

Na osnovu člana 8. stav 1. tačka 1) Zakona o elektronskim komunikacijama („Službeni glasnik RS“, broj 44/10), člana 12. stav 1. tačka 1) i člana 16. tačka 4. Statuta Republičke agencije za elektronske komunikacije („Službeni glasnik RS“, broj 59/10),

Upravni odbor Republičke agencije za elektronske komunikacije, na sednici od 20.02.2012. godine, doneo je

UPUTSTVO

O OZNAČAVANJU OPTIČKIH KABLOVA

UVOD

Član 1.

1. Ovim uputstvom Republička agencija za elektronske komunikacije, u daljem tekstu Agencija, bliže ukazuje na potreban obim, sadržaj i način označavanja optičkih kablova, uključujući predmet i način pouzavanja jezgra, u proizvodnoj i komercijalno-tehničkoj dokumentaciji proizvođača tih kablova, kao i označavanje proizvedenog kabla. Osim toga, ovim uputstvom Agencija bliže ukazuje na potrebno označavanje optičkih kablova u investiciono-tehničkoj i sličnoj dokumentaciji za mreže optičkih kablova operatora i pružalaca usluga elektronskih komunikacija.
2. S obzirom na stanje tehnike i tehnologije u proizvodnji, ugradnji i primeni sredstava optičkih komunikacija, označavanje u skladu sa ovim uputstvom primenjuje se takođe na optičko/metalne hibridne kablove koji, pored optičkih vlakana, mogu sadržati simetrične parice za prenos analognih i digitalnih signala, kao i posebne parice za potrebe daljinskog napajanja jednosmernom strujom.
3. Osim toga, ovo uputstvo se primenjuje na posebne jedinice optičkih kablova koje se mogu polagati uduvavanjem u odgovarajuće cevi, primenom standardizovanih postupaka, nezavisno jedna od druge.
4. Plastične cevi namenjene za polaganje optičkih kablova i njihovih jedinica takođe se označavaju u skladu sa ovim uputstvom.
5. Agencija preporučuje uporednu primenu standardizovanog bar koda za označavanje gotovih proizvoda, kako bi se omogućilo automatizovano i tačno rukovanje komunikacionim sredstvima na koje se primenjuje ovo uputstvo.
6. Oznake kablova u skladu sa ovim uputstvom nisu namenjene za kupoprodaju kablova. U te svrhe, isporučioци i kupci se upućuju na korišćenje Spiska pojedinačno razvrstanih tehničkih karakteristika, kao tehničke osnove ugovora za svaki kabl koji je predmet kupoprodaje. Obrasci tih spiskova, na engleskom jeziku *Blank detail specification*, su sadržani u svakom IEC standardu kojim se uređuju namena, konstrukcija i tehničke karakteristike kablova. Navedene spiskove treba koristiti i za kupoprodaju plastičnih i zaštićenih plastičnih cevi.

OBJAŠNJENJE POJMOVA

Član 2.

1. U ovom stavu su navedene oznake koje se odnose na optičko vlakno.
 - 1.1 **optičko vlakno** (*optical fibre*): nit uobličena u svetlosni talasovod, napravljena od dielektrika
 - 1.2 **jezgro** (*core*): područje u sredini vlakna, uglavnom sa višim indeksom prelamanja, kroz koje se prenosi najveći deo energije
 - 1.3 **omot** (*cladding*): dielektrični materijal koji okružuje jezgro optičkog vlakna
 - 1.4 **primarna zaštita** (*primary coating*): tanak sloj nanesen neposredno na omot, obično istovremeno sa izvlačenjem vlakna, u jednom ili više slojeva, a radi očuvanja celine omota
 - 1.5 **sekundarna zaštita** (*secondary coating*): omotač nanesen neposredno na primarnu zaštitu radi ojačanja zaštite optičkog vlakna tokom rukovanja i pužavanja
 - 1.6 **obojena zaštita** (*coloured coating*): tanak omotač na primarnoj ili sekundarnoj zaštiti, da bi se vlakna razlikovala po boji
 - 1.7 **odbojnik vlakna** (*fibre buffer*): materijal ili sklop materijala koji štiti vlakna od fizičkog oštećenja
 - 1.8 **pokrivka vlakna** (*fibre jacket*): svaka sledeća zaštita nanesena na sekundarnu ili obojenu zaštitu kao ojačanje vlakna pri pužavanju

2. U ovom stavu su navedene oznake koje se odnose na optički kabl.
 - 2.1 **optički kabl** (*optical cable*): sklop koji sadrži jedno ili više optičkih vlakana ili snopova vlakana unutar zajedničkog pokrivača namenjenog da zaštiti optička vlakna od uticaja okoline, sve dok održava kvalitet prenosa po optičkim vlaknima
NAPOMENA: kabl može sadržati i metalne provodnike.
 - 2.2 **jedinica vlakna** (*fibre unit*): osnovni element sastavljen od vlakana zaštićenih odbojnicima, korišćen za izradu optičkih kablova
 - 2.3 **traka vlakana** (*fibre ribbon*): skup paralelnih pojedinačno zaštićenih optičkih vlakana, uređenih u linijski poredak pod istom pljosnatom zaštitom
 - 2.4 **svežanj vlakana** (*fibre bunch*): skup nepouženih optičkih vlakana zajedno spakovanih malim povezom
 - 2.5 **snop vlakana** (*fibre bundle*): slog vlakana unutar jednog elementa, kao što su cev ili žljeb optičkog kabl
 - 2.6 **jezgro kabla** (*cable core*): unutrašnji deo kabla koji sadrži optička vlakna
 - 2.7 **rasteretni element** (*strength member*): element kabla, metalni ili nemetalni, koji mehanički ojačava kabl, posebno protiv istezanja i sabijanja
 - 2.8 **omotač** (*sheath*): element kabla koji okružuje jezgro kabla radi obezbeđenja zaštite od uticaja okoline i mehaničkog delovanja
 - 2.9 **branik** (*screen*): provodni sloj ili slojevi za kontrolu električnog polja unutar izolacije. On može da obezbedi ravnu površinu na granicama izolacije i pomogne u otklanjanju međuprostora na tim granicama
 - 2.10 **oklop kabla** (*cable shield*): uzemljeni metalni sloj koji zadržava električno polje unutar kabla ili štiti kabl od spoljnog uticaja
 - 2.11 **armatura** (*armouring*): pokrivanje koje se sastoji od metalnih traka ili žica, uglavnom namenjenih za zaštitu od spoljnih mehaničkih delovanja

- 2.12 labav kabl (*loose cable*):** kabl u kojem su optička vlakna u izvesnoj meri pokretljiva unutar građe kabla
- 2.13 stisnut kabl (*tight cable*):** kabl u kojem optička vlakna nisu pokretljiva unutar građe kabla
- 2.14 kabl sa pokretljivim cevima (*loose tube cable*):** labav kabl čije su jedinice vlakana cevi koje sadrže pokretljiva vlakna ili trake vlakana
- 2.15 kabl sa rebrastim nosačem (*slotted core cable*):** kabl u kojem su jedinice vlakana, odnosno jedno ili više vlakana ili traka vlakana ili cevi koje ih sadrže, razmešteni u zavojnim žljebovima u kružnom jezgru kabla ili u kablju sa više jezgara
- 2.16 trakasti kabl (*ribbon cable*):** kabl u kojem su optička vlakna razmeštena u trake vlakana
- 2.17 nadzemni kabl (*aerial cable*):** kabl namenjen za polaganje na uporištima, ili da bude viseći
- 2.18 samonosivi kabl (*self supporting cable*):** nadzemni kabl kojem nije potrebno posebno sredstvo podrške
- 2.19 uvlačni kabl (*duct cable*):** kabl namenjen za polaganje u kablovsku kanalizaciju
- 2.20 kabl za polaganje u zemlju (*cable for direct burial*):** kabl namenjen za polaganje neposredno u zemlju
- 2.21 kabl za unutrašnju montažu (*indoor cable*):** kabl namenjen za polaganje u zgradama,
- 2.22 kabl za odgranjavanje (*drop cable*):** kabl namenjen za pokrivanje spoljnog dela mreže, posebno od razvodne kutije do poseda korisnika
- 2.23 podvodni kabl (*underwater cable*):** kabl namenjen za polaganje u plitkoj vodi
- 2.24 jedinica optičkog kabla (*microduct fibre unit cable*):** jedinica optičkog kabla podesna za polaganje uduvanjem u cevi malog prečnika
- 2.25 kabl sa optičkim vlaknima za cevi malog prečnika (*microduct optical fibre cable*):** optički kabl podesan za polaganje uduvanjem u cevi malog prečnika

OZNAČAVANJE U DOKUMENTACIJI PROIZVOĐAČA

Osnovni zahtevi za označavanje

Član 3.

1. Neophodno je da proizvođač, u okviru svog sistema označavanja tipova proizvoda, odredi jedinstvenu i jednoznačnu oznaku za svako od komunikacionih sredstava iz člana 1, ako ih proizvodi. Ovu oznaku on obavezno koristi u svojoj proizvodnoj dokumentaciji za predmetni tip komunikacionog sredstva. Osim toga, on tu oznaku obavezno navodi u Spisku pojedinačno razvrstanih tehničkih karakteristika optičkog kabla, saglasno odgovarajućem standardu za taj tip kabla, odnosno drugih sredstava iz člana 1, koje po ugovoru isporučuje kupcu.
2. Pored navedenih oznaka, proizvođač u komercijalno-tehničkoj dokumentaciji može da koristi i druge oznake koje mogu pomoći kupcu da u svom početnom opredeljenju lakše odabere odgovarajuću konstrukciju kabla. Najčešće, te oznake sadrže akronime u vezi namene i pojedinih tehničkih karakteristika kabla. Za kablove iz redovnog proizvodnog programa, poželjno je da proizvođač u toj dokumentaciji navede i njihove jedinstvene i jednoznačne oznake iz prvog stava ovog člana.
3. Proizvođači komunikacionih sredstava navedenih u prvom stavu člana 1. ovog uputstva, u svojoj proizvodnoj i komercijalno-tehničkoj dokumentaciji takođe mogu koristiti oznake prvenstveno namenjene za primenu u investiciono-tehničkoj dokumentaciji, ako obezbede jedinstvenost i jednoznačnost tih oznaka u okviru svoje dokumentacije.

