

ТЕХНИЧКА ПРЕПОРУКА број 10 њ

**ТЕХНИЧКИ ЗАХТЕВИ
ЗА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ ОПТИЧКЕ КАБЛОВЕ
ЗА ПОСТАВЉАЊЕ ПО СТУБОВИМА
ДИСТРИБУТИВНИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА**

**I издање
фeбруар 2008.**

Издавач:	ЈП ЕПС – ДИРЕКЦИЈА ЗА ДИСТРИБУЦИЈУ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ БЕОГРАД, Војводе Степе 412
Техничко уређење:	Ђорђе Глишић
Коректура:	Ђорђе Глишић
Рачунарска обрада цртежа:	Ђорђе Глишић

Напомене уз I издање ТП – 10 њ:

Предлог основног текста израдио је Ђорђе Глишић, дипл.инж.ел.
Електродистрибуција – Београд.

Радна група за израду ТП – 10 њ

април 2007.

На основу предлога Радне групе, Технички савет ЕПС – Дирекције за дистрибуцију електричне енергије је на 186. састанку одржаном дана 19. фебруара 2008. у Нишу усвојио:

ТЕХНИЧКУ ПРЕПОРУКУ број 10 њ
ТЕХНИЧКИ ЗАХТЕВИ
ЗА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ ОПТИЧКЕ КАБЛОВЕ
ЗА ПОСТАВЉАЊЕ ПО СТУБОВИМА
ДИСТРИБУТИВНИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА

I издање

Чланови Техничког савета:

- 1 Мирослав Босанчић, Председник, "Електродистрибуција – Београд"
- 2 Душан Мутић "Електровојводина", Нови Сад
- 3 Миломир Белчевић, "Електросрбија", Краљево
- 4 Андрија Вукашиновић, "Југоисток", Ниш
- 5 Миодраг Ристић, "Центар", Крагујевац
- 6 Никола Гашић, ЕПС – Дирекција за дистрибуцију електричне енергије
- 7 Слободан Кујовић, ЕПС – Дирекција за дистрибуцију електричне енергије
- 8 Миодраг Сретовић, ЕПС – Дирекција за дистрибуцију електричне енергије

Чланови Радне групе:

- 1 Ненад Антић, "Електродистрибуција – Београд"
- 2 Ђорђе Глишић, "Електродистрибуција – Београд"
- 3 Војислав Стевановић, "Електросрбија" – Краљево
- 4 Владимир Доганџић, "Електросрбија" – Краљево
- 5 Драшко Новаковић, "Центар" – Крагујевац
- 6 Братислав Перашевић, ЕПС – Дирекција за стратегију и инвестиције – Београд

Напомена: Стручни консултант: Петар Поњавић, "TeleGroup", Београд.

ПРЕДГОВОР

Опште о подели телекомуникационих оптичких каблова за постављање по стубовима надземних водова

Како међународна тако и регионална електроенергетска мрежа захтева модеран надзор и системе за даљинско управљање. Да би се то постигло, електроенергетски системи, морају да се опреме поузданим телекомуникационим везама. Дерегулацијом телекомуникација отвара се могућност коришћења неискоришћених оптичких влакана, већ постављених у електроенергетском систему, тако да сама предузећа за пренос и дистрибуцију електричне енергије могу да постану телеком оператори. Основу таквих телекомуникационих система чине оптички каблови, с обзиром да омогућавају висок капацитет преноса на велике раздаљине. У исто време на њих не утиче електромагнетно поље и нису подложни преслушавању.

Оптички каблови за постављање по стубовима надземних водова су OPGW¹, OPPC², MASS³, ADSS⁴ и OPAC⁵.



Приказ постављених оптичких каблова за постављање по стубовима надземних водова

Најлакши начин повезивања објеката са којима жели да се управља из диспечерских центара је помоћу већ постојећих надземних водова.

¹ Optical Ground Wire – заштитни проводник са оптичким влакнима

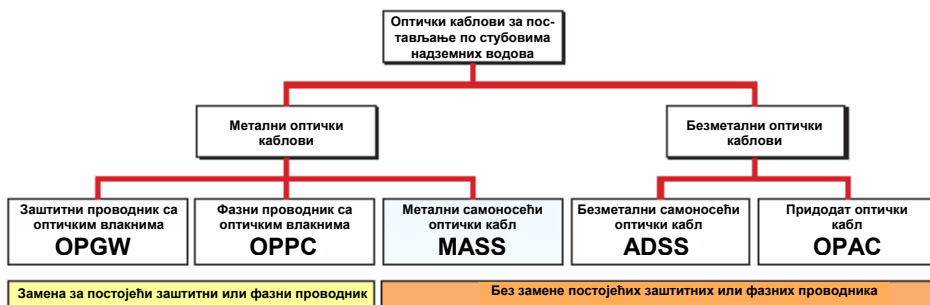
² Optical Phase Conductor – фазни проводник са оптичким влакнима

³ Metallic Aerial Self-Supporting – метални самонесећи оптички кабл

⁴ All-Dielectric Self-Supporting cable – безметални самонесећи оптички кабл

⁵ Optical attached cable – придодат оптички кабл

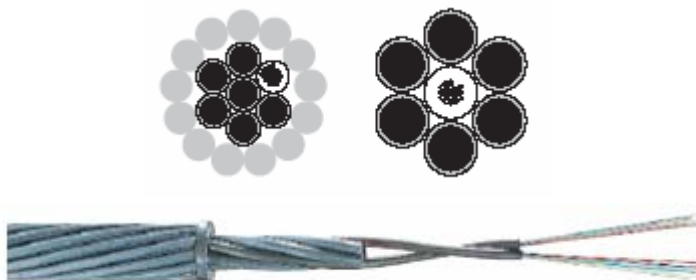
Најзаступљенији начин је постављање заштитног проводника са оптичким влакнима OPGW, које се састоји од оптичких влакана смештених у цевичци, као замена за постојећи заштитни проводник. Друга могућност је постављање фазног проводника са оптичким влакнима OPPC уместо постојећег фазног проводника. Поред ових интегрисаних решења, могу да се поставе и додатни оптички каблови по стубовима надземних водова. Самоносећи каблови за постављање по стубовима надземних водова су или метални самоносећи оптички каблови MASS или безметални самоносећи оптички каблови ADSS. Док се ови самоносећи оптички каблови постављају по стубовима надземних водова као самостални, придодати оптички кабл OPAC је оптички кабл придодат на проводник.



Подела телекомуникационих оптичких каблова за постављање по стубовима надземних водова

OPGW – Заштитни проводник са оптичким влакнима

Уместо класичног заштитног проводника може да се постави проводник који комбинује функције заштитног проводника и оптичког кабла OPGW. За телекомуникациони пренос по стубовима високонапонских надземних водова OPGW је најважнија и најприхваћенија технологија.



Структура OPGW

Када се користи структура са челичним цевчицама, оптичка влакна су заштићена цевчицама од нерђајућег челика, које замењују једну или више жица класичног заштитног проводника, тако да формирају једну потпуно металну структуру.

Како за дистрибутивне надземне водове није предвиђено постављање заштитног проводника, OPGW се неће даље разматрати.

ОРРС – Фазни проводник са оптичким влакнима

На надземним водовима уместо заштитног проводника може да се користи фазни проводник са оптичким влакнима ОРРС. Структура ОРРС је слична структури OPGW. Једини проблем је настављање ОРРС зато што спојнице морају да буду изоловане од потенцијала тла. Спојнице на телекомуникационом воду се тако монтирају да се кућиште спојнице поставља да слободно виси између изолаторских ланаца на оба краја надземног вода, а фазни проводник и оптички кабл се раздвајају. Ово се ради помоћу посебних сепаратора, који се састоје од две спојнице постављене на горњи и доњи крај изолатора.

Како су дистрибутивни надземни водови са различитим пресецима проводника, примена ОРРС би захтевала додатну опрезност због различитог понашања у односу на остале постојеће проводнике. Поред наведеног, постављање и настављање ОРРС је компликовано па се зато ОРРС неће даље разматрати.

