**TELEKOMUNIKACIJSKI SVJETLOVODNI KABELI - NEMETALNI SAMONOSIVI \_ ADSS**

***SADRŽAJ:***

1. *Primjena svjetlovodnih kabela*
2. *Opće karakteristike svjetlovodnih kabela*
   1. *Svjetlovodna vlakna*
      1. *Primarne karakteristike vlakna*
      2. *Transmisijske karakteristike vlakna*
   2. *Jezgra kabela*
      1. *Identifikacija vlakna i cjevčica*
      2. *Centralni ojačivački element jezgre kabela*
      3. *Konstrukcija kabelske jezgre*
   3. *Plašt kabela*
   4. *Nosivi elementi kabela*
   5. *Konstrukcijske karakteristike kabela*
3. *Temperaturni opseg*
4. *Vanjsko označavanje kabela*

***Definiranje kategorizacije zahtjeva u tehničkim uvjetima pri nabavi opreme***

*Prilikom isporuke opreme izvođač je dužan pridržavati se prioriteta važnosti pojedinih točaka ovih uvjeta koji su označeni masnim slovima sa lijeve strane teksta.*

*Prioritet je definiran prema međunarodnim oznakama skraćenica sa engleskog govornog područja prema napomeni koja slijedi:*

***M***  *(MANDATORY requirements)- predstavlja obavezan zahtjev koji mora biti ispunjen od strane izvođača pri isporuci opreme.*

***D***  *(DESIRABLE features)- predstavlja poželjne karakteristike materijala.*

***I***  *(Info to Bidder)- predstavlja informaciju od HT-a prema izvođaču. Predmetna stavka nije uvjet već pomaže izvođaču da lakše ispuni zahtjeve iz ovih Tehničkih uvjeta.*

1. ***PRIMJENA SVJETLOVODNIH KABELA***

*{I.1.1}* *Telekomunikacijski svjetlovodni kabeli nemetalni samonosivi, standardne izvedbe, sa centralnim nemetalnim rasteretnim elementom (nemetalni samonosivi SVK) opisani ovim tehničkim uvjetima namijenjeni su za upotrebu u telekomunikacijskoj mreži HT-a gdje je prisutan znatan elektroenergetski utjecaj, odnosno blizina energetskih postrojenja ili paralelno vođenje sa EE instalacijama visokog napona na velikim dužinama i gdje su prisutna veća opterećenja po kabelu.*

*{I.1.2} Osnovna namjena kabela je povezivanje objekata nadzemno uz montažu na stupove ili vješanje između objekata za slučaj kad podzemna rješenja nisu prihvatljiva ili nisu izvediva.*

*{M.1.3} Kabel mora biti dizajniran tako da omogućava ovjes na stupove do udaljenostima od 50 metara. Kapacitet kabela može biti malog kapaciteta od 4, 8, 12 i 24 vlakna (niti) ili velikog kapaciteta od 48, 72, 96, 144 i 288 vlakana (niti). Pri izradi kabela koristiti jednomodna svjetlovodna vlakana u skladu sa ITU – T preporukom G652 D. Kabel mora biti punjen vodonepropusnom ispunom ili vodo-blokirajućom trakom dok cjevčice moraju biti punjene gelom, prahom ili dodatno zaštićene u vodonepropusnom omotaču radi sprečavanja uzdužnog prodiranja vode u kabel. Jezgra kabela i ojačivački elementi moraju biti bez metalnih dijelova.*

1. ***OPĆE KARAKTERISTIKE SVJETLOVODNIH KABELA*** 
   1. ***SVJETLOVODNA VLAKNA***

***2.1.1***

*{M.2.1.1.1} U svim tipovima SVK obuhvaćenim ovim tehničkim uvjetima potrebno je ugraditi jednomodna svjetlovodna vlakna, koja su u skladu sa ITU - T preporukom G. 652 D.*