Označavanje predmeta i načina pouzavanja jezgra

Član 4.

1. Neophodno je da proizvođač, u dogovoru sa kupcem i u okviru svojih tehničkih mogućnosti, a u skladu sa ovim uputstvom, u svojoj dokumentaciji jednoznačno odredi način pouzavanja jezgra i odgovarajuće oznake u te svrhe, koje će svaki predmet pouzavanja činiti lako prepoznatljivim. Predmet pouzavanja mogu biti optička vlakna sa odgovarajućom zaštitom, kao i drugi elementi kabla od značaja za pouzavanje.
Ako jezgro sadrži ispunu radi pravilnog pouzavanja, ona nije predmet ovog uputstva.
2. Za označavanje rednog broja optičkog vlakna u okviru jednog elementa kabla, koristi se boja njegove zaštite. U te svrhe, saglasno standardu IEC 60304, koriste se sledeće boje, navedene po azbučnom redosledu: bela, žuta, zelena, ljubičasta, narandžasta, plava, ružičasta, siva, smeđa, tirkizna, crvena i crna.
3. Osim boja navedenih u stavu 2, dozvoljava se korišćenje vlakana prirodne boje zaštite i pre nego što se iskoriste ove navedene boje. Jedino nije dozvoljeno da vlakno prirodne boje zaštite bude označeno kao prvo u elementu kabla.
4. Ako element kabla sadrži više od 12 optičkih vlakana, onda se redni brojevi narednih 12 vlakana označavaju po istom redosledu boja kao prvih 12 vlakana, s tim što im je oznaka dopunjena na jedan od sledećih načina: prstenovi, puna ili isprekidana pruga duž vlakna, zavojnica i slično. Za dopunsku oznaku se takođe koristi jedna od 12 navedenih boja, a vlakno kojem bi po redosledu sledovala ta boja se tada označava prirodnom bojom zaštite i odgovarajućom dopunskom oznakom.
5. Elementi optičkog kabla, od značaja za pouzavanje, mogu biti: cevi, rebrasti nosači vlakana, snopovi vlakana, trake vlakana, a takođe i centralna cev, ili centralni rebrasti nosač. Za njihovo označavanje se koriste boje, iste kao za označavanje optičkih vlakana, nanesene na površine cevi i nosača vlakana, zatim trake u tim bojama kojima se omotavaju snopovi vlakana, a takođe se mogu koristiti brojevi na rebrima nosača vlakana ili na trakama za omotavanje, kao i drugo.
6. Kada se primenjuje pouzavanje elemenata kabla po slojevima, tada se u svakom sloju određuju prvi i drugi takav element, za početak i smer razbrajanja u sloju. Preporučuje se da prvi element bude crvene boje, a drugi zelene, dok ostali elementi mogu da budu prirodne boje, ili preostalih ranije navedenih boja. Smer razbrajanja mora biti isti u svim slojevima.

Član 5.

1. Za označavanje pouzavanja jezgra optičko/metalnih hibridnih kablova, u delu koji se odnosi na optička vlakna i elemente koji ih sadrže, u potpunosti treba primenjivati član 4. ovog uputstva.
2. Za označavanje simetričnih parica namenjenih za prenos analognih i digitalnih signala, u zavisnosti od odabranog načina njihovog pouzavanja, primenjuju se odgovarajuće odredbe standarda IEC 60708.
3. Za označavanje parica namenjenih za potrebe daljinskog napajanja jednosmernom strujom koriste se standardne boje izolacije provodnika zaštitnog uzemljenja, neutralnog i faznih provodnika. U dogovoru prodavca i kupca, primenom ovih pet boja jednoznačno se obezbeđuju redni brojevi parica i polarizacija napona daljinskog napajanja jednosmernom strujom.

Član 6.

- Označavanje pouzavanja jezgra jedinica optičkog kabla u potpunosti treba uskladiti sa stavom 2. člana 4.

Označavanje zaštićenih cevi

Član 7.

U okviru zaštitne cevi, za označavanje rednog broja zaštićene cevi malog prečnika, namenjene za polaganje jedinica optičkog kabla, primenjuje se stav 6. člana 4.

OZNAČAVANJE PROIZVEDENOG KABLA

Označavanje na spoljnom omotaču kabla

Član 8.

Proizvođač je obavezan, saglasno odgovarajućem standardu za predmetni tip kabla, da nanese određene oznake na spoljni omotač optičkog kabla, a poželjno je i na neki od podesnih unutrašnjih slojeva omotača.

Te oznake za kablove su sledeće:

- znak ili naziv **optički kabl**, odnosno **optičko/metalni hibridni kabl**, na srpskom ili engleskom jeziku;
- oznaka kabla namenjena za označavanje u investiciono-tehničkoj dokumentaciji;
- naziv ili znak proizvođača;
- godina proizvodnje;
- oznake dužine kabla nanese na svaki metar njegove dužine.

NAPOMENA: Zbog malih spoljnih mera jedinice optičkog kabla, proizvođač, u dogovoru sa kupcem, a u okviru svojih tehničkih mogućnosti, može da nanese oznake na spoljni omotač ili da odredi boje omotača po kojima bi se međusobno razlikovale ove jedinice iz njegove proizvodnje, kao i drugo.

Označavanje na spoljnim površinama plastičnih cevi

Član 9.

Proizvođač plastičnih cevi namenjenih za polaganje optičkih kablova nanosi sledeće oznake na njihovim spoljnim površinama:

- znak ili naziv proizvođača;
- jedinstvenu oznaku tipa cevi;
- oznaku cevi namenjenu za označavanje u investiciono-tehničkoj dokumentaciji;
- oznake dužine nanese na svaki metar dužine cevi koja se isporučuje na dobošu.

Član 10.

Proizvođač zaštićenih plastičnih cevi malog prečnika, namenjenih za polaganje jedinica optičkih kablova ili optičkih kablova malog prečnika, nanosi sledeće oznake na spoljnim površinama zaštitne cevi:

- znak ili naziv proizvođača;
- jedinstvenu oznaku tipa cevi;
- broj sadržanih štice cevi malog prečnika;

- nazivnu vrednost spoljnog prečnika cevi, a ako je ona približno oblika prizme, najveće spoljno rastojanje naspramnih uglova i najveće spoljno rastojanje naspramnih stranica, kao i nazivne vrednosti unutrašnjeg prečnika u njoj sadržanih šticećenih cevi malog prečnika, izražene u mm;
- oznake materijala po sadržanim slojevima omotača cevi i primenjenih ojačanja, kao i boja spoljnog omotača, saglasno standardu IEC 60304;
- oznaku materijala za izradu šticećenih cevi malog prečnika;
- oznaku zaštićene cevi malog prečnika namenjenju za označavanje u investiciono-tehničkoj dokumentaciji;
- oznake dužine cevi nanese na svaki metar njene dužine.

OZNAČAVANJE NA AMBALAŽI KABLA

Član 11.

Optički i optičko/metalni hibridni kablovi se isporučuju na odgovarajućim dobošima.

Proizvođač treba da upiše sledeće podatke na stranicama doboša:

- znak ili naziv **optički kabl**, ili **optičko/metalni hibridni kabl**, na srpskom ili engleskom jeziku;
- jedinstvenu oznaku tipa kabla saglasno stavu 1. člana 3. ovog uputstva;
- oznaku kabla namenjenju za označavanje u investiciono-tehničkoj dokumentaciji;
- naziv ili znak proizvođača;
- serijski broj fabričke dužine predmetnog kabla;
- vrednost namotane dužine kabla, izraženu u metrima;
- godinu proizvodnje, ako nije sadržana u serijskom broju;
- najveću vrednost ukupne, bruto, mase doboša;
- smer kotrljanja doboša pri polaganju kabla.

Neophodni komercijalni podaci, koji se takođe upisuju na stranicama doboša, nisu predmet ovog uputstva.

Član 12.

Jedinice optičkog kabla, namenjene za neposredno polaganje uduvavanjem u odgovarajuće cevi malog prečnika, najčešće se isporučuju na odgovarajućim kalemovima, zbog svojih mera i osetljivosti na mehanička naprezanja.

Podaci za jedinice optičkog kabla koje proizvođač upisuje na stranicama kalema su:

- znak ili naziv **jedinica optičkog kabla**, na srpskom ili engleskom jeziku;
- jedinstvena oznaka tipa jedinice, saglasno stavu 1. član 3. ovog uputstva;
- nazivna vrednost spoljnog prečnika jedinice;
- oznaka jedinice optičkog kabla namenjena za označavanje u investiciono-tehničkoj dokumentaciji;
- naziv ili znak proizvođača;
- serijski broj fabričke dužine predmetne jedinice optičkog kabla;
- vrednost namotane dužine jedinice optičkog kabla, izražena u metrima;
- godina proizvodnje, ako nije sadržana u serijskom broju;

- najveća vrednost ukupne, bruto, mase kalema;
- smer kotrljanja kalema pri polaganju jedinice optičkog kabla.

Član 13.

Plastične cevi namenjene za polaganje optičkih kablova najčešće se isporučuju na odgovarajućim dobošima.