ОРАС – Придодат оптички кабл

Придодат оптички кабл ОРАС је безметални оптички кабл али није самоносеће конструкције, тако да се проводник надземног вода користи као носач. Проводник код високонапонских надземних водова може да буде заштитни, а код дистрибутивних надземних водова - фазни. ОРАС се за проводник придодаје везивањем помоћу две привезне траке од



ОРАС, проводник надземног вода и привезна трака

пресвучених арамидних влакана спиралним обмотавањем око проводника и ОПАС. Овај поступак се дуж проводника изводи помоћу специјалне машине.

Овакав начин постављања оптичког кабла, као и интервенције на њему, изискивао би обавезно искључење дистрибутивних надземних водова, што може да представља додатни проблем, па се зато ОПАС неће даље разматрати.

MASS – Метални самоносећи оптички кабл

Метални самоносећи оптички кабл MASS је оптички кабл кога носи метално носеће уже. Метално носеће уже је без функције преноса електричне енергије. MASS се поставља по средини висине стабла.

Иако је MASS веома економичне конструкције он није прихватљив за средњенапонске дистрибутивне надземне водове због појаве индукованог напона, па се зато MASS неће даље разматрати.

ADSS – Безметални самоносећи оптички кабл

Безметални самоносећи оптички кабл ADSS је оптички кабл кога носи неметални носећи елемент, обично су то арамидна влакна. ADSS не садржи метал. ADSS је универзално решење за различите примене.

Посебна пажња мора да се посвети ако се ADSS поставља по стубовима високонапонских надземних водова, да не би дошло до појаве пузајућих струја. Специјални изолациони материјал и софтвер за израчунавање идеалне позиције за постављање по стубовима, омогућавају да ова технологија буде употребљива све до 275 kV.

Како се у овој препоруци разматрају дистрибутивни надземни водови, за њих ADSS представља најприхватљивије решење како са аспекта безнапонске паузе, тако и са аспекта безбедног рада на надземним водовима, па ће се зато само он даље разматрати.

1 ОПСЕГ ВАЖЕЊА И НАМЕНА

1.1 Ова препорука се односи на телекомуникационе оптичке каблове за постављање по стубовима дистрибутивних надземних водова за потребе електродистрибутивних предузећа.

1.2 Ова препорука је намењена:

- пројектантима;
- инвеститорима;
- извођачима радова;
- корисницима;

телекомуникационих оптичких каблова за постављање по стубовима дистрибутивних надземних водова за потребе електродистрибутивних предузећа.

1.3 Ова препорука има циљ:

- да дефинише опште техничке захтеве за постављање и одржавање телекомуникационих оптичких каблова за постављање по стубовима дистрибутивних надземних водова за потребе електродистрибутивних предузећа;
- да дефинише основне техничке захтеве за постављање и одржавање телекомуникационих оптичких каблова за постављање по стубовима дистрибутивних надземних водова за потребе електродистрибутивних предузећа.

2 БЕЗА СА ОСТАЛИМ ДОКУМЕНТИМА

Код пројектовања, инвестирања и извођења радова на постављању и одржавању телекомуникационих оптичких каблова за постављање по стубовима дистрибутивних надземних водова и постављању и одржавању дистрибутивних надземних водова на чијим су стубовима постављени телекомуникациони водови треба поштовати захтеве ове препоруке, правилнике и стандарде који се односе на ову област, а посебно:

- Закон о безбедности и здрављу на раду ("Сл. гласник РС", бр. 101/05);
- Правилник о техничким нормативима за изградњу нисконапонских надземних водова ("Сл. лист СФРЈ", бр. 6/92);
- Правилник о техничким нормативима за изградњу средњенапонских надземних водова самоносећим кабловским снопом ("Сл. лист СРЈ", бр. 20/92);
- Правилник о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV ("Сл. лист СФРЈ", бр. 65/88 и "Сл. лист СРЈ", бр. 18/92);
- Правилник о општим мерама заштите на раду од опасног дејства електричне струје у објектима намењеним за рад, радним просторијама и на радилиштима ("Сл. гласник СРС", бр. 21/89);
- IEC 60304: 1982 Standard colours for insulation for low-frequency cables and wires;
- IEC 60502 – 1: 2004 Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV) – Part 1: Cables for rated voltages of 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) and 3 kV ($U_m = 3,6$ kV);
- IEC 60794 – 3: 2001 Optical fibre cables – Part 3: Sectional specification – Outdoor cables;
- IEC 60794 – 3 – 20: 2002 Optical fibre cables – Part 3 – 20: Outdoor cables – Family specification for optical self-supporting aerial telecommunication cables;
- IEC 60794 – 4: 2003 Optical fibre cables – Part 4: Sectional specification – Aerial optical cables along electrical power lines;
- DIN VDE 0888 – 3: 1999-10 Lichtwellenleiter-Kabel für Fernmelde- und Informationsverarbeitungsanlagen – Außenkabel;
- IEEE NESC: 2002 National Electrical Safety Code®;
- IEEE Std 1222™: 2004 Безметални самоносећи оптички кабл;
- Технички услови за телекомуникационе каблове са оптичким влакнима без металних елемената ("ПТТ Весник", бр. 12/88);
- Технички услови за телекомуникационе каблове са мономодним оптичким влакнима ("ПТТ Весник", бр. 13/88 и 16/92);
- Технички услови за телекомуникационе каблове са оптичким влакнима за полагање по стубовима ЕЕ линија ("ПТТ Весник", бр. 32/92);
- Технички услови за спојнице за настављање телекомуникационих каблова са оптичким влакнима ("ПТТ Весник", бр. 4/89);
- Технички услови за завршне телекомуникационе каблове са једним оптичким влакном ("ПТТ Весник", бр. 4/89);
- ITU-T Recommendation G.652: 2003 – Characteristics of a single-mode optical fibre and cable;

- ITU-T Recommendation G.655: 2006 – Characteristics of a non-zero dispersion-shifted single-mode optical fibre and cable;
- Упутство о мерењу оптичких карактеристика преноса оптичких влакана ("ПТТ Весник", бр. 21/87);
- Упутство о мерењима на телекомуникационим линијама са оптичким кабловима ("ПТТ Весник", бр. 12/91);
- Упутство о планирању оптичких кабловских деоница и система преноса ("ПТТ Весник", бр. 23/87, 6/91);
- Упутство о изради разводних мрежа ("ПТТ Весник", бр. 19/80).
- Упутство о полагању и монтажи оптичких каблова ("ПТТ Весник", бр. 4/89 и 32/92);
- Упутство о мерењима на телекомуникационим линијама са оптичким кабловима ("ПТТ Весник", бр. 12/91);
- Упутство о техничкој евиденцији међумесних и спојних телекомуникационих линија са оптичким кабловима ("ПТТ Весник", бр. 24/97);
- Упутство о организацији и задацима службе одржавања међумесне и месне мреже са оптичким кабловима ("ПТТ Весник", бр. 1/98);
- Упутства о постављењу телекомуникационих каблова и нисконапонских електроенергетских водова по заједничким стубовима ("ПТТ Весник", бр. 32/92);
- Упутства о мерама заштите при изградњи и одржавању ТК водова по стубовима нисконапонских електроенергетских водова, ("Телеком Србија", бр. 34174/3 од 2003-07-22).

3 ТЕРМИНИ И ДЕФИНИЦИЈЕ

- 3.1 **Ниски напон:** називни напон до укључиво 1000 V нз.
- 3.2 **Средњи напон:** називни напон изнад 1000 V нз до укључиво 45 kV нз.
- 3.3 **Дистрибутивни надземни вод:** надземни вод који је део електродистрибутивне мреже.
- 3.4 **Надземни вод:** вод код кога проводнике изнад тла носе одговарајућа упоришта. Проводници могу да су и изоловани.
- 3.5 **Вод:** склоп састављен од проводника, изолационих елемената и прибора који се користи за пренос електричне енергије између две тачке система.
- 3.6 **Нисконапонски дистрибутивни вод:** нисконапонски електродистрибутивни вод изведен голим проводницима и/или СКС - ом називног напона до укључиво 1000 V нз.
- 3.7 **Средњенапонски дистрибутивни надземни вод изведен голим проводницима:** средњенапонски електродистрибутивни вод изведен голим проводницима називног напона изнад 1000 V нз до укључиво 45 kV нз.
- 3.8 **Мешовити дистрибутивни надземни вод:** комбинација средњенапонских дистрибутивних надземних водова изведених голим проводницима, слабоизолованим проводницима и/или СКС називног напона 10 kV или 20 kV и нисконапонских дистрибутивних надземних водова.
- 3.9 **Телекомуникациони вод:** склоп састављен од телекомуникационог кабла и прибора који се користи за дистрибуцију радио и телевизијских програма, као и пружању других телекомуникационих услуга.
- 3.10 **Телекомуникациони надземни вод:** склоп састављен од самоносећег телекомуникационог кабла и прибора за надземно прихватање.
- 3.11 **Самонесећи телекомуникациони оптички кабл (у даљем тексту: ADSS):** телекомуникациони безметални самоносећи кабл са мономодним оптичким влакнима.
- 3.12 **Завршни оптички кабл:** телекомуникациони оптички кабл за унутрашњу монтажу.
- 3.13 **Упориште:** конструкциони елемент предвиђен да прихвата проводнике надземног вода.
- 3.14 **Стуб:** упориште које се састоји од елемената стуба као што су: стабло и конзоле.
- 3.15 **Стубно место:** локација упоришта.