* + 1. ***PRIMARNE KARAKTERISTIKE VLAKNA***

*{M.2.1.2.1} ►Profil indeksa loma: skokovit*

*►Promjer polja moda ( λ=1,31 μm ): nominalna vrijednost 9,2 μm ;*

*dozvoljeno odstupanje ± 0,5 μm*

*►Promjer ovojnice: nominalna vrijednost 125 μm*

*dozvoljeno odstupanje ± 1 μm*

*►Odstupanje koncentričnosti ovojnice: max. 1%*

*►Odstupanje koncentričnosti polja moda i ovojnice:*

*max. individualna vrijednost 1 μm*

*max. srednja vrijednost (sva vlakna u kabelu) 0,5 μm*

*►Promjer primarne zaštite vlakna: 250 ± 15 μm*

***2.1.3. TRANSMISIJSKE KARAKTERISTIKE VLAKNA***

*{M.2.1.3.1} ►Koeficijent prigušenja u pojasu 1310 nm: max. 0,38 dB/km*

*►Koeficijent prigušenja u pojasu 1550 nm: max. 0,23 dB/km*

*►Koeficijent disperzije u pojasu 1310 nm: max. 3,5 ps/(nm\*km)*

*►Koeficijent disperzije u pojasu 1550 nm: max. 19 ps/(nm\*km)*

*►Valna duljina odsijecanja: 1260 nm*

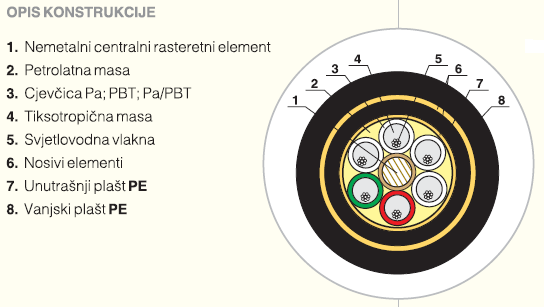
*►Polarizacijski mod disperzije (PMD) - individualna vrijednost :*