Podaci za plastične cevi namenjene za polaganje optičkih kablova, koje proizvođač upisuje na stranice doboša, pored onih navedenih u članu 9. ovog uputstva, su:

- naziv ili znak proizvođača;
- serijski broj fabričke dužine predmetne cevi;
- vrednost namotane dužine cevi, izražena u metrima;
- godina proizvodnje, ako nije sadržana u serijskom broju;
- najveća vrednost ukupne, bruto, mase doboša;
- smer kotrljanja doboša pri polaganju cevi.

Član 14.

Podaci za zaštićene plastične cevi namenjene za polaganje jedinica optičkog kabla ili optičkih kablova malog prečnika, koje proizvođač upisuje na stranicama doboša, pored onih navedenih u članu 10. ovog uputstva, su:

- serijski broj fabričke dužine predmetne cevi;
- vrednost namotane dužine cevi, izražena u metrima;
- godina proizvodnje, ako nije sadržana u serijskom broju;
- najveća vrednost ukupne, bruto, mase doboša;
- boja spoljnog omotača;
- smer kotrljanja doboša pri polaganju cevi.

OZNAKE U INVESTICIONO-TEHNIČKOJ DOKUMENTACIJI

Osnovni zahtevi za označavanje

Član 15.

1. Posebne oznake optičkih kablova su neophodne u izradi investiciono-tehničke dokumentacije operatora i pružalaca elektronskih komunikacionih usluga, pošto proizvođači koriste različite sisteme za označavanje proizvoda, što predstavlja teškoću i u okviru mreže jednog operatora, a posebno može predstavljati teškoću pri izradi investiciono-tehničke dokumentacije za međuveze mreža različitih operatora.
2. Prilikom izrade mapa mreža po pojedinim područjima, javlja se takođe potreba za oznakama optičkih kablova koje omogućuju isticanje ključnih tehničkih karakteristika i odgovarajuće konstrukcije zbog kojih je neki tip kabla odabran kao prikladan u okviru tehničkog rešenja određenog dela komunikacione mreže. Istovremeno, one obezbeđuju dovoljno razlikovanje oznaka sličnih tipova optičkih kablova, a da korišćeni znaci, odnosno slova i brojevi, budu pregledni i neopterećeni sadržajem malog značaja.

3. Za oznake iz ovog člana koristi se latinično pismo. Jedinice fizičkih veličina se označavaju latinicom i grčkim alfabetom.
4. Dodatni podaci o optičkom kablju, pored onih koje nudi ova oznaka, nalaze se u Spisku pojedinačno razvrstanih tehničkih karakteristika navedenom u stavu 6. člana 1. ovog uputstva.

Označavanje kablova

Član 16.

Oznaka optičkog kabla i jedinice optičkog kabla počinje prvim poljem i osnovom oznake, a može sadržati još najviše šest sledećih polja, namenjenih za ostale oznake, a to su: konstrukcija i namena, broj vlakana i standard, materijal omotača, armatura, podaci o zaštiti i podaci o jezgru. Znaci unutar jednog polja se unose bez razmaka, a po jedno prazno mesto razdvaja susedna polja. Ako namena i konstrukcija kabla ne zahtevaju neku od karakteristika za koje se oznake unose u određeno polje, onda se umesto praznog polja upisuje naredno polje koje sadrži oznake. Ovo je prikazano na Slici 1.

1. polje			2. polje			3. polje			4. polje			5. polje			6. polje			7. polje		
T	T	O					
Osnova			Konstrukcija i namena			Broj vlakana i standard			Materijal omotača			Armatura			Podaci o zaštiti			Podaci o jezgru		

Slika 1.

Osnova oznake

Član 17.

U prvom polju je osnova oznake. U njoj su podaci o osnovnoj podeli kablova i ona sadrži tri slova kojima se označavaju optički kablovi:

TTO

Konstrukcija i namena

Član 18.

Oznaka konstrukcije i namene kabla je u drugom polju.

U drugom polju oznake su i podaci o mestu primene, a ovo polje sadrži jedno slovo i tri cifre.

U ovom polju, za to slovo je određeno prvo mesto, znak #.

Značenje tih slova je sledeće:

- **N** - optički kabl sa nemetalnim elementima, koji mogu biti od različitih plastičnih i sintetičkih materijala, kao i od stakla;
- **M** - optički kabl sa metalnim elementima, koji mogu biti od aluminijuma, čelika i metalnih legura;
- **P** – optičko/metalni hibridni kabl koji sadrži optička vlakna, simetrične parice za prenos analognih i digitalnih signala i parice za daljinsko napajanje jednosmernom strujom;
- **J** - jedinica optičkog kabla.

Značenje tri cifre je sledeće:

- **#211** - optički instalacioni kabl za unutrašnju montažu na posedima, za jednosmerni i dvosmerni prenos signala, u skladu sa standardima SRPS EN 60794-2-11 i ISO/IEC 11801;
- **#221** - optički instalacioni distributivni kabl, za unutrašnju montažu na posedima, sadrži više vlakana, u skladu sa standardima SRPS EN 60794-2-21 i ISO/IEC 11801;
- **#231** - optički instalacioni trakasti kabl za unutrašnju montažu na posedima, u skladu sa standardima SRPS EN 60794-2-31 i ISO/IEC 11801;
- **#242** - optički instalacioni kabl za unutrašnju montažu, za jednosmerni i dvosmerni prenos signala, koji sadrži plastična višeslojna vlakna IEC klase A4, u skladu sa standardom SRPS EN 60794-2-42;
- **#311** - optički kabl za spoljnu montažu polaganjem u cevi, zatim neposredno u zemlju, vezivanjem za posebnu užad ili druge telekomunikacione kablove (kao viseći), u skladu sa standardom SRPS EN 60794-3-11;
- **#312** - optički kabl za spoljnu montažu polaganjem u cevi, ili neposredno u zemlju, namenjen za ožičenje na posedima, u skladu sa standardima SRPS EN 60794-3-12 i ISO/IEC 11801;
- **#321** - optički samonosivi kabl, namenjen za ožičenje na posedima, u skladu sa standardima SRPS EN 60794-3-21 i ISO/IEC 11801;
- **#322** - optički samonosivi kabl, namenjen za kratka i srednja rastojanja, za polaganje po telekomunikacionim uporištima, u skladu sa standardom IEC 60794-3-22;
- **#331** - optički kabl namenjen za premoštavanje reka i jezera, kao i za polaganje u priobalju, u skladu sa standardom SRPS EN 60794-3-31;
- **#341** - optički kabl za polaganje u kišnu i sanitarnu kanalizaciju, u skladu sa standardom SRPS EN 60794-3-41;
- **#351** - optički kabl za ugradnju u cevovode gasa pod visokim pritiskom, u skladu sa standardom SRPS EN 60794-3-51;
- **#361** - optički kabl za ugradnju u cevovode pijaće vode, u skladu sa standardom SRPS EN 60794-3-61;
- **#411** - optički kabl u jednoslojnom zemljovodnom užetu sa žicama od aluminijumske legure, u skladu sa standardom SRPS EN 60794-4-10;
- **#412** - optički kabl u dvoslojnom zemljovodnom užetu sa žicama od aluminijumske legure, u skladu sa standardom SRPS EN 60794-4-10;
- **#413** - optički samonosivi kabl za polaganje naporedo sa elektroenergetskim vodovima, u skladu sa standardom SRPS EN 60794-4-13;
- **#414** - optički viseći kabl za polaganje vezivanjem za elektroenergetske vodove, u skladu sa standardom SRPS EN 60794-4-14;
- **#511** - optički kabl malog prečnika za polaganje uduvanjem u cevi malog prečnika i u zaštićene cevi malog prečnika, u skladu sa standardom SRPS EN 60794-5-11;
- **# 521** - jedinica optičkog kabla za polaganje uduvanjem u cevi malog prečnika i u zaštićene cevi malog prečnika, u skladu sa standardom SRPS EN 60794-5-21. Sa ovim brojevanjem delom oznake jedino se koristi slovo **J**.

Član 19.

1. U trećem polju se nalazi oznaka broja optičkih vlakana i oznaka standarda za njihove tehničke karakteristike. Sadržaj oznake broja vlakana zavisi od načina pouzavanja i primenjenih elemenata, kao što su cevi, trake i rebrasti nosači, a takođe od standarda na koje se pozivaju tehničke karakteristike optičkih vlakana.
2. Ako kabl sadrži jedno jezgro i za pouzavanje se koristi jedna ili više cevi, onda se ukupan broj vlakana označava kao proizvod umnožaka broja cevi i broja vlakana u cevi. Njima se pridodaje odgovarajuća oznaka standarda sa čijim zahtevima su usaglašene tehničke karakteristike svih optičkih vlakana sadržanih u kablju.
3. Međutim, ako kabl sadrži optička vlakna čije tehničke karakteristike zadovoljavaju zahteve različitih standarda, onda se postupak iz stava 2. posebno primenjuje na umnoške broja cevi i broja vlakana, kao i na oznaku njima odgovarajućeg standarda. Tako razvrstani delovi oznake se međusobno povezuju znakom sabiranja.
4. Ako kabl sadrži trake vlakana, ili je trakast, onda se broj vlakana u kablju označava kao umnožak broja traka u kablju, broja cevi u traci i broja vlakana u cevi.
5. U slučaju da kabl sadrži rebraste nosače, broj vlakana u kablju se označava kao umnožak broja nosača, broja žljebova, broja vlakana ili snopova vlakana, ili cevi u žljebu, a zatim broja vlakana u snopu ili cevi.
6. Ako tehničke karakteristike svih vlakana nisu usaglašene sa zahtevima jednog standarda, onda se postupak iz stava 3. primenjuje i na označavanje broja vlakana u slučajevima iz stavova 4. i .5.
7. Kod optičko/metalnih hibridnih kablova u ovo polje se, posle broja vlakana, unose brojevi simetričnih parica i parica namenjenih za daljinsko napajanje, zajedno sa njima pripadajućim oznakama tehničkih karakteristika. Ove tri oznake se međusobno povezuju znakom sabiranja.
8. Brojevi vlakana kabla sa dva i više jezgara se označavaju tako što se postupak i oznake iz stavova od 1. do 7. primenjuju za svako jezgro posebno. Oznaka broja vlakana u svakom jezgru se piše u zagradama, a one se međusobno povezuju znakom sabiranja. Ukoliko su neka jezgra jednaka po pitanju broja i standarda za vlakna, onda se umesto pisanja dve oznake može napisati broj jednakih jezgara pomnožen oznakom jezgra.