- 3.16 **Сигурносна висина телекомуникационог кабла:** најмања дозвољена вертикална удаљеност телекомуникационог кабла, који има температуру 40°C или - 5°C узимањем у обзир дејство обледа, у распону и тла или објекта који се налази у пољу распона.
- 3.17 **Сигурносни размак дистрибутивног вода:** најмања дозвољена удаљеност између елемената дистрибутивног вода који су под напоном и осталих делова.
- 3.18 **Безбедносни размак:** најкраће дозвољено растојање радника, односно неизолованог алата или предмета којим се радник служи и средњенапонског дистрибутивног вода изведеног голим проводницима који је под напоном.
- 3.19 **Техничка заштитна мера:** адекватна опрема и материјал, у складу са одговарајућим стандардима.
- 3.20 **Сила при прекиду ADSS:** вредност силе ADSS при којем долази до прекида барем једног оптичког влакна, али не долази до механичког оштећења осталог дела ADSS.
- 3.21 **Максимално дозвољено затезање MAT⁶:** вредност силе затезања ADSS при којој неће да дође до повећања слабљења оптичких карактеристика влакана и повећања издужења оптичких влакана изнад дозвољених вредности.
- 3.22 **Назначена чврстоћа на затезање RTS⁷:** збир производа називне површине попречног пресека, минималне чврстоће на затезање и фактора поужавања за сваки материјал у конструкцији оптичког кабла који носи оптерећење.
- 3.23 **Максимални напон на затезање ADSS:** хоризонтална компонента напона на затезање ADSS који има температуру - 5°C узимањем у обзир дејство обледа.
- 3.24 **Средњи годишњи напон на затезање ADSS:** напон на затезање ADSS на средњој годишњој температури која је у нашој земљи 10°C.
- 3.25 **Статички најмањи полупречник савијања ADSS:** најмањи полупречник савијања ADSS при којем се не може детектовати повећање слабљење оптичких влакана.
- 3.26 **Динамички најмањи полупречник савијања ADSS:** најмањи полупречник савијања ADSS при којем се после исправљања ADSS не може детектовати заостало повећано слабљење оптичких влакана.

⁶ Maximal allowable tension

⁷ Rated tensile strength

4 ОПШТИ ТЕХНИЧКИ ЗАХТЕВИ ЗА ПОСТАВЉАЊЕ И ОДРЖАВАЊЕ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ ОПТИЧКИХ КАБЛОВА ЗА ПОСТАВЉАЊЕ ПО СТУБОВИМА ДИСТРИБУТИВНИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА

4.1 Увод

4.1.1 Телекомуникациони оптички каблови омогућавају:

- истовремени рад више система преноса;
- коришћење расподеле канала по таласним дужинама.

4.1.2 Предности оптичких влакана у односу на класичне проводнике су:

- већи пропусни опсег;
- већа економичност;
- неосетљивост на електромагнетне утицаје;
- мање слабљење;
- мање физичке димензије;
- мања тежина;
- неосетљивост на утицај влаге.

4.2 Опште одредбе

4.2.1 За постављање телекомуникационог надземног вода по стубовима средњенапонских дистрибутивних надземних водова изведених голим проводницима препоручују се ADSS са мономодним оптичким влакнима, слободне цевне конструкције.

4.2.2 Препоручује се постављање ADSS осим по стубовима средњенапонских дистрибутивних надземних водова изведених голим проводницима и:

- по стубовима средњенапонских дистрибутивних надземних водова изведених средњенапонским самоносећим кабловским сноповима;
- по стубовима средњенапонских дистрибутивних надземних водова изведених средњенапонским слабоизолованим проводником;
- по стубовима нисконапонских дистрибутивних надземних водова;
- по стубовима мешовитих дистрибутивних надземних водова.

Напомена: Ако је технички оправдано ADSS може да се поставља и по стубовима далековода 110 kV.

4.2.3 За постављање:

- по стубовима средњенапонских дистрибутивних надземних водова изведених средњенапонским самоносећим кабловским сноповима;
- по стубовима нисконапонских дистрибутивних надземних водова; препоручују се ADSS за распоне до 50 m.

За постављање по стубовима средњенапонских дистрибутивних надземних водова изведених голим проводницима и слабоизолованим проводником препоручују се ADSS за распоне до 150 m.

Напомена: За постављање по стубовима далековода 110 kV користи се ADSS за распоне до 500 m.

5 ОПШТИ ТЕХНИЧКИ ЗАХТЕВИ ЗА ADSS

5.1 Опште одредбе

5.1.1 Препоручују се три типа ADSS и то:

- за распоне до 50 m;
- за распоне до 150 m;
- за распоне до 500 m.

5.1.2 Вредности дозвољених граничних температура ADSS у току експлоатације су: најнижа – 40°C и највиша 70°C.

5.1.3 Вредности дозвољених граничних температура ADSS при постављању су: најнижа – 5°C и највиша 40°C.

5.1.4 Вредности дозвољених граничних температура ADSS у току складиштења су: најнижа – 20°C и највиша 50°C.

5.1.5 Век трајања ADSS треба да је најмање 25 година.

5.1.6 Произвођач за ADSS мора да декларише:

- број и тип оптичких влакана;
- детаљан опис структуре кабла;
- спољашњи пречник (mm);
- рачунску површину попречног пресека која се односи на RTS (mm²) или (μm²);
- подужну масу (kg/km);
- RTS (kN);
- модул еластичности (N/mm²);
- температурски коефицијент линеарног ширења (K⁻¹);
- MAT (kN);
- дозвољени опсег температуре за складиштење, постављање и рад (°C);
- границу истегања (у складу са IEC 60794 – 1 – 2) (%);
- тип плашта отпорног на брздање.

5.1.7 Вредност максимално дозвољеног напона на затезање ADSS у тачкама прихватања (односно угиба ADSS) не сме да буде већа од 1/3 вредности напона на затезање при прекиду ADSS односно не сме да буде већа од вредности напона на затезање при MAT.

5.1.8 Не препоручује се да вредност средњег годишњег напона на затезање ADSS буде већа од 1/5 вредности напона на затезање при прекиду ADSS.

Напомена: Када је вредност средњег годишњег напона на затезање ADSS већа од 1/5 вредности напона на затезање при прекиду ADSS може да дође до појаве еолских вибрација.

5.1.9 По потреби ADSS мора да се заштити од штетног деловања еолских вибрација одговарајућим пригушивачима.

5.1.10 Издужење влакана или повећање слабљења не сме да наступи до максималног напона на затезање ADSS.

- 5.1.11 Дејства на ADSS која треба да се узму према правилницима за надземне водове су:
- минимална температура ADSS – 20°C;
 - температура ADSS меродавна за прорачун угиба и размака између проводника у средини распона + 40°C;
 - температура ADSS при којој се узима у обзир дејство обледа - 5°C.
- За израчунавање вредности дејства обледа на ADSS се користи следећа формула: $1 \times 0,18 \times d^{1/2}$ [daN/m].
(где је: d – спољашњи пречник ADSS, у милиметрима).
- 5.1.12 Дозвољени полупречник савијања ADSS не сме да је мањи од $20 \times d$.
- 5.1.13 За постављање ADSS по стубовима дистрибутивних надземних водова према IEEE NESC не треба да се узме у обзир дејство електричног поља дистрибутивног надземног вода.