*max. 0,2 ps/√km*

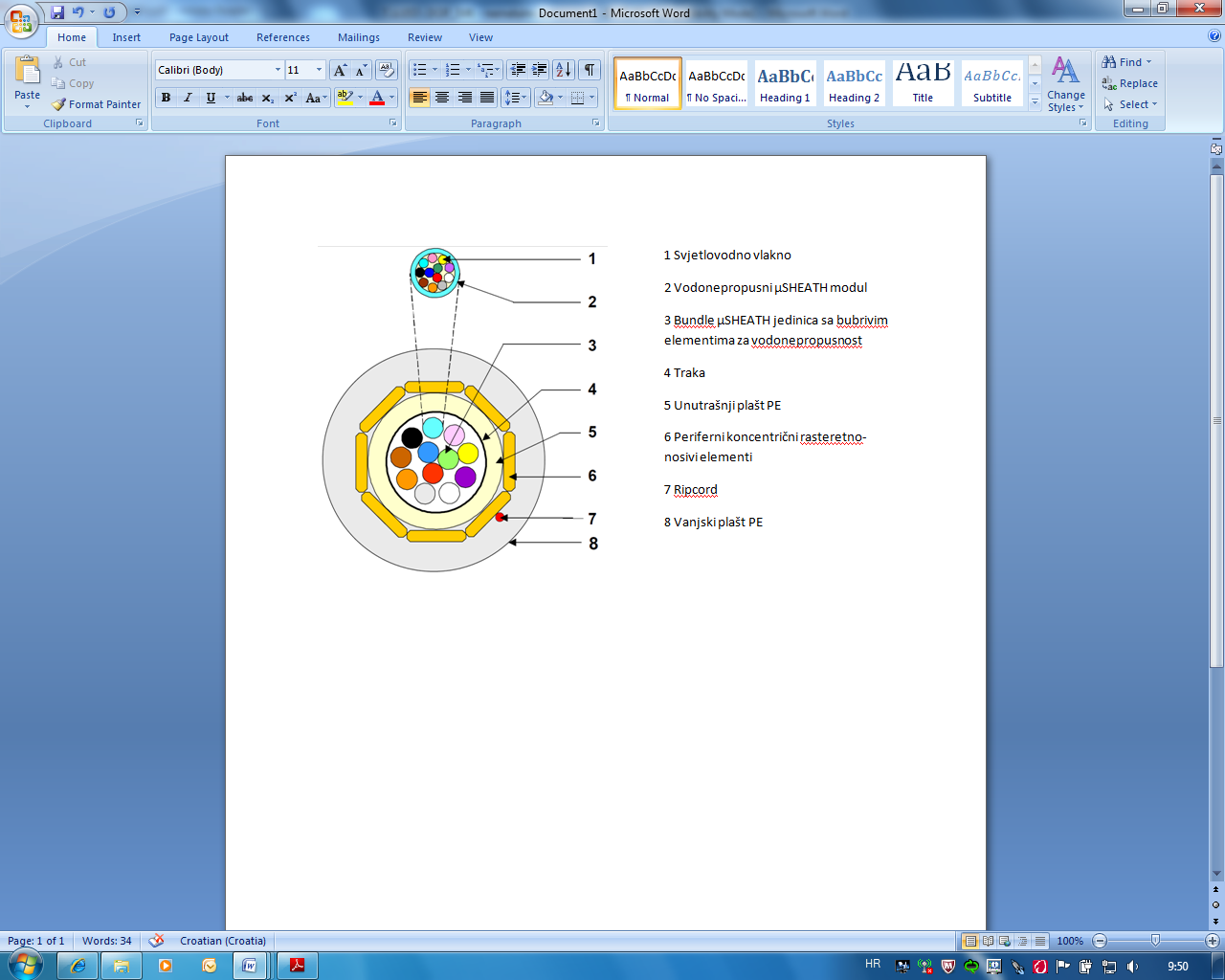
* 1. ***JEZGRA KABELA***

***2.2.1***

*{M.2.2.1.1} Svjetlovodna vlakna unutar kabela moraju biti grupirana po 2- 4 –6- 8 ili maksimalno 12 vlakana unutar jedne cjevčice (tube ). Cjevčice su punjene masom koja ima mali koeficijent trenja te omogućava micanje vlakana. Punjenje sprečava i mehanička oštećenja vlakna, a raspored u cjevčice mora biti takav da ostavlja dovoljan razmak radi termalnog širenja vlakana*. *Vodonepropusnom masom potrebno je ispuniti jezgru kabela kako bi se spriječilo prodiranje vode u kabel. Prazan prostor unutar jezgre ispuniti ispunama promjera identičnog promjeru cjevčice. Izvedbe jezgre kabela sa nemetalnim centralnim rasteretnim elementom kabela prikazan je na slici 1. , bez centralnog rasteretnog elementa kabela prikazan je na slici 2.*

**

*Sl.1\_ Primjer konstrukcije kabela sa nemetalnim centralnim rasteretnim elementom i dvostrukim plaštem*

**

*Sl.2\_ Primjer konstrukcije kabela sa nemetalnim perifernim rasteretnim elementima i dvostrukim plaštem*

*{D.2.2.1.2} Raspored vlakana i cjevčica u jezgri kabela:*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Broj vlakana u kabelu* | *Broj cjevčica* | *Broj vlakana u cjevčici* |
|  |  |  |
| *4* | *1-(2)* | *4-(2)* |
| *8* | *1 –(2)-(4)* | *8 –(4)-(2)* |
| *12* | *1- (2)- ( 3 )* | *12- (6)- ( 4 )* |
| *24* | *2- (4 )* | *12- (6)* |
| *48*  *72*  *96*  *144* | *4*  *6*  *8*  *12* | *12*  *12*  *12*  *12* |
| *288* | *24* | *12* |

***2.2.2. IDENTIFIKACIJA VLAKANA I CJEVČICA***

*{D.2.2.2.1} Pri označavanju vlakana i cjevčica poželjno se je pridržavati slijedećeg rasporeda boja:*

*►Identifikacija svjetlovodnih vlakana*

|  |  |
| --- | --- |
| **Vlakno broj** | **Boja** |
| 1 | crvena |
| 2 | zelena |
| 3 | plava |
| 4 | žuta |
| 5 | bijela |
| 6 | siva |
| 7 | smeđa |
| 8 | ljubičasta |
| 9 | tirkizna |
| 10 | crna |
| 11 | narančasta |
| 12 | roza |

*►Identifikacija cjevčica broj*

|  |  |
| --- | --- |
| ***Cjevčica broj*** | ***Boja*** |
| *1* | ***crvena*** |
| *2* | ***zelena*** |
| *3* | *Bijela ( bezbojna)* |
| *4* | *Bijela ( bezbojna)* |
| *5* | *Bijela ( bezbojna)* |
| *6* | *Bijela ( bezbojna)* |

*{D.2.2.2.2} ►Markirajuća cjevčica treba biti crvene boje a cjevčica koja označava smjer brojenja - zelene boje, a sve ostale cjevčice bijele boje ili bezbojne.*

*{D.2.2.2.3} ► Ispune koje se ubacuju u jezgru kabela umjesto praznih cjevčica ne smiju biti obojene. Takve cjevčice ne uzimaju se u razbrajanje.*

***2.2.3. OJAČIVAČKI ELEMENT JEZGRE KABELA***

*{M.2.2.3.1} Ojačivački element jezgre kabela treba biti nemetalne izvedbe, te mora zadovoljavati traženu vučnu silu. Može biti izveden kao centralni i (ili) kao kombinacija nekoliko perifernih ugrađenih u plašt kabela.*