Član 20.

1. Oznaka za skup vrednosti karakteristika višemodnih optičkih vlakana saglasno ITU-T preporuci G.651.1 je **511**.
2. Oznake za skupove vrednosti karakteristika, saglasno standardu IEC 60793 i njegovim odgovarajućim delovima, su:

-2-10→ **A1**; -2-20→ **A2**; -2-30→ **A3**; -2-40→ **A4**.

3. Oznake za skupove vrednosti karakteristika jednomodnih optičkih vlakana saglasno odgovarajućim ITU-T preporukama su:
 - **52A, B, C, D** za ITU-T preporuku G.652;
 - **53A, B** za ITU-T preporuku G.653;
 - **54A, B, C** za ITU-T preporuku G.654;
 - **55A, B, C, D, E** za ITU-T preporuku G.655;
 - **56** za ITU-T preporuku G.656;
 - **57A, B** za ITU-T preporuku G.657.

4. Oznake za skupove vrednosti karakteristika jednomodnih optičkih vlakana saglasno standardu SRPS EN 60794-2 su: **B1.1, B1.2, B1.3, B2, B4, B5, B6a, B6b.**

Član 21.

1. Oznaka tehničkih karakteristika simetrične parice namenjene za prenos analognih i digitalnih signala sadrži podatke o gornjoj graničnoj učestanosti izraženoj u MHz i o nazivnoj vrednosti karakteristične impedanse izraženoj u Ω , kao i o nazivnoj vrednosti prečnika provodnika D izraženoj u mm, a glasi: **HHH/OOO 2xD.**
2. Oznaka tehničkih karakteristika parice za daljinsko napajanje jednosmernom strujom sadrži podatak o površini poprečnog preseka provodnika K izražen u mm^2 , tako da puna oznaka ove parice glasi: **PK**

Omotač

Član 22.

1. U polje oznake omotača unose se podaci o materijalu, termoplastičnom ili metalnom, od kojeg je on sačinjen, tako što se prvo navodi oznaka materijala spoljnog omotača, a potom unutrašnjih.
2. Ako omotač od termoplastičnog materijala sadrži ojačanja, kao što su staklena ili aramidna vlakna, onda se ispred oznake materijala tog omotača dodaje slovo **J**.
3. Oznake materijala i načina za izradu omotača su sledeće:
 - **PV** polivinil hlorid, PVC;
 - **PE** polietilen, PE;
 - **PG** polietilen visoke gustine, akronimska oznaka na engleskom jeziku je HDPE;
 - **PP** polipropilen, PP;
 - **PA** poliamid, PA;
 - **PK** poliakril, PAK;
 - **H1** bez halogenih elemenata, zadržava širenje plamena, akronimska oznaka na engleskom jeziku je HFFR;
 - **H2** bez halogenih elemenata, malo dimi pri sagorevanju, akronimska oznaka na engleskom jeziku je LSZH;
 - **AG** aluminijumska glatka cev;
 - **AT** aluminijumska valovita cev;
 - **KG** čelična glatka cev;
 - **KT** čelična valovita cev.
4. Doprinos omotača i armature u ostvarivanju zahtevanog stepena zaštite optičkog kabla od biološkog i mehaničkog delovanja dat je u stavu 2, a od prodora vode i vlage u stavu 4, član 26. ovog uputstva.

NAPOMENA: Za optičke kablove u jednoslojnom ili dvoslojnom zemljovodnom užetu, zbog posebnosti njihove konstrukcije, pre oznake omotača unosi prvi deo oznake sa podatkom o optičkom kablju koje on ispunjava u svojstvu zemljovodnog užeta po zahtevima standarda iz oblasti elektroenergetike. Zatim se unosi drugi deo oznake sa podatkom koji je od značaja i uticaja na transmisionu karakteristiku optičkog kabla, a na koje okruženje zemljovodnim užetom u preovlađujućoj meri utiče. tako da ovaj deo oznake glasi:

- **Ua, aaAm/v,vvNn**

5. Posle oznake **U** za zemljovodno uže, prvi deo oznake, **a,aaAm**, predstavlja najveću dozvoljenu vrednost **a,aa·10^m** struje kratkog spoja optičkog kabla sa faznim provodnikom, izraženu u

amperima, A, dok drugi deo oznake, $v, vv \cdot Nn$, predstavlja najveću dozvoljenu vrednost $v, vv \cdot 10^n$ vučne sile kabla izraženu u njutnima, N.

Zaštita od uticaja električnog polja

Član 23.

Zaštita od uticaja električnog polja na jezgro kabla ostvaruje se podesnim branikom. Branik je provodni sloj koji bar sa jedne strane sadrži čvrsto nalepljen odgovarajući izolacioni sloj. On se nanosi oko jezgra, najčešće preko i ispod izolacionih slojeva, tako da istovremeno predstavlja i podužnu prepreku prodoru vlage.

Za izradu branika od uticaja električnog polja na jezgro kabla, koriste se sledeći materijal, čija oznaka je:

- **B** aluminijumska traka sa kopolimerom.

Ova oznaka se smešta u polje omotača, po redosledu njegovih slojeva, a u skladu sa stavom 1. član 20.

NAPOMENA: Pored branika, smanjenju uticaja električnog polja znatno doprinose metalni omotači i armature optičkog kabla. Njihovim spajanjem sa uzemljenjem na krajevima kabla, a kad je to neophodno i na drugim podesnim mestima, nastaje oklop kabla namenjen zaštiti od električnog uticaja.

Metalna armatura

Član 24.

1. U polje oznake armature unose se podaci o upotrebljenom materijalu za armaturu i o načinu izvođenja armature, kao i podaci o postignutom vidu zaštite od mehaničkog, biološkog i drugog uticaja okoline na optički kabl.
2. Optički kablovi koji sadrže metalne elemente mogu sadržati nemetalnu armaturu, ali kablovi sa nemetalnim elementima ne mogu sadržati ni jednu vrstu metalne armature.
3. Kako optički kablovi namenjeni za polaganje i rad u vrlo nepovoljnim uslovima okoline mogu sadržati više slojeva armature, to se u ovaj deo oznake unose podaci o svakom njenom sloju, metalnom ili nemetalnom, počevši od spoljnog sloja.
4. Oznake o upotrebljenom materijalu i načinu izvođenja metalne armature su sledeće:
 - **A1** čelična valovita traka sa kopolimerom;
 - **A2** aluminijumska traka;
 - **A3** čelična traka;
 - **A4** aluminijumska žica;
 - **A5** čelična žica.
5. U polje za oznake armature optičkog kabla spadaju još:
 - **U** uže, ili puna žica kao noseći element samonosivog kabla;
 - **R** centralni rasteretni element;
 - **PR** periferni rasteretni element.
6. Oznaka najveće vrednosti vučne sile kabla se takođe unosi u ovo polje, a nakon oznaka iz stavova 4. i 5. ovog člana, osim za kablove u zemljovodnom užetu. Oznaka najveće dozvoljene vrednosti vučne sile izražava se na način dat u stavu 4. član 22.

Nemetalna armatura

Član 25.

1. U polje oznake armature unose se podaci o upotrebljenom materijalu za ojačanje i o načinu izvođenja nemetalne armature. U zavisnosti od namene i očekivanog uticaja okoline na optički kabl, on može sadržati više slojeva nemetalne armature.
2. Oznake o upotrebljenom materijalu i načinu izvođenja nemetalne armature su sledeće:
 - **NA1** armatura od pređe staklenih vlakana;
 - **NA2** armatura od aramidne pređe;
 - **NR** centralni rasteretni element od plastike ojačane vlaknima;
 - **NPR** periferni rasteretni element;
 - **NU** uže od nemetalnih vlakana kao noseći element samonosivog kabla.
3. U oznaci armature optičkog kabla sa nemetalnim elementima, slovo **N** se ne koristi, pošto je taj podatak već sadržan u drugom polju oznake kabla.
4. Za označavanje najveće dozvoljene vrednosti vučne sile kabla, primenjuju se odredbe iz stava 6. član 24.

Podaci o zaštiti

Član 26.

1. U ovo polje unosi se deo oznake o materijalima i postignutim stepenima zaštite.
2. Oznake vrste i stepena zaštite od biološkog i mehaničkog delovanja na kabl, a koja se postiže primenom omotača, armatura, branika i drugih materijala, su:
 - **ZG** zaštićen od glodara, blaži stepen te zaštite, na engleskom jeziku: *rodent protected*;
 - **OG** otporan na glodare, stroži stepen te zaštite, na engleskom jeziku: *rodent resistant*;
 - **ZT** zaštićen od termita, na engleskom jeziku: *termites protected*;
 - **ZS** zaštićen od sačme, na engleskom jeziku: *antiballistic*.
3. Oznake materijala za zaštitu od prodora vode i vlage, pored već navedenih omotača, branika i armature, su:
 - **G** gel;
 - **B** trake ili konci koji bubre;
 - **M** smesa za punjenje jezgra.
4. Za označavanje zahtevanog stepena zaštite optičkog kabla od prodora vode i vlage koriste sledeće se oznake:
 - **ZV** podužna zaštita od prodora vode i vlage, blaži stepen zaštite, na engleskom jeziku: *water protected*;
 - **NV** nepropustljiva podužna zaštita od prodora vode i vlage, stroži stepen te zaštite, na engleskom jeziku: *watertight*.