5.2 Структура ADSS

5.2.1 Структура ADSS мора да буде у складу са IEC 60794 – 4 и Техничким условима за телекомуникационе каблове са оптичким влакнима за полагање по стубовима ЕЕ линија ("ПТТ Весник", бр. 32/92).

5.2.2 Основни саставни елементи ADSS, слика 5.2.2, су:

- језгро;
- бубрећа трака;
- унутрашњи плашт;
- периферни носећи елемент;
- спољашњи плашт.

Основни саставни елементи језгра ADSS, слика 5.2.2, су:

- централни носећи елемент;
- бубреће влакно;
- мономодна оптичка влакна;
- цевчице секундарне заштите влакна;
- испуна цевчица;
- испуна међупростора језгра;

5.2.2.1 Носећи елементи ADSS су:

- централни носећи елемент (CNE);
- периферни носећи елемент (PNE).

CNE даје потребну чврстоћу на затезање у току производње, а заједно са PNE даје потребну чврстоћу на затезање у току постављања и примене.

CNE је од синтетичког материјала ојачаног стакленим влакнима без спољашњег слоја од полиетилена.

PNE је слој од араמידних влакана између унутрашњег и спољашњег плашта.



Слика 5.2.2 Саставни елементи ADSS

5.2.2.2 Вредност модула еластичности ADSS (E) се израчунава следећом једначином:

$$E = (E_{CNE} \times A_{CNE} + E_{PNE} \times A_{PNE}) / (A_{CNE} + A_{PNE})$$

где је:

E – модул еластичности ADSS (N/mm^2);

E_{CNE} – модул еластичности CNE (N/mm^2);

E_{PNE} – модул еластичности PNE (N/mm^2);

A_{CNE} – површина попречног пресека CNE (mm^2);

A_{PNE} – површина попречног пресека PNE (mm^2).

5.2.2.3 Вредност температурског коефицијента линеарног ширења ADSS (β) се израчунава следећом једначином:

$$\beta = (\beta_{CNE} \times E_{CNE} \times A_{CNE} + \beta_{PNE} \times E_{PNE} \times A_{PNE}) / (E_{CNE} \times A_{CNE} + E_{PNE} \times A_{PNE})$$

где је:

β – температурски коефицијент линеарног ширења ADSS (K^{-1});

β_{CNE} – температурски коефицијент линеарног ширења CNE (K^{-1});

β_{PNE} – температурски коефицијент линеарног ширења PNE (K^{-1}).

5.2.2.4 Језгро се састоји од:

- мономодних оптичких влакана са примарном заштитом;
- цеви за секундарну заштиту влакана;
- бубрећег влакна;
- централног носећег елемента.

Језгро се формира поужавањем у једном слоју шест цеви за секундарну заштиту влакана са по највише дванаест влакана. Број влакана у цевчицама мора да је исти.

5.2.2.5 Препоручује се примена мономодних оптичких влакана према ITU-T Recommendation G.652 и G.655 и Техничким условима за телекомуникационе оптичке каблове са мономодним оптичким влакнима ("ПТТ Весник", бр. 13/88 и 16/92).

Мономодна оптичка влакна треба да су према IEC 60973 – 2. Уколико у једној цевчици постоји више од једног влакна, боја примарне заштите влакна се одређује према табели 5.2.2.5. Боја примарне заштите влакна треба да је према IEC 60304.

Табела 5.2.2.5 Боја примарне заштите влакна

број влакна	боја примарне заштите
1	црвена
2	зелена
3	плава
4	жута
5	природна
6	љубичаста
7	наранџаста
8	браон
9	бела
10	црна
11	сива
12	розе

5.2.2.6 Препоручује се секундарна заштита влакана у облику цевчице.

Секундарна заштита влакана мора да је слободне конструкције то јест да влакна унутар цевчице имају извесну слободу кретања. Дебљина зида цевчице за секундарну заштиту влакна треба да је у границама између 15% и 20% спољашњег пречника цевчице. Зид цевчице за секундарну заштиту влакна може да се састоји од два слоја.

Цевчица секундарне заштите влакана мора да је од синтетичког материјала који омогућава:

- минимално ширење и скупљање;
- оптималне карактеристике у условима старења;
- инертност са масама за испуну цевчице и испуну међупростора у језгру телекомуникационог оптичког кабла.

Синтетички материјал цевчице секундарне заштите влакана може да је:

- полипропилен⁸;
- поливинилденфлуорид⁹;
- полибутилентерефталат¹⁰;
- полиметилметакрилат¹¹;

или неки други синтетички материјал одговарајућих особина.

Материјал цевчице мора да има следеће карактеристике:

- модул еластичности 1000 N/mm^2 ;
- низак коефицијент термичког ширења;
- мало скупљање после екструзије.

5.2.2.7 Препоручује се испуна цевчица секундарне заштите влакана.

Испуна цевчица секундарне заштите влакана је одговарајућим компаундом за испуну.

Компаунд за испуну треба да је према IEC 60794 – 1 – 2.

5.2.2.8 Унутрашњи плашт је од:

- папирних трака;
- синтетичких трака које не смеју штетно да делују на спољашњи плашт и на секундарну заштиту влакана.

5.2.2.9 Спољашњи плашт служи да заштити језгро од оштећења услед продора воде, дејства светлости Сунца, утицаја околине, термичког дејства, механичког дејства и електричног дејства.

Спољашњи плашт треба да је од диелектрика, отпоран на стварање гљива.

Површина плашта треба да је глатка како би стварање наслага леда било што је могуће мање.

Спољашњи плашт треба да је од полиетилена, који може да садржи чађ и неки антиоксидант, отпоран на браздање (TRPE)¹² за постављање у електричном пољу потенцијала до 25 kV.

Препоручује се минимална номинална дебљина спољашњег плашта од 1,4 mm према IEC 60502 – 1.

5.2.3 У техничкој документацији ADSS се означава према Техничким условима за телекомуникационе каблове са оптичким влакнима за полагање по стубовима ЕЕ линија ("ПТТ Весник", бр. 32/92) на следећи начин:

TO SM 31 R m × n T × A × D × S

где је:

- TO - основна ознака за телекомуникациони оптички кабл;
- SM - ознака за моно модна оптичка влакна;
- R - ознака за материјал спољашњег плашта од полиетилена;
- m - број група оптичких влакана;
- n - број оптичких влакана у једној цевчици;

⁸ Polypropylen или polypropen (PP).

⁹ Polyvinildenfluorid (PVDF).

¹⁰ Polybutylene terephthalate (PBT).

¹¹ Polymethylmetacrylate (PMMA).

¹² Track-Resistant Polyethylene.

- T - ознака са римским бројевима за таласно подручје (II за таласно подручје 1310 nm, III за таласно подручје 1550 nm);
- A - бројна ознака вредности слабљења мономодних оптичких влакана (dB/km);
- D - бројна ознака вредности коефицијента хроматске дисперзије мономодних оптичких влакана (ps/nm × km);
- S - допунска ознака за конструкцију телекомуникационог оптичког кабла са оптичким влакнима, која може да се састоји од једног или више слова са следећим значењем:
 - C - оптичка влакна смештена у цевчицама;
 - M - пуњени телекомуникациони оптички кабл;
 - A - периферни носећи елемент од араמידних влакана;
 - N - телекомуникациони оптички кабл без металних елемената.

Пример означавања:

TO SM 31 R 6 × 4 II × 0,35 × 3,5 × SMAN

(телекомуникациони безметални самонесећи кабл са мономодним оптичким влакнима, 6 група оптичких влакана по 4 оптичка влакна смештених у цевчице, таласног подручја 1310 nm, слабљења 0,35 dB/km, са коефицијентом хроматске дисперзије 3,5 ps/nm × km, пуњен, са периферним носећим елементом од араמידних влакана).

