април	8.60		96031	66507	69.26%	
	мај	7.24		96031	66964	69.73%	
	јуни	7.29		96031	67644	70.44%	
	јули	6.12		96031	68165	70.98%	
	август	6.73		96031	68558	71.39%	
	септембар	6.31		96031	69165	72.02%	
	октобар	8.57		96031	69927	72.82%	
	новембар	8.48		96031	70482	73.40%	
	децембар	9.80		96031	70968	73.90%	
2014	јануар	7.34	7.62	97158	72471	74.59%	17150
	фебруар	7.40		97158	73268	75.41%	
	март	7.03		97158	74113	76.28%	
	април	7.42		97158	74308	76.48%	
	мај	8.86		97158	74926	77.12%	
	јуни	7.62		97158	75585	77.80%	
	јули	8.11		97158	76247	78.48%	
	август	7.23		97178	76721	78.95%	
	септембар	7.06		97289	77312	79.47%	
	октобар	7.07		97659	77879	79.75%	
	новембар	7.00		97659	78411	80.29%	
	децембар	9.22		97659	78873	80.76%	
2015	јануар	7.18	6.51	97664	76738	78.57%	21150
	фебруар	7.10		97797	76964	78.70%	
	март	7.06		97882	77589	79.27%	
	април	6.51		97964	78356	79.98%	
	мај	5.80		97987	78943	80.56%	
	јуни	4.89		97967	80096	81.76%	
	јули	6.40		97881	80665	82.41%	
	август	6.08		97967	81169	82.85%	
	септембар	6.22		98137	81954	83.51%	
	октобар	6.08		98279	82549	83.99%	
	новембар	6.79		98305	83030	84.46%	
	децембар	7.79		98349	83610	85.01%	
2016	јануар	7.17	6.25	98336	84661	86.09%	21630
	фебруар	5.71		98340	85121	86.56%	
	март	5.86		98456	85705	87.05%	

Табела 1. Дистрибутивни губици и уређеност мјерних мјеста ЗП «Електро Добој» а.д. Добој за период 1991. – 2016. година

Година	Мјесец	Остварени дистрибутивни губици (%)		Укупан број мјерних мјеста	Број измјештених и уређених мјерних мјеста	Процент уређених мјерних мјеста
		мјесечни	годишњи			
2010	јануар	20.22	13.91	28524	16515	57.90%
	фебруар	15.76				
	март	12.28				
	април	13.8				
	мај	16.9				
	јуни	4.66				
	јули	16.88				
	август	12.68				
	септембар	3.45				
	октобар	17.41				
	новембар	13.34				
	децембар	15.36				
2011	јануар	18.53	13.68	28864	17462	60.50%
	фебруар	16.95				
	март	12.08				
	април	13.79				
	мај	14.35				
	јуни	9.06				
	јули	12.53				
	август	11.01				
	септембар	4.03				
	октобар	15.44				
	новембар	15.44				
	децембар	17.15				
2012	јануар	17.45	13.73	28958	18421	63.61%
	фебруар	18.63				
	март	9.85				
	април	14.39				
	мај	11.31				
	јуни	11.26				
	јули	12.21				
	август	10.73				
	септембар	8.84				
	октобар	13.78				
	новембар	14.47				
	децембар	17.47				
2013	јануар	15.8	12.55	29315	19395	66.16%
	фебруар	14.93				
	март	14.03				
	април	13.02				
	мај	10.93				
	јуни	10.81				
	јули	10.56				
	август	8.7				
	септембар	6.19				
	октобар	13.14				
	новембар	15.72				
	децембар	14.52				
2014	јануар	12.15	10.94	29440	20518	69.69%
	фебруар	11.52				
	март	12.51				
	април	10.18				
	мај	11				
	јуни	7.74				
	јули	8.36				
	август	12.57				
	септембар	3.42				
	октобар	11.15				
	новембар	15.9				
	децембар	12.92				
2015	јануар	11.57	10.31	29837	21601	72.40%
	фебруар	11.68				
	март	8.2				
	април	11.81				
	мај	12.97				
	јуни	5.11				
	јули	9.54				
	август	9.76				
	септембар	5.26				
	октобар	11.22				
	новембар	13.69				
	децембар	11.33				
2016	јануар	14.12	9.9	29954	22011	73.48%
	фебруар	8.92				
	март	6.22				

Табела 2. Дистрибутивни губици и уређеност мјерних мјеста ЗП «Електро Херцеговина» а.д. Требиње за период 2010. – 2016. година

ЗАКЉУЧАК

Ефекти измјештања мјерних мјеста према Правилнику у електродистрибутивним предузећима у систему Мјешовитог Холдинга «Електропривреда Републике Српске» су значајни и састоје се у следећем:

- смањење дистрибутивних губитака, тј. повећање ефикасности пословања,
- смањена могућност неовлашћеног трошења електричне енергије, постојање истих се лако открива,
- олакшан приступ мјерним мјестима крајњих купаца, ради читања, одржавања и контроле,
- повећана сигурност снабдијевања кајњих купаца,
- заштитни уређаји прикључног вода и мјерног мјеста су под контролом дистрибутера,
- измјештањем мјерних мјеста прикључци прелазе у власништво дистрибутера, те се разграничава и одговорност између дистрибуције и крајњих купаца,
- лимитирање закупулене вршне снаге,
- олакшано даљинско читање и даљинско управљање ел. бројилима (даљинско укључење и искључење код проблематичних купаца) и слично.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мјешовити Холдинг «Електропривреда Републике Српске», 2011, «Правилник о прикључењу на нисконапонску електродистрибутивну мрежу».