Podaci o jezgru

Član 27.

1. Oznake podataka o jezgru se odnose na njegov sadržaj, zatim na način pouzavanja optičkih vlakana, a kod jezgra optičko/metalnog hibridnog kabla oznake daju još i podatke o bakarnim paricama.
2. Oznake elemenata jezgra su sledeće:
 - **C** cev za smeštaj i zaštitu vlakana, na engleskom jeziku: *tube*;

- **C** cev u kojoj su vlakna pokretljiva, na engleskom jeziku: *loose tube*;
- **CC** centralna cev, na engleskom jeziku: *central tube*;
- **Rm** rebrasti nosač sa **m** žljebova, na engleskom jeziku: *slotted core*;
- **CRm** centralni rebrasti nosač sa **m** žljebova, na engleskom jeziku: *central slotted core*;
- **Tm** traka sa **m** cevi, na engleskom jeziku: *ribbon*;
- **JTm** ojačana traka sa **m** cevi, na engleskom jeziku: *encapsulated ribbon*;
- **Sn** snop sa **n** optičkih vlakana;
- **O** odbojnik vlakna, na engleskom jeziku: *fibre buffer*;
- ÷ pokretljivo optičko vlakno je bez posebne oznake;
- **P** polustisnuta sekundarna zaštita vlakna;
- **S** stisnuta sekundarna zaštita vlakna;
- ÷ simetrična parica namenjena za prenos analognih i digitalnih signala je bez posebne oznake;
- **P** parica za daljinsko napajanje jednosmernom strujom.

Član 28.

1. Oznaka pouzavanja u obliku zavojnice je **Z**, a naizmeničnog obrtanja **NO**; na engleskom jeziku: *reverse oscillating*. U kablovima sa većim brojem cevi sa pokretljivim vlaknima, traka ili rebrastih nosača, jezgro se pouzava u slojevima, što se označava sa **SL**.
2. Pouzavanje jezgra optičko/metalnih hibridnih kablova se označava na gore opisani način.
3. Oznaka pouzavanja kabla sa dva i više jezgara jednaka je onom u stavu 1. ovog člana.

OZNAČAVANJE PLASTIČNIH CEVI

Osnova oznake

Član 29.

1. Oznake plastičnih i zaštićenih plastičnih cevi takođe sadrže osnovu i podatke o merama i materijalu. Za zaštićene plastične cevi, oznake sadrže i podatak o vrednosti najveće dozvoljene vučne sile, a takođe mogu sadržati oznake o zaštiti od uticaja električnog polja i od prodora vlage. One mogu sadržati i oznaku boje, ako je neophodno. Oznake cevi takođe daju podatke po poljima, što je prikazano na slici 2.
- 2.

1. polje		2. polje				3. polje				4. polje				5. polje			
T	T																
Osnova ≤ 5		Mere cevi ≤ 7				Materijal za zid cevi ≤ 8				Armatura ≤ 8				Podaci o zaštiti ≤ 6			

Slika 2

3. U prvom polju je osnovna oznaka namene cevi **TT**, za telekomunikacione kablove, zajedno sa brojem štice cevi malog prečnika, odnosno sa brojem otvora u poprečnom preseku cevi najvećeg prečnika.
 - **TT1**→jedinstvena, plastična cev za telekomunikacione kablove;

- **TTn**→zaštićena plastična cev za telekomunikacione kablove koja sadrži **n** štice u malog prečnika.

Mere cevi

Član 30

1. U drugom polju su oznake mera cevi.
2. Mere jedinstvenih plastičnih cevi se daju kao razlomak spoljnog i unutrašnjeg prečnika izraženih u mm;
3. Mere zaštićenih plastičnih cevi se daju kao razlomak spoljnog prečnika zaštitne cevi i unutrašnjeg prečnika štice u malog prečnika, izraženih u mm.
4. Kada zaštićena plastična cev nije oblika valjka, obično ako sadrži manji broj štice u malog prečnika, tada se umesto spoljnog prečnika zaštitne cevi navode nazivne vrednosti najvećeg spoljnog rastojanja naspramnih stranica i najvećeg spoljnog rastojanje naspramnih uglova, takođe izražene u mm, a povezane znakom množenja.

Materijali za izradu

Član 31.

1. U narednim poljima se navode oznake materijala za izradu cevi i odabranih tehničkih karakteristika u vezi njih.
2. U trećem polju se navode oznake materijala za zidove cevi. Materijali za izradu zidova cevi i njihove oznake su jednaki onim za izradu omotača optičkih kablova, saglasno članu 22. ovog uputstva.
3. Ako se za označavanje cevi koriste boje, onda one treba da budu prepoznatljive u odnosu na zahteve standarda IEC 60304, a prihvatljiva je i prirodna boja. Za označavanje boje cevi, ako je neophodno, koriste se sledeće oznake:
 - bela→**BE**;
 - žuta→**ŽU**;
 - zelena→**ZE**;
 - ljubičasta→**LJU**;
 - narandžasta→**NR**;
 - plava→**PL**;
 - ružičasta→**RU**;
 - siva→**SI**;
 - smeđa→**SM**;
 - tirkizna→**TR**;
 - crvena→**CV**;
 - crna→**CN**;
 - prirodna boja→**PB**.
4. U četvrtom polju su oznake materijala za armaturu. Materijali za izradu armature i njihove oznake su jednaki onim za izradu armatura optičkih kablova saglasno članovima 24. i 25. ovog uputstva. Najveća dozvoljena vrednost vučne sile zaštićene plastične cevi se označava jednako kao za optički kabl, saglasno stavu 4. član 22, a postignuti vidovi zaštite saglasno stavu 1, član 26. ovog uputstva.
5. U petom polju su oznake materijala za branik od uticaja električnog polja i od prodora vode i vlage. Materijali za izradu branika od uticaja električnog polja i materijali za podužnu zaštitu od prodora vode i vlage, kao i njihove oznake, jednaki su onim za zaštitu optičkih kablova, saglasno članovima 23. i 26., a takođe i oznake postignute zaštite od prodora vode i vlage.

Primeri označavanja

Član 32.

1. Primeri označavanja optičkih kablova, jedinica optičkog kabla i plastičnih cevi namenjenih za njihovo polaganje u tehničkoj dokumentaciji dati su u Dodatku A ovog uputstva, koji je njegov sastavni deo.
2. Primeri označavanja navedeni u Dodatku A nisu obavezujući.

ZAVRŠNA ODREDBA

Član 33.

Ovo uputstvo stupa na snagu danom donošenja i objavljuje se na Internet stranici Agencije.

U Beogradu 20.02.2012. godine

PRESEDNIK

UPRAVNOG ODBORA

prof. dr Jovan Radunović

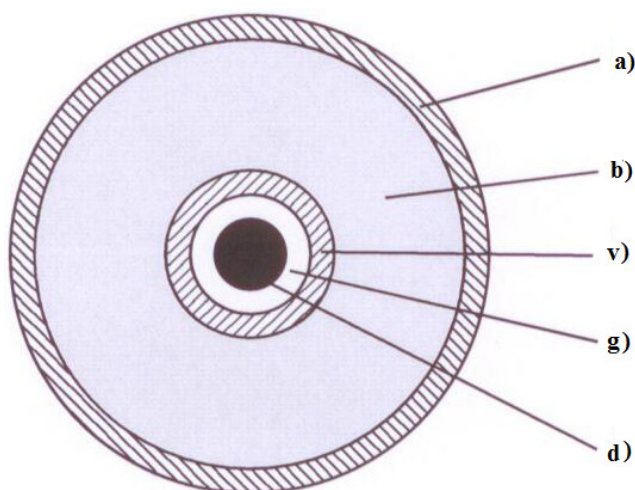
DODATAK A (Informativan)

PRIMERI OZNAČAVANJA OPTIČKIH KABLOVA

Označavanje optičkih kablova

A1. TTO N211 1/52D H1 A1/2,0N2 ZG OS

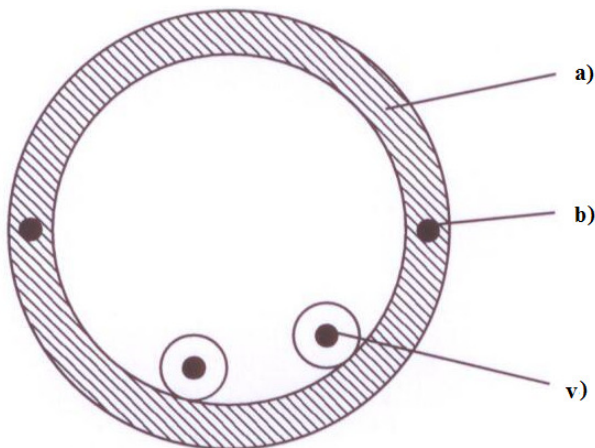
- 1. polje, osnova: **TTO** → optički kabl;
- 2. polje, konstrukcija i namena: **N211** → **N** = sa nemetalnim elementima, **211** = za unutrašnju montažu na posedima, za jednosmerni prenos signala, u skladu sa standardima SRPS EN 60794-2-11 i ISO/IEC 11801;
- 3. polje, broj vlakana i standard: **1/52D** → **1** = broj vlakana u kablu, **52D** = karakteristike vlakna saglasne zahtevima ITU-T preporuke G.652, klase D;
- 4. polje, materijal omotača: **H1** → bez halogenih elemenata, zadržava širenje plamena, akronimska oznaka na engleskom jeziku: HFFR;
- 5. polje, armatura: **A1/2,0N2** → **A1** = armatura od pređe staklenih vlakana, **2,0N2** = najveća dozvoljena vučna sila 200 N;
- 6. polje, podaci o zaštiti: **ZG** → zaštićen od glodara, blaži stepen te zaštite, na engleskom jeziku: *rodent protected*;
- 7. polje, podaci o jezgru: **OS** → **O** = odbojnik, **S** = stisnuta sekundarna zaštita vlakna, vlakno bez oznake.



- a) omotač
- b) armatura
- v) odbojnik
- g) primarna zaštita
- d) optičko vlakno

A2. **TTO N211 2/53A JH1/1,1N2 Z**

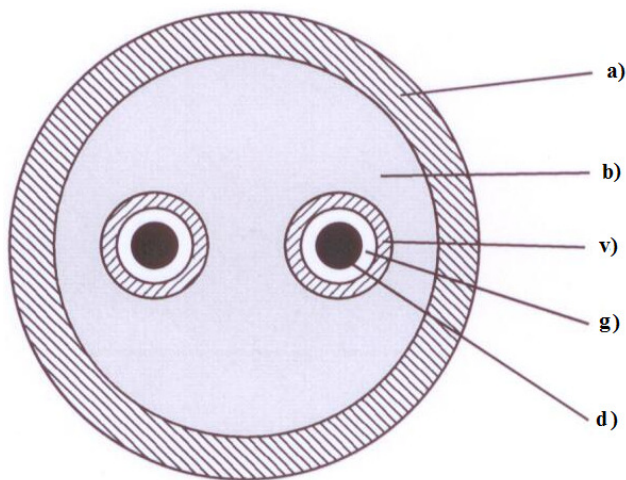
- 1. polje, osnova: **TTO** → optički kabl;
- 2. polje, konstrukcija i namena: **N211** → **N** = sa nemetalnim elementima, **211** = instalacioni za unutrašnju montažu na posedima, za dvosmerni prenos signala, u skladu sa standardima SRPS EN 60794-2-11 i ISO/IEC 11801;
- 3. polje, broj vlakana i standard: **2/53A** → **2** = broj vlakana u kablu, **53A** = karakteristike vlakna saglasne zahtevima ITU-T preporuke G.653, klase A,
- 4. polje, materijal omotača: **JH1** → ojačan predom od staklenih vlakana, bez halogenih elemenata, zadržava širenje plamena, akronimska oznaka na engleskom jeziku: HFFR;
- 5. polje, armatura: **1,1N2** → najveća dozvoljena vučna sila 110 N;
- 6. polje, podaci o jezgru: **Z** → **Z** = pouzavanje u obliku zavojnice, bez oznake pokretljivo vlakno.



- a) omotač
- b) ojačanje omotača
- v) vlakno sa primarnom zaštitom

A3. TTO N21 1 2×1/B1.1 H1 A1/2,4N2 ZG ZOS

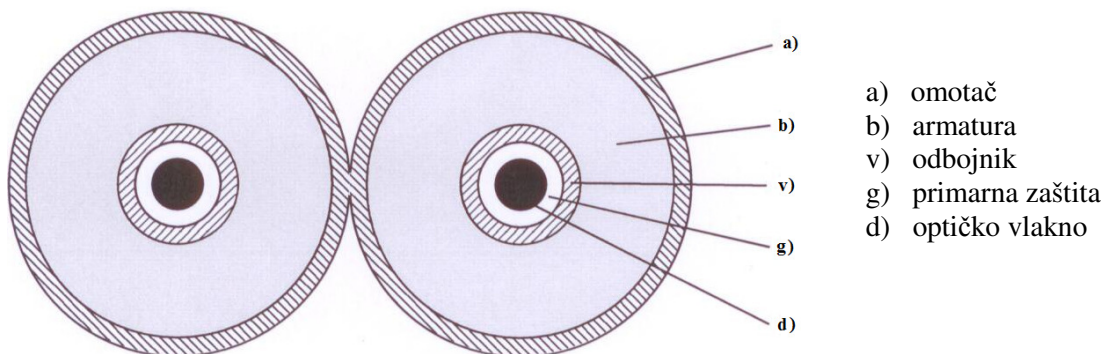
- 1. polje, osnova: **TTO** → optički kabl;
- 2. polje, konstrukcija i namena: **N211** → **N** = sa nemetalnim elementima; **211** = instalacioni za unutrašnju montažu na posedima, za dvosmerni prenos signala, u skladu sa standardima SRPS EN 60794-2-11 i ISO/IEC 11801;
- 3. polje, broj vlakana i standard: **2×1/B1.1** → **2×1** = broj vlakana u kablju, **B1.1** = karakteristike vlakna saglasne zahtevima standarda SRPS EN 60794-2, klase B1.1;
- 4. polje, materijal omotača: **H1** → bez halogenih elemenata, zadržava širenje plamena, akronimska oznaka na engleskom jeziku: **HFFR**;
- 5. polje, armatura: **A1/2,4N2** → **A1** = armatura od pređe staklenih vlakana, **2,4N2** = najveća dozvoljena vučna sila 240 N;
- 6. polje, podaci o zaštiti: **ZG** → zaštićen od glodara, blaži stepen te zaštite, na engleskom jeziku: *rodent protected*;
- 7. polje, podaci o jezgru: **ZOS** → **Z** = pouzavanje u obliku zavojnice, **O** = odbojnik, **S** = stisnuta sekundarna zaštita vlakna, vlakno bez oznake.



- a) omotač
- b) armatura
- v) odbojnik
- g) primarna zaštita
- d) optičko vlakno

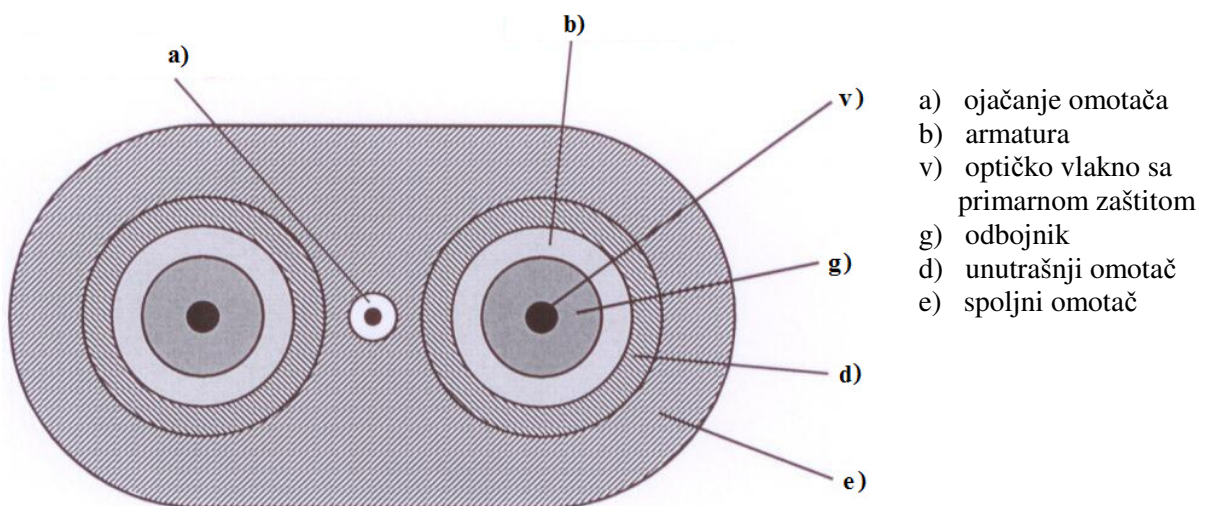
A4. TTO N211 2×(1/B1.1) PV A1/4,0N2 ZG OS

- 1. polje, osnova: **TTO** → optički kabl;
- 2. polje, konstrukcija i namena: **N211** → **N** = sa nemetalnim elementima, **211** = instalacioni za unutrašnju montažu na posedima, za dvosmerni prenos signala, u skladu sa standardima SRPS EN 60794-2-11 i ISO/IEC 11801;
- 3. polje, broj vlakana i standard: **2×(1/B1.1)** → **2** = kabl u zajedničkom omotaču sadrži dva jezgra, **1** = po jedno vlakno u svakom jezgru, **B1.1** = karakteristike vlakna saglasne zahtevima standarda SRPS EN 60794-2, klase: B1.1;
- 4. polje, materijal omotača: **PV** → polivinil hlorid, PVC;
- 5. polje, armatura: **A1/4,0N2** → **A1** = armatura od staklene pređe, **4,0N2** = najveća dozvoljena vučna sila 400 N;
- 6. polje, podaci o zaštiti: **ZG** → zaštićen od glodara, blaži stepen te zaštite, na engleskom jeziku: *rodent protected*;
- 7. polje, podaci o jezgru: **OS** → **O** = odbojnik, **S** = stisnuta sekundarna zaštita vlakna, vlakno bez oznake.