5.2.4 Означавање ADSS према DIN VDE 0888 – 3 је на следећи начин:

A – D Q (ZN) 2Y m × n E a/b A F D LG

где је:

- A - за спољашњу употребу;
- D - испуна цевчица секундарне заштите влакна гелом;
- Q - језгро без испуне;
- ZN - ознака за периферни носећи елемент од араמידних влакана;
- 2Y - ознака за материјал спољашњег плашта од полиетилена;
- m - број цевчица секундарне заштите влакна (6);
- n - број оптичких влакана у једној цевчици секундарне заштите влакна (највише 12);
- E - ознака за мономодна оптичка влакна;
- a - вредност пречника поља мода (μm);
- b - вредност пречника примарне заштите оптичких влакана (μm);
- A - бројна ознака вредности слабљења мономодних оптичких влакана (dB/km);
- F - ознака за таласну дужину око 1300 nm;
- D - бројна ознака вредности коефицијента хроматске дисперзије мономодних оптичких влакана (ps/nm × km);
- LG - ознака да је слој цевчица секундарне заштите влакна поужен.

6 ОПШТИ ТЕХНИЧКИ ЗАХТЕВИ ЗА ПРИБОР И ОПРЕМУ ЗА ПОСТАВЉАЊЕ ADSS ПО СТУБОВИМА ДИСТРИБУТИВНИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА

6.1 Опште одредбе

6.1.1 Главни елементи прибора за ADSS који се разматрају у овој препоруци су:

- завршнице ADSS (у даљем тексту: завршница);
- спојнице за настављање ADSS (у даљем тексту: спојница).

6.1.2 Главни елементи опреме и прибора за постављање ADSS по стубовима дистрибутивних надземних водова су:

- опрема и прибор за затезно прихватање ADSS;
- опрема и прибор за носеће прихватање ADSS.

6.2 Општи технички захтеви за завршнице

6.2.1 За ADSS не постоје класичне завршнице као код дистрибутивних каблова. Завршнице су наставне спојнице за прелаз ADSS са више влакана на завршне оптичке каблове и постављају се у вертикални положај. Пример наставне спојнице за ADSS за постављање у вертикални положај је приказан на слици 6.2.1.



Слика 6.2.1 Пример наставне спојнице за ADSS за постављање у вертикални положај

6.3 Општи технички захтеви за спојнице

6.3.1 Опште

6.3.1.1 Спојница за ADSS мора да буде у складу са Техничким условима за спојнице за настављање телекомуникационих каблова са оптичким влакнима ("ПТТ Весник", бр. 4/89).

6.3.1.2 Спојнице треба да омогуће лаку монтажу и демонтажу при температури околине од - 5°C до + 40°C.

6.3.1.3 Век трајања спојница треба да је најмање 30 година.

6.3.1.4 Произвођач је дужан да декларише спојницу за ADSS.

6.3.2 Структура спојница

6.3.2.1 Структура спојница за ADSS мора да буде у складу са Техничким условима за спојнице за настављање телекомуникационих каблова са оптичким влакнима ("ПТТ Весник", бр. 4/89).

6.3.2.2 Основни саставни елементи спојница за ADSS су:

- уводница;
- спољашњи цилиндар;
- унутрашњи цилиндар;
- елементи за заптивање;
- постоље у спојници;
- прибор за заштиту спојева оптичких влакана.

6.3.2.2.1 Уводница може да има једно или више уводних грла.

Са спољашње стране на уводници треба на погодан начин да буду трајно означени (рељефно или гравирано) бројеви који означавају унутрашњи пречник грла уводнице.

6.3.2.2.2 Са спољашње стране на погодном месту на спољашњем цилиндру треба да буду рељефне ознаке:

- произвођача;
- типа;
- величине спојнице;
- серије;
- месеца и године производње.

6.3.2.2.3 Унутрашњи цилиндар обезбеђује потребну механичку чврстоћу спојнице.

6.3.2.2.4 Елементи за заптивање обезбеђују потребну непропустљивост спојнице.

6.3.2.2.5 Основни саставни елементи постоља у спојници су:

- елемент за прихватање и причвршћење ADSS;
- елемент за причвршћење централног носећег елемента ADSS;
- лежиште за спојеве оптичких влакана;
- простор за смештај резервне дужине оптичких влакана.

6.3.2.2.5.1 Елемент за прихватање и причвршћење ADSS треба да омогући прихватање и причвршћење спољашњег плашта ADSS за постоље спојнице.

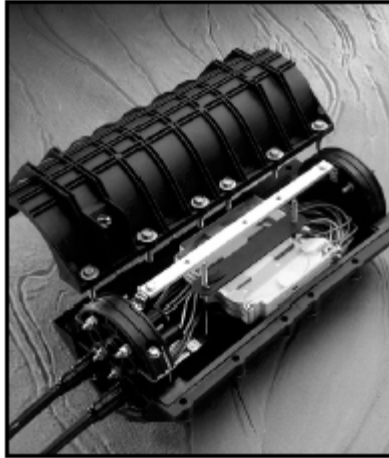
6.3.2.2.5.2 Елемент за причвршћење централног носећег елемента ADSS треба да омогући да се механичка оптрећења ADSS пренесу на постоље спојнице.

6.3.2.2.5.3 Лежишта за спојеве оптичких влакана треба да омогуће смештај спојева оптичких влакана и лако разбрајање.

6.3.2.2.5.4 Простор за смештај резервне дужине оптичких влакана треба да омогући удобан и непокретан смештај оптичких влакана на постољу у спојници.

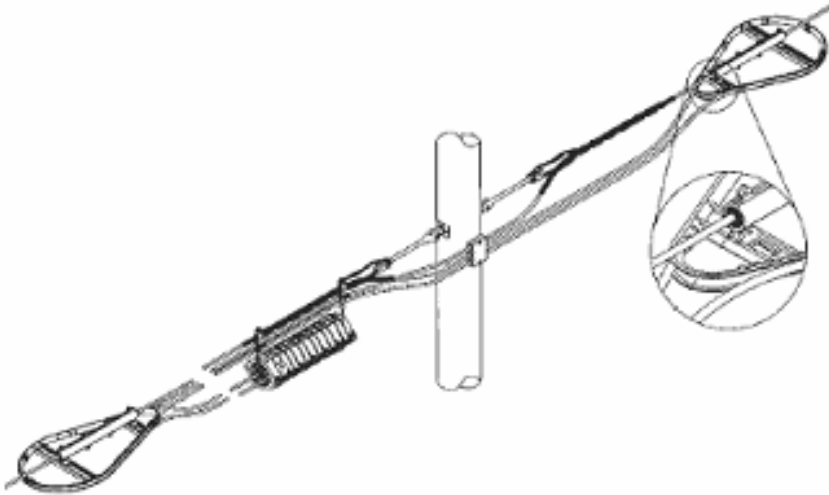
6.3.3 Облик спојнице

6.3.3.1 Пример спојнице за ADSS је приказан на слици 6.3.3.1.



Слика 6.3.3.1 Пример спојнице за ADSS

6.3.3.2 Пример конструкције за постављање спојнице за ADSS на телекомуникационом надземном воду је приказан на слици 6.3.3.2.



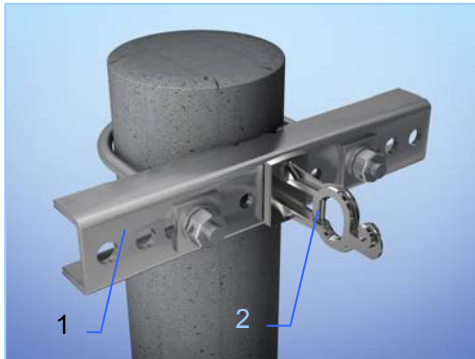
Слика 6.3.3.2 Пример конструкције за постављање спојнице за ADSS на телекомуникациони надземни вод

6.4 Општи технички захтеви за опрему и прибор за затезно прихватање ADSS

6.4.1 Главни елементи опреме и прибора за затезно прихватање ADSS по стубовима дистрибутивних надземних водова који се разматрају у овој препоруци могу да су:

- за дужине распона до 50 m;
- за дужине распона већих од 50 m.

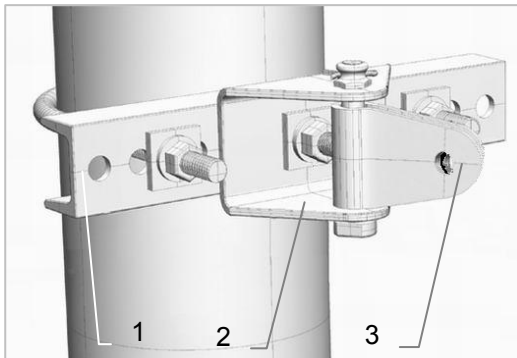
6.4.1.1 Опрема за затезно прихватање ADSS по стубовима дистрибутивних надземних водова за дужине распона до 50 m и приказана је на слици 6.4.1.1.