***2.2.4. KONSTRUKCIJA KABELSKE JEZGRE***

*{M.2.2.4.1} Svjetlovodne cjevčice, unutar kojih su vlakna, cilindrično se grupiraju oko centralnog ojačivačkog elementa. a kod kabela sa perifernim rasteretnim elementima svjetlovodne cjevčiće se grupiraju u snop (eng. bundle)*

*{M.2.2.4.2} Vodonepropusnom masom ili vodoblokirajućom trakom potrebno je ispuniti jezgru kabela kako bi se spriječilo prodiranje vode u kabel.*

* 1. ***PLAŠT KABELA***

*{M.2.3.1} Plašt kabela mora biti postojan, izveden od PE, dovoljne tvrdoće te otporan na atmosferske utjecaje kao i na UV zračenje. Debljina vanjskog plašta mora iznositi 1,8 do 2 mm.*

*{M.2.3.1} Plašt kabela može biti izveden kao jednostruki ili dvostruki.*

* 1. ***NOSIVI ELEMENTI KABELA***

*{M.2.4.1} Nosivi elementi kabela moraju biti nemetalne izvedbe te integrirani u vanjski sloj plašta kabela, te mu dati svojstvo samonosivosti u rasponu od minimalno 50 m između dva uporišta. Pri tom istezanje kabela ne smije prijeći vrijednost dozvoljenu standardom za svjetlovodno vlakno.*

* 1. ***KONSTRUKCIJSKE KARAKTERISTIKE KABELA***

*{M.2.5.1} Samonosivi kabel sa integriranim nosivim elementima u plaštu kabela, namijenjen je za instalaciju na stupove ili za vješanje između zgrada. Kabel mora biti dizajniran tako da omogućava vješanje na stupove na udaljenostima do minimalno 50 metara.*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Broj vlakana*** | ***Max dim. kabela (fi)*** | ***Težina***  ***( kg/km )*** | ***Max. vučna sila*** | ***Min. polumjer savijanja*** | ***Dužina isporuke kabela*** |
| *4; 8; 12;* | *15* | *do 200* | *3000 N* | *20 x D* | *4000 m* |
| *24* | *15* | *do 200* | *3000 N* | *20 x D* | *4000 m* |
| *48* | *16* | *do 220* | *3200 N* | *20 x D* | *4000 m* |
| *72* | *16* | *do 220* | *3200 N* | *20 x D* | *2000 m* |
| *96* | *18* | *do 250* | *3500 N* | *20 x D* | *2000 m* |
| *144* | *21* | *do 370* | *4000 N* | *20 x D* | *2000 m* |
| *288* | *26* | *do 460* | *4000 N* | *20 x D* | *2000 m* |

1. ***TEMPERATURNI OPSEG***

*{M.3.1} Na predmetne svjetlovodne kabele odnose se slijedeće temperaturne vrijednosti:*

*►transport i skladištenje: -25 °C do +70 °C*

*►instalacija: -5 °C do +50 °C*

*►korištenje: -20 °C do +60 °C.*

1. ***VANJSKO OZNAČAVANJE KABELA***

*Svaka kabelska dužina mora biti trajno označena podacima, sukladno slijedećim zahtjevima i kriterijima:*

*{D.4.1} ►"telefonska slušalica"¸*

*{D.4.2} ►"HT" ( vlasnik kabela)*

*{M.4.3} ►" SVK" ili ''SVJETLOVODNI KABEL''*

*{M.4.4} ►"broj niti" ( numerički )*

*{M.4.5} ►"proizvođač"*

*{D.4.6} ►"godina proizvodnje".*

*{M.4.7} Oznake trebaju biti utisnute u plašt kabela svakih 1 do 2 metra*

*Za sve norme koje su navedene unutar ovog dokumenta tehničkih uvjeta dopušteno je koristiti i jednakovrijedna rješenja.*

*Ukoliko je standard ili norma, naveden u HT tehničkim uvjetima, u međuvremenu doživio izmjenu ili dopunu, svaka novo-izdana norma ili standard slijednik je prethodne, navedene u tehničkim uvjetima HT-a i može se koristiti u procesu izvršenja ugovora o nabavi. U slučaju nejasnoća po pitanju implementacije pojedine norme ili standarda, svaki ponuditelj tijekom nadmetanja može zatražiti pojašnjenje, koje će se u tom slučaju proslijediti svim ponuditeljima na nadmetanju kao informacija.*