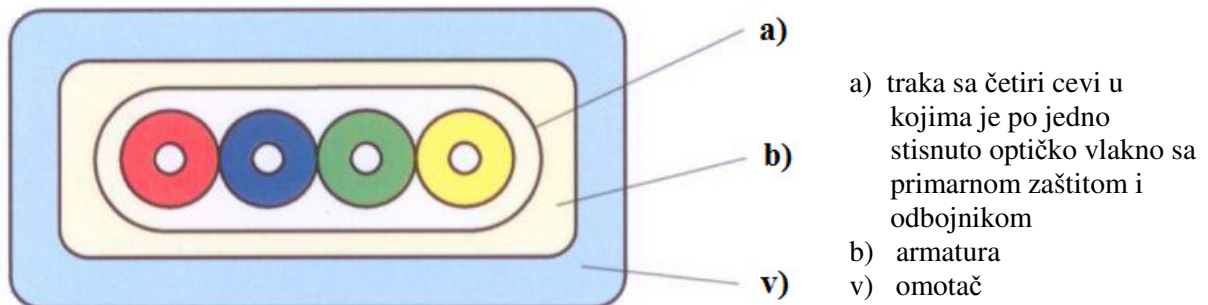
A5. TTO N211 2×(1/B1.1) JVPVPV A1/3,0N2 ZG OS

- 1. polje, osnova: **TTO** → optički kabl;
- 2. polje, konstrukcija i namena: **N211** → **N** = sa nemetalnim elementima, **211** = instalacioni za unutrašnju montažu na posedima, za dvosmerni prenos signala, u skladu sa standardima SRPS EN 60794-2-11 i ISO/IEC 11801;
- 3. polje, broj vlakana i standard: **2×(1/B1.1)** → **2** = kabl u zajedničkom omotaču sadrži dva jezgra, **1** = po jedno vlakno u svakom jezgru, **B1.1** = karakteristike vlakna saglasne zahtevima standarda SRPS EN 60794-2, klase: B1.1;
- 4. polje, materijal omotača: **JVPVPV** → **JPV** = polivinil hlorid, PVC, ojačan pređom od staklenih vlakana za spoljni omotač, **PV** = polivinil hlorid za unutrašnje omotače;
- 5. polje, armatura: **A1/3,0N2** → **A1** = armatura od staklene pređe, **3,0N2** = najveća dozvoljena vučna sila 300 N;
- 6. polje, podaci o zaštiti: **ZG** → zaštićen od glodara, blaži stepen te zaštite, na engleskom jeziku: *rodent protected*;
- 7. polje, podaci o jezgru: **OS** → **O** = odbojnik, **S** = stisnuta sekundarna zaštita vlakna, vlakno bez oznake.



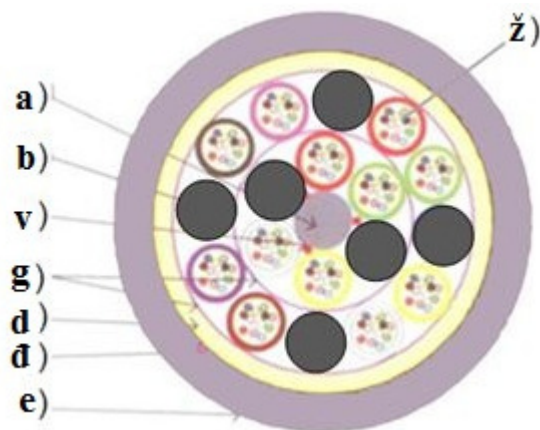
A6. TTO N231 4×1/B1.3 H1 A1/3,6N2 ZG T4OS

- 1. polje, osnova: **TTO** → optički kabl;
- 2. polje, konstrukcija i namena: **N231** → **N** = sa nemetalnim elementima, **231** =trakasti, instalacioni za unutrašnju montažu na posedima, u skladu sa standardima SRPS EN 60794-2-31 i ISO/IEC 11801;
- 3. polje, broj vlakana i standard: **4×1/B1.3** → **4** = broj cevi u traci, **1** = broj vlakana u cevi, **B1.3** = karakteristike vlakna saglasne zahtevima standarda SRPS EN 60794-2, klase: B1.3;
- 4. polje, materijal omotača: **H1** → bez halogenih elemenata, zadržava širenje plamena, akronimska oznaka na engleskom jeziku: **HFFR**;
- 5. polje, armatura: **A1/3,6N2** → **A1** = armatura od staklene pređe, **3,6N2** = najveća dozvoljena vučna sila 360 N;
- 6. polje, podaci o zaštiti: **ZG** → zaštićen od glodara, blaži stepen te zaštite, na engleskom jeziku: *rodent protected*;
- 7. polje, podaci o jezgru: **T4OS** → **T4** = traka sa četiri cevi, **O** = odbojnik, **S** = stisnuta sekundarna zaštita vlakna, vlakno bez oznake.



A7. TTO N221 12×12/52D H1 A1R/5,5N3 BZV CGSL

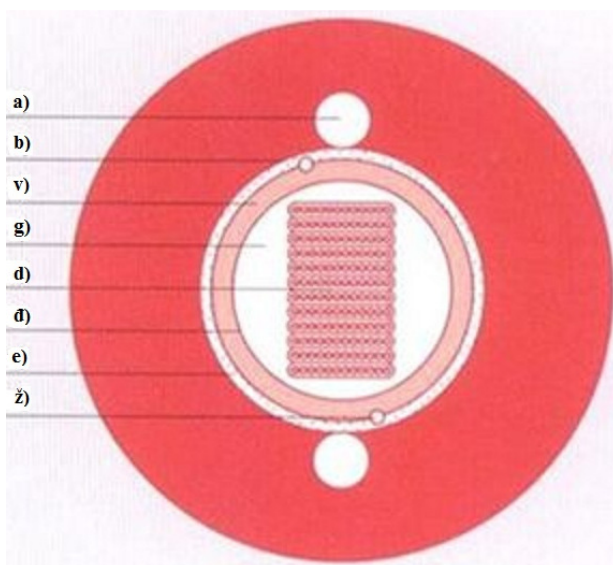
- 1. polje, osnova: **TTO** → optički kabl;
- 2. polje, konstrukcija i namena: **N221** → sa nemetalnim elementima, instalacioni distributivni kabl za unutrašnju montažu na posedima, sa više vlakana, u skladu sa standardima SRPS EN 60794-2-21 i ISO 11801;
- 3. polje, broj vlakana i standard: **12×12/52D** → **12** = broj cevi, **12** = broj vlakana u cevi, **52D** = karakteristike vlakana saglasne zahtevima ITU-T preporuke G.652, klase D;
- 4. polje, materijal omotača: **H1** → bez halogenih elemenata, zadržava širenje plamena, akronimska oznaka na engleskom jeziku: HFFR;
- 5. polje, armatura: **A1R/5,5N3** → **A1** = armatura od pređe staklenih vlakana, **R** = centralni rasteretni element od staklenih vlakana, **5,5N3** = najveća dozvoljena vrednost vučne sile 5500 N;
- 6. polje, podaci o zaštiti: **BZV** → **B** = trake ili konci koji bubri, **ZV** = podužna zaštita od prodora vode i vlage blažeg stepena, na engleskom jeziku: *water protected*;
- 7. polje, podaci o jezgru: **CGSL** → **C** = cev u kojoj su vlakna pokretljiva, **G** = punjena gelom, **SL** = pužavanje u slojevima, bez oznake pokretljivo vlakno.



- a) centralni rasteretni element
- b) ispuna, ne označava se
- v) konac koji bubri
- g) omotač
- d) traka koja bubri
- đ) armatura
- e) kanap za cepanje omotača, ne označava se
- ž) cev i optička vlakna

A8. TTO M311 12×12×1/52A JPE A1/2,7N3 OGMBZV CCSLT12

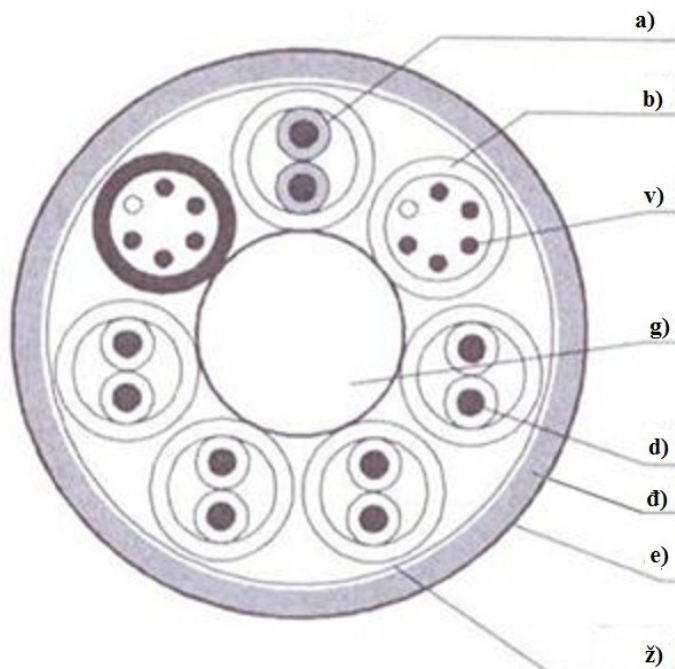
- 1. polje, osnova: **TTO** → optički kabl;
- 2. polje, konstrukcija i namena: **M311** → sa metalnim elementima, za spoljnu montažu polaganjem u cevi ili neposredno u zemlju, prvenstveno u pristupnoj mreži, saglasno standardu SRPS EN 60794-3-11;
- 3. polje, broj vlakana i standard: **12×12×1/52A** → **12** = broj traka u kabl, **12** = broj cevi u traci, **1** = broj vlakana u cevi, **52A** = karakteristike vlakana saglasne zahtevima ITU-T preporuke G.652, klase A;
- 4. polje, materijal omotača: **JPE** → ojačani polietilen, PE;
- 5. polje, armatura: **A1/2,7N3** → **A1** = čelična valovita traka sa kopolimerom, **2,7N3** = najveća dozvoljena vrednost vučne sile 2700 N;
- 6. polje, podaci o zaštiti: **OGMBZV** → **OG** = otporan na glodare, stroži stepen te zaštite, na engleskom jeziku: *rodent resistant*; **M** = smesa za punjenje, **B** = trake ili konci koji bubre, **ZV** = podužna zaštita od prodora vode i vlage blažeg stepena, na engleskom jeziku: *water protected*;
- 7. polje, podaci o jezgru: **CCSLT12** → **CC** = centralna cev, **SL** = pouzavanje u slojevima, **T12** = traka sa 12 cevi, bez oznake pokretljivo vlakno.