1. конзола за општу намену (комплет)
2. одстојна конзолица

Слика 6.4.1.1 Опрема за затезно прихватање ADSS по стубовима дистрибутивних надземних водова за дужине распона до 50 m

6.4.1.2 Опрема за затезно прихватање ADSS по стубовима дистрибутивних надземних водова за дужине распона већих од 50 m и приказана је на слици 6.4.1.2.



1. конзола за општу намену (комплет)
2. одстојна конзола
3. заставица

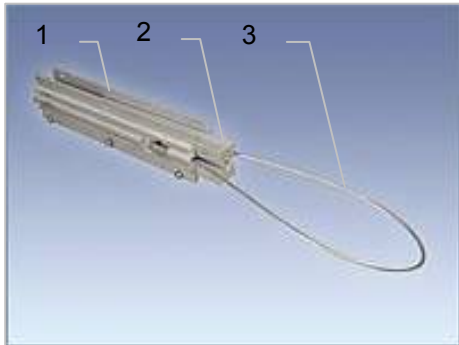
Слика 6.4.1.2 Опрема за затезно прихватање ADSS по стубовима дистрибутивних надземних водова за дужине распона већих од 50 m

6.4.2 Затезна стезаљка мора да омогући еластично затезно прихватање ADSS тако да се на ADSS пренесе што је могуће мањи радијални притисак, и да при номиналној сили на затезање нема слабљења у оптичким влакнима према тачки 7.8 IEEE Std 1222™.

У зависности од величине подужних сила на затезање затезне стезаљке треба да су:

- за дужине распона до 50 m;
- за дужине распона већих од 50 m.

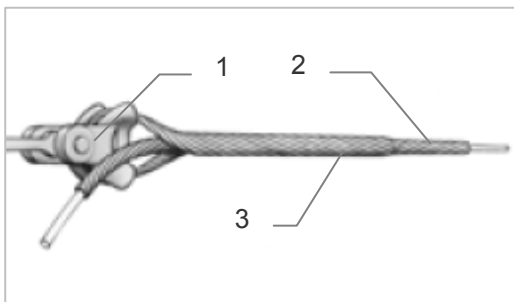
6.4.2.1 Затезна стезаљка за дужине распона до 50 m је једноставне конструкције са клиновима и приказана је на слици 6.4.2.1.



- 1 тело затезне стезаљке
- 2 клинови од тврде пластике
- 3 стремен

Слика 6.4.2.1 Затезна стезаљка за дужине распона до 50 m

6.4.2.2 Затезна стезаљка за дужине распона већих од 50 m је робусније конструкције од префабрикованих прутева и приказана је на слици 6.4.2.2.



- 1 елемент за прихватање спољашњих заштитних прутева
- 2 унутрашњи слој заштитних прутева
- 3 спољашњи слој заштитних прутева

Слика 6.4.2.2 Затезна стезаљка за дужине распона већих од 50 m

Затезна стезаљка за дужине распона већих од 50 m од префабрикованих прутева се састоји из:

- елемента за прихватање спољашњих заштитних прутева;
- унутрашњег (заштитног) слоја префабрикованих прутева;
- спољашњег слоја префабрикованих прутева.

Унутрашњи (заштитни) слој префабрикованих прутева треба да служи да на себе преузме већи радијални притисак и на тај начин да заштити ADSS.

Спољашњи слој префабрикованих прутева у комбинацији са елементом за прихватање треба да служи као затезна стезаљка, а истовремено и да пригушује еолске вибрације које се лако појављују на ADSS.

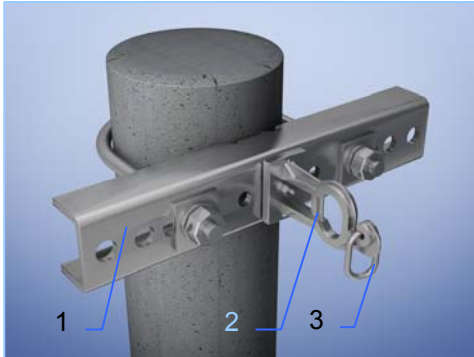
Елемент за прихватање спољашњих заштитних прутева са виљушком мора да има стандардни спој 16 С према JUS IEC 471.

6.5 Општи технички захтеви за опрему и прибор за носеће прихватање ADSS

6.5.1 Главни елементи опреме и прибора за носеће прихватање ADSS по стубовима дистрибутивних надземних водова који се разматрају у овој препоруци могу да су:

- за дужине распона до 50 m;
- за дужине распона већих од 50 m.

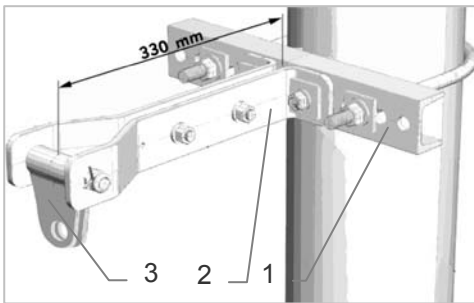
6.5.1.1 Опрема за носеће прихватање ADSS по стубовима дистрибутивних надземних водова за дужине распона до 50 m и приказана је на слици 6.5.1.1.



1. конзола за општу намену (комплет)
2. одстојна конзолица
3. карика

Слика 6.5.1.1 Опрема за носеће прихватање ADSS по стубовима дистрибутивних надземних водова за дужине распона до 50 m

6.5.1.2 Опрема за носеће прихватање ADSS по стубовима дистрибутивних надземних водова за дужине распона већих од 50 m и приказана је на слици 6.5.1.2.



1. конзола за општу намену (комплет)
2. одстојна конзола
3. заставица

Слика 6.5.1.2 Опрема за носеће прихватање ADSS по стубовима дистрибутивних надземних водова за дужине распона већих од 50 m

6.5.2 Носећа стезаљка мора да омогући еластично прихватање телекомуникационог оптичког кабла тако да се на ADSS пренесе што је могуће мањи бочни притисак а да савлада подужне диференцијалне силе које могу да се појаве према тачки 7.8 IEEE Std 1222™.

У зависности од величине подужних диференцијалних сила носеће стезаљке треба да су:

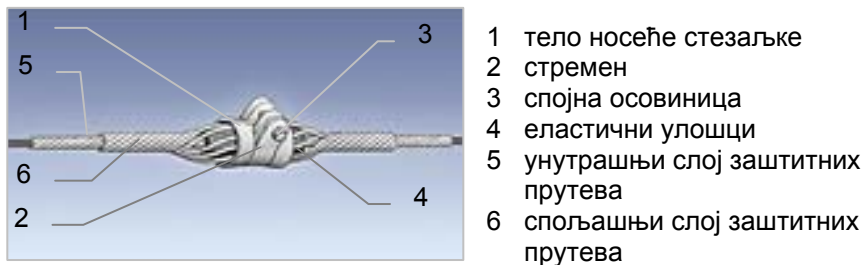
- за дужине распона до 150 m;
- за дужине распона већих од 150 m.

6.5.2.1 Носећа стезаљка за дужине распона до 150 m је једноставне конструкције и приказана је на слици 6.5.2.1.



Слика 6.5.2.1 Носећа стезаљка за дужине распона до 150 m

6.5.2.2 Носећа стезаљка за дужине распона већих од 150 m је робусније конструкције од префабрикованих прутева и приказана је на слици 6.5.2.2.



Слика 6.5.2.2 Носећа стезаљка за дужине распона већих од 150 m

Носећа стезаљка за дужине распона већих од 150 m од префабрикованих прутева се састоји из:

- спољашњег кућишта;
- унутрашњег (заштитног) слоја префабрикованих прутева;
- спољашњег слоја префабрикованих прутева.

Унутрашњи (заштитни) слој префабрикованих прутева треба да служи да на себе преузме већи радијални притисак и на тај начин да заштити ADSS.

Спољашњи слој префабрикованих прутева треба да пригушује еолске вибрације које се лако појављују на ADSS.

7 ТЕХНИЧКИ ЗАХТЕВИ ЗА РАЗМАКЕ У ГЛАВИ СТУБА ЗА ПОСТАВЉАЊЕ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНОГ НАДЗЕМНОГ ВОДА ПО СТУБОВИМА ДИСТРИБУТИВНИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА

7.1 Општи технички захтеви за размаке у глави стуба за постављање телекомуникационог надземног вода по стубовима дистрибутивних надземних водова

- 7.1.1 Технички захтеви за размаке у глави стуба за постављање телекомуникационог надземног вода по стубовима средњенапонских дистрибутивних надземних водова су у складу са Правилником о општим мерама заштите на раду од опасног дејства електричне струје у објектима намењеним за рад, радним просторијама и на радилиштима ("Сл. гласник СРС", бр. 21/89).
- 7.1.2 Технички захтеви за размаке у глави стуба за постављање телекомуникационог надземног вода по стубовима мешовитих дистрибутивних надземних водова су у складу са:
- Правилником о техничким нормативима за изградњу нисконапонских надземних водова ("Сл. лист СФРЈ", бр. 6/92);
 - Правилником о техничким нормативима за изградњу средњенапонских надземних водова самонесећим кабловским снопом ("Сл. лист СРЈ", бр. 20/92).
- 7.1.3 Телекомуникациони надземни вод се по стубовима дистрибутивних надземних водова поставља испод дистрибутивног надземног вода.
- 7.1.4 Сигурносна висина телекомуникационог кабла у глави стуба у односу на 35 kV и 20 kV дистрибутивне надземне водове изведене голим проводницима и/или слабоизолованим проводником не сме да је мања од 1700 mm, са становишта мера заштите на раду од опасног дејства електричне струје.
- 7.1.5 Сигурносна висина телекомуникационог кабла у глави стуба у односу на 10 kV дистрибутивне водове изведене голим проводницима и/или слабоизолованим проводником не сме да је мања од 1400 mm, са становишта мера заштите на раду од опасног дејства електричне струје.
- 7.1.6 Сигурносна висина телекомуникационог кабла у глави стуба у односу на нисконапонске дистрибутивне надземне водове изведене голим проводницима не сме да је мања од 1000 mm, са становишта мера заштите на раду од опасног дејства електричне струје.
- 7.1.7 Сигурносна висина телекомуникационог кабла у глави стуба у односу на нисконапонски дистрибутивни надземни вод изведен самонесећим кабловским снопом не сме да је мања од 0,5 m.
- 7.1.8 Сигурносна висина телекомуникационог кабла у глави стуба у односу на средњенапонски дистрибутивни надземни вод изведен самонесећим кабловским снопом не сме да је мања од 0,5 m.

- 7.1.9 Сигурносна висина телекомуникационог кабла у средини распона у односу на нисконапонски дистрибутивни надземни вод изведен голим проводницима не сме да је мања од 40 cm за дужину распона до укључиво 45 m и 60 cm за дужине распона преко 45 m.
- 7.1.10 Сигурносна висина телекомуникационог кабла у средини распона у односу на средњенапонски дистрибутивни надземни вод изведен голим проводницима и/или слабоизолованим проводником не сме да је мања од 1,0 m.
- 7.1.11 Сигурносна висина телекомуникационог кабла у средини распона у односу на средњенапонски дистрибутивни надземни вод изведен самоносећим кабловским снопом не сме да је мања од 0,5 m.
- 7.1.12 Сигурносна висина телекомуникационог кабла поред улица и путева и земљишта по коме се не обавља саобраћај износи 3,5 m.
- 7.1.13 Сигурносна висина телекомуникационог кабла преко улица и путева и земљишта по коме се обавља саобраћај износи 5,0 m.
- 7.1.14 Сигурносна висина телекомуникационог кабла поред железничких пруга које нису електрифициране износи 2,5 m.
- 7.1.15 Сигурносна висина телекомуникационог кабла преко железничких пруга које нису електрифициране изнад горње ивице шине износи 6,0 m.
- 7.1.16 Сигурносна висина телекомуникационог кабла преко река изнад нивоа воде код нормалног водостаја износи 5,0 m.
- 7.1.17 Ако сигурносна висина телекомуникационог кабла у глави стуба у односу на дистрибутивни надземни вод није мања од вредности дефинисане у тачкама 7.1.4 и 7.1.5 ове Техничке препоруке и тачки 4.2.3 Техничке препоруке број 10 д – Технички захтеви за постављање и одржавање телекомуникационих надземних водова по стубовима дистрибутивних надземних водова тада је дозвољен рад на телекомуникационом надземном воду у близини напона, па се зато на стубу поставља упозоравајућа трака:
- на 0,8 m од најнижег нисконапонског дистрибутивног надземног вода;
 - на 1,2 m од најнижег 10 kV дистрибутивног надземног вода;
 - на 1,5 m од најнижег 35 kV и 20 kV дистрибутивног надземног вода.
- 7.1.17.1 Упозоравајућа трака мора да је од полиетилена најмање ширине 30 mm на којој мора да је црном бојом исписана уочљива ознака "БЛИЗИНА НАПОНА".

7.2 Посебни технички захтеви за постављање телекомуникационог надземног водова по стубовима дистрибутивних надземних водова

7.2.1 Ако се на једном стубу прихвата више телекомуникационих надземних водова у различитим смеровима према коловозу мора да се оствари угао између два суседна телекомуникациона надземна вода најмање 90° .

Напомена: Мањи угао од 90° између два суседна телекомуникациона надземна вода смата радницима електродистрибуције за пењање на стуб.

7.2.2 Између два узастопна стуба не сме да се угради више од једног телекомуникационог надземног вода.

7.2.3 На стубове дистрибутивних надземних водова власник телекомуникационог надземног вода не сме да ставља ознаке.

7.2.4 Телекомуникациони надземни вод мора да се обележи ознаком са називом власника телекомуникационог надземног вода, назив релације и ознака ADSS TO $n \times SM$, (где је: n - број оптичких влакана у телекомуникационом оптичком каблу).

7.2.4.1 Телекомуникациони надземни вод се обележава ознаком која се поставља на ADSS на удаљењу најмање 1 m од стуба.

7.2.4.2 Ознака телекомуникационог надземног вода мора да испуњава следеће услове:

- да је основа од лима;
- да је лим од алуминијума;
- да је дебљина лима у границама између 0,6 mm и 0,8 mm;
- да је у облику ромба чије су странице и краћа дијагонала дужине 12 cm;
- да је ромб пресавијен по краћој дијагонали са полупречником савијања 1 cm, тако да формира два једнакостранична троугла;
- да на дужој дијагонали на размаку 2 cm од краће дијагонала налазе две рупе пречника 3 mm;
- да је лим са спољашње стране пресвучен рефлектујућом фолијом беле боје;
- да су назив власника телекомуникационог надземног вода и остали подаци црне боје.

7.2.4.3 Постављање ознаке на телекомуникациони надземни вод:

- ознака телекомуникационог надземног вода се поставља на ADSS тако да се ADSS налази у шупљини ознаке са шилцима окренутим на доле;
- причвршћење ознаке телекомуникационог надземног вода је жица која се провлачи кроз рупе на странама и затеже на горе упредањем;
- жица је од алуминијума или легуре алуминијума дебљине најмање 2,5 mm.

8 ПОСТАВЉАЊЕ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНОГ НАДЗЕМНОГ ВОДА ПО СТУБОВИМА ДИСТРИБУТИВНИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА

8.1 Опште одредбе за постављање телекомуникационог надземног вода по стубовима дистрибутивних надземних водова

8.1.1 Постављање телекомуникационог надземног вода по стубовима дистрибутивних надземних водова мора да је у складу са Упутством о полагању и монтажи оптичких каблова ("ПТТ Весник", бр. 4/89 и 32/92) и Упутством о изради разводних мрежа ("ПТТ Весник", бр. 19/80).

За свако постављање телекомуникационог надземног вода по стубовима дистрибутивних надземних водова мора да постоји главни пројекат који мора да садржи и статички прорачун о додатном оптерећењу сваког стубног места услед постављања телекомуникационог надземног вода.

Напомена: Приликом одређивања додатног оптерећења стубног места услед постављања телекомуникационог надземног вода није битна улога упоришта са становишта дистрибутивних надземних водова већ улога упоришта са становишта телекомуникационог надземног вода.