- a) ojačanje omotača
- b) omotač
- v) traka koja bubre
- g) smesa za punjenje
- d) traka sa cevima za optička vlakna
- đ) centralna cev
- e) armatura
- ž) kanap za cepanje omotača, ne označava se

A9. TTO P311 2×6/52B + 4×100/135 2×0,5 + P0,5 PAPE NA2NR/9,5N3 OGBVZ CZ

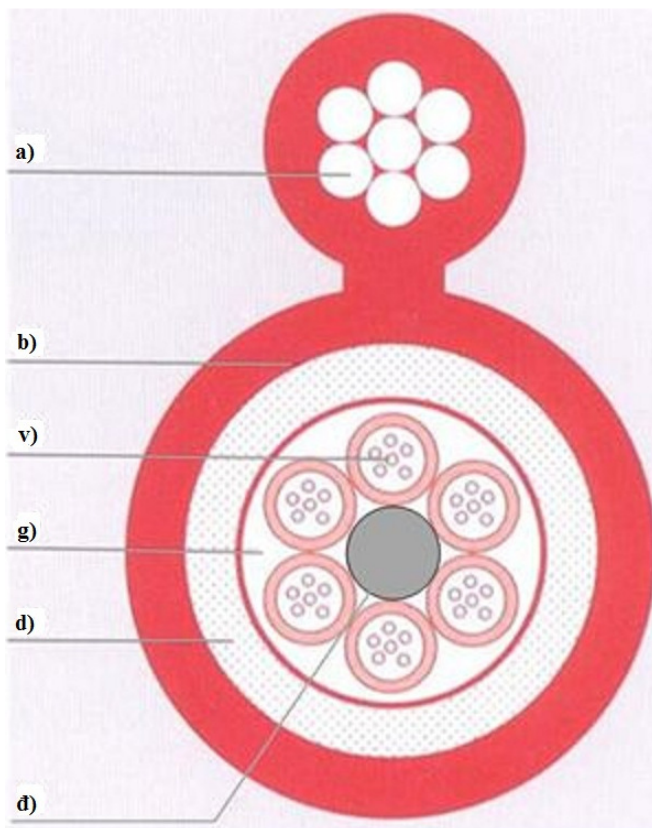
- 1. polje, osnova: **TTO** → optički kabl;
- 2. polje, konstrukcija i namena: **P311** → optičko/metalni hibridni za spoljnu montažu polaganjem u cevi ili neposredno u zemlju, prvenstveno u pristupnoj mreži, saglasno standardu SRPS EN 60794-3-11;
- 3. polje, broj vlakana i standard: **2×6/52B + 4×100/135 2×0,5 + P0,5** → **2** = broj cevi, **6** = broj vlakana u cevi, **52B** = karakteristike vlakana saglasne zahtevima ITU-T preporuke G.652, klase B, **4×100/135 2×0,5** → **4** = broj simetričnih parica za prenos analognih i digitalnih signala, **100** = gornja granična učestanost izražena u MHz, **135** = nazivna vrednost karakteristične impedanse izražena u Ω , **2** = broj provodnika u parici, **0,5** = prečnik provodnika izražen u mm, **P0,5** → **P** = jedna parica namenjena za daljinsko napajanje jednosmernom strujom, **0,5** = površina poprečnog preseka provodnika izražena u mm^2 ;
- 4. polje, materijal omotača: **PAPE** → **PA** = za spoljni omotač poliamid PA, a **PE** = za unutrašnji omotač polietilen, PE;
- 5. polje, armatura: **NA2NR/9.5N3** → **NA2** = od aramida, **NR** = centralni rasteretni element od staklenih vlakana, **9,5N3** = najveća dozvoljena vrednost vučne sile 9500 N;
- 6. polje, podaci o zaštiti: **OGBVZ** → **OG** = otporan na glodare, stroži stepen te zaštite, na engleskom jeziku: *rodent resistant*, **B** = trake ili konci koji bubre, **ZV** = podužna zaštita od prodora vode i vlage blažeg stepena, na engleskom jeziku: *water protected*;
- 7. polje, podaci o jezgru: **CZ** → **C** = cev u kojoj su vlakna pokretljiva, **Z** = pouzavanje u obliku zavojnice, bez oznake pokretljivo vlakno.



- a) parica za daljinsko napajanje
- b) cev u kojoj su vlakna pokretljiva
- v) optičko vlakno
- g) centralni rasteretni element
- d) simetrična parica
- đ) unutrašnji omotač od polietilena
- e) spoljni omotač od poliamida
- ž) traka od poliestera, ne označava se

A10. TTO M322 6×6/55A PG UA1/1,1N4 ZSMVZ CGZ

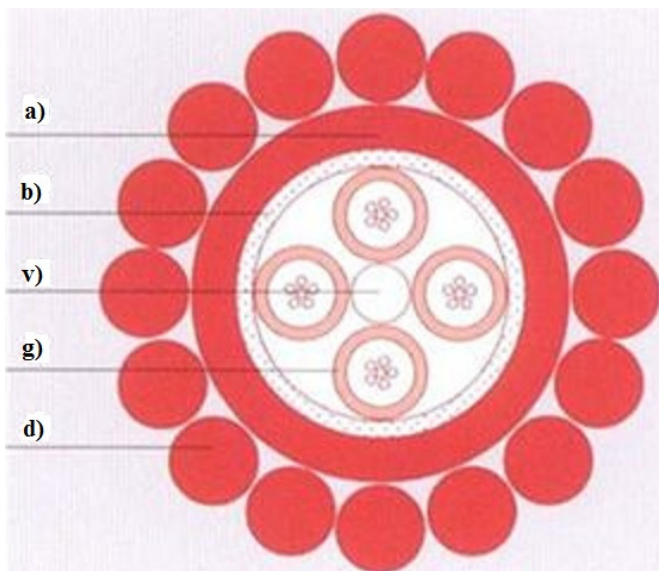
- 1. polje, osnova: **TTO** → optički kabl;
- 2. polje, konstrukcija i namena: **M322** → sa metalnim elementima, samonosivi, namenjen za kratka i srednja rastojanja, za polaganje po telekomunikacionim uporištima, saglasno standardu SRPS EN 60794-3-22;
- 3. polje, broj vlakana i standard: **6×6/55A** → **6** = broj cevi, **6** = broj vlakana u cevi, **55A** = karakteristike vlakana saglasne zahtevima ITU-T preporuke G.655, klase A;
- 4. polje, materijal omotača: **PG** → polietilen velike gustine PG;
- 5. polje, armatura: **UA1/1,1N4** → **U** = metalno uže, **A1** = čelična valovita traka sa kopolimerom, **1,1N4** = najveća dozvoljena vrednost vučne sile 11000 N;
- 6. polje, podaci o zaštiti: **ZSMZV** → **ZS** = zaštićen od sačme, **M** = smesa za punjenje jezgra, **B** = trake ili konci koji bubre, **ZV** = podužna zaštita od prodora vode i vlage blažeg stepena, na engleskom jeziku: *water protected*;
- 7. polje, podaci o jezgru: **CGZ** → **C** = cev u kojoj su vlakna pokretljiva, **G** = punjena gelom, **Z** = pouzavanje u obliku zavojnice, bez oznake pokretljivo vlakno.



- a) metalno uže
- b) omotač
- v) cev sa optičkim vlaknima
- g) smesa za nalivanje
- d) čelična armatura
- đ) ispuna, ne označava se

A11. TTO M411 4×6/52A U1,14A5/9,7N4 AG BNV CGZ

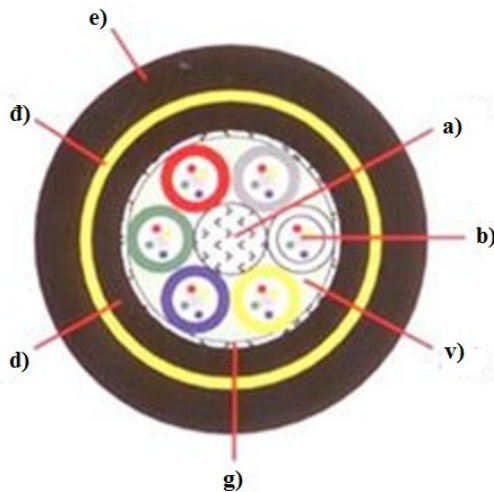
- 1. polje, osnova: **TTO** → optički kabl;
- 2. polje, namena: **M411** → sa metalnim elementima, u jednoslojnom zemljovodnom užetu sa žicama od aluminijumske legure, saglasno standardu SRPS EN 60794-4-11;
- 3. polje, broj vlakana i standard: **4×6/52A** → **4** = broj cevi, **6** = broj vlakana u cevi, **52A** = karakteristike vlakana saglasne zahtevima ITU-T preporuke G.652, klase A;
- 4. polje, zemljovodno uže: **U1,14A5/9,7N4** → **U** = zemljovodno uže, **1,14A5** = najveća dozvoljena vrednost struje kratkog spoja 114 kA, **9,7N4** = najveća dozvoljena vučna sila 97 kN;
- 5. polje, materijal omotača: **AG** → glatka aluminijumska cev;
- 6. polje, podaci o zaštiti: **BNV** → **B** = trake ili konci koji bubre, **NV** = nepropustljiva podužna zaštita od prodora vode i vlage, stroži stepen te zaštite, na engleskom jeziku: *watertight*.
- 7. polje, podaci o jezgru: **CGZ** → **C** = cev u kojoj su vlakna pokretljiva, **G** = punjena gelom, bez oznake pokretljivo vlakno.



- a) aluminijumska cev
- b) plastična traka, ne označava se
- v) ispuna, ne označava se
- g) cev sa optičkim vlaknima
- d) žica od aluminijumske legure

A12. TTO N413 6x8/52D PGPE A2 R/5,8N3 MZV CGZ