8.1.2 Постављањем телекомуникационог надземног вода по стубовима дистрибутивних надземних водова не сме да се прекораче номиналне силе стабла тих стубова.

8.1.3 Поступак постављања телекомуникационог надземног вода по стубовима дистрибутивних надземних водова је следећи:

- монтажа одговарајућих заштитних конструкција на прелазима преко објеката, улица, пута, другог надземног вода итд;
 - осигурање помоћним анкерима стубова крајњих, а по потреби и угаоних упоришта;
 - монтажа лестви и друге опреме неопходне за приступ глави стуба;
 - постављање упозоравајуће траке по стубовима;
 - постављање опреме за затезно и носеће прихватање ADSS;
 - постављање котурача са одговарајућом опремом по стубовима;
 - развлачење ADSS са подизањем и постављањем у котураче;
 - одлеживање ADSS постављеног у котураче у трајању од 24 сата;
- Напомена: Одлеживањем ADSS постављеног у котураче у трајању од 24 сата се постиже спонтано уједначавање напона на затезање ADSS у распонима при дневним и ноћним температурама.
- пребацивање ADSS са котурача у затезне и носеће стезалке са дотеривањем угиба;
 - демонтажа котурача са одговарајућом опремом;
 - демонтажа лестви и друге опреме неопходне за приступ глави стуба;
 - демонтажа одговарајућих заштитних конструкција на прелазима преко објеката, улица, пута, другог надземног вода итд.

- 8.1.3.1 Развлачење ADSS са котура на постољу, које треба да има ручну кочницу којом се спречава да при развлачењу ADSS падне на земљу и оштети се, може да буде по следећим поступцима:
- почетак ADSS се причврсти код почетног стубног места, а постоље са котуром са ADSS се носи и одмотава;
 - постоље са котуром са ADSS се причврсти код почетног стубног места, а почетак ADSS се носи.
- Напомена: Овај начин развлачења ADSS се примењује у случају када теренске прилике не дозвољавају ношење котура са ADSS.
- 8.1.3.2 Подешавање угиба ADSS је по поступку распон по распон. Поступак подешавања угиба ADSS распон по распон је следећи:
- ADSS се на почетном стубном месту учврсти у затезну стезалку;
 - на следећем стубном месту се ADSS затеже све дотле док се не постигне вредност прорачунатог угиба за тај распон;
 - ADSS се учврсти у одговарајућу стезалку;
 - на следећим стубним местима се поступак понавља до последњег стубног места.
- 8.1.3.3 Поступак мерења угиба ADSS у распону је следећи:
- на једном стубном месту који ограничава распон се на прорачунатом месту постави визирни крст;
 - на другом стубном месту који ограничава распон се на прорачунатом месту постави оптички нишан;
 - подеси се оптички нишан да циља у визирни крст;
 - ADSS се затеже дотле док му се оптичким нишаном не тангира трбух.
- 8.1.3.4 Дозвољено одступање угиба ADSS од пројектованог је + 2 см.

8.2 Настављање ADSS

- 8.2.1 Приликом израде спојница, не сме да дође до деформација и оштећења крајева ADSS који улази у спојницу, нити до промене њихових карактеристика.
- 8.2.2 Настављање ADSS се састоји из:
- настављања оптичких влакана;
 - настављања цевчице секундарне заштите влакна;
 - настављања спољашњег плашта.
- 8.2.3 На месту настављања ADSS треба оставити крајеве са дужином преклапања од најмање 5 м.
- 8.2.4 Крај ADSS у дужини од по 1 м треба да се ослободи од спољашњег и унутрашњег плашта.
На крајеве ADSS преко спољашњег плашта треба да се постави уводница.
Крај ADSS треба да се причврсти за постоље спојнице елементима за причвршћивање.
Централни носећи елемент ADSS треба да се исече и причврсти за постоље спојнице.

8.2.5 Крајеви оптичких влакана треба да се ослободе секундарне и примарне заштите.

Напомена 1: Секундарна заштита треба да се скида специјалним алатом са ножићима који има калибрисане отворе.

Напомена 2: Примарна заштита на бази органских лакова треба да се скида урањањем влакана у ацетон на дужини од 40 mm у трајању од 30 секунди и брисањем ватом.

Напомена 3: Примарна заштита на бази еластомера или пластомера треба да се скида на дужини од 40 mm урањањем у металенхлорид у трајању од 60 секунди и брисањем ватом.

Оптичко влакно треба да се ослободи од остатка испуне цевчице секундарне заштите брисањем ватом натопљеном у алкохолу.

8.2.6 Крајеви оптичких влакана треба да се одсецају специјалним алатом за одсецање оптичких влакана.

8.2.7 Позиционирање крајева оптичких влакана треба да се оствари помоћу специјалне опреме која користи принцип добијања максималне оптичке снаге, тако што се позиционирањем крајева оптичких влакана по X-Y-Z координатама одреди максимална оптичка снага оптичког сигнала који се убацује са једне стране споја а детектује са друге стране споја.

8.2.8 Спајање крајева оптичких влакана је апаратом за спајање оптичких влакана.

Напомена: На процес спајања знатан утицај могу да имају прашина, чађ и друга микрозагађења зато је потребно да се њихов утицај сведе на најмању могућу меру.

8.2.9 Провера квалитета споја оптичких влакана је мерењем прелазног слабљења споја оптичким рефлектометром.

Напомена: Типичне вредности прелазног слабљења споја оптичких влакана добијеног заваривањем износе у просеку око 0,1 dB.

8.2.10 Спој оптичких влакана треба:

- да се заштити од утицаја влаге;
- да има додатно механичко учвршћење.

8.2.10.1 Заштита споја оптичких влакана од утицаја влаге може да се оствари:

- специјалним смолама;
- гитовима;
- другим материјалима који се наносе на спој оптичких влакана.

8.2.10.2 Додатна механичка чврстоћа споја оптичких влакана може да се оствари:

- синтетичким гитом;
- термоскупљајућом цевчицом.

8.2.11 Заштићени спојеви оптичких влакана треба да се сместе у одговарајућа лежишта на постољу спојнице.

8.2.12 Резервне дужине оптичких влакана треба да се сместе:

- на носач спојнице;
- у специјалне касете.

Напомена 1: Резервна дужина оптичких влакана треба да буде толика да омогући најмање 10 обнављања споја оптичких влакана, зато што број покушаја израде споја мономодних оптичких влакана, због малог пречника језгра (8 μm – 10 μm), може да буде знатан.

Напомена 2: У спојници свако оптичко влакно мора да се означи редним бројем.

Напомена 3: Место постављања ознака оптичког влакна је на оптичком влакну на лако уочљивом месту.

8.2.13 Спољашњи цилиндар мора да се монтира тако да се обезбеди правилно заптивање.

Елементи за заптивање се постављају између уводнице и ADSS, уводнице и цилиндра и између других делова спојнице уколико је то предвиђено њеном конструкцијом.

9 ЛИТЕРАТУРА

- 1 Техничке препоруке Дирекције за дистрибуцију ЕПС, www.eps.co.yu/publikacije/teh_preporuke.htm.
- 2 Оптички комуникациони системи, Милан Поповић, дипл.инж, Дејан Вукобратовић, дипл.инж, мр Каролина Касаш Лажетић, др Мирослав Деспотовић, Центар за телекомуникације, Факултет техничких наука, Нови Сад.
- 3 Оптоелектронске телекомуникације, мр Бранислав П. Ђурић, дипл.инж, Телефонкабл, Београд, 1997.

САДРЖАЈ

Поглавље број		Страна
	Предговор	1
1	Опсег важења и намена	5
2	Веза са осталим документима	7
3	Термини и дефиниције	9
4	Општи технички захтеви за постављање и одржавање телекомуникационих оптичких каблова за постављање по стубовима дистрибутивних надземних водова	11
5	Општи технички захтеви за ADSS	13
6	Општи технички захтеви за прибор и опрему за постављање ADSS по стубовима дистрибутивних надземних водова	19
7	Технички захтеви за размаке у глави стуба за постављање телекомуникационог надземног вода по стубовима дистрибутивних надземних водова	27
8	Постављање телекомуникационог надземног вода по стубовима дистрибутивних надземних водова	31
9	Литература	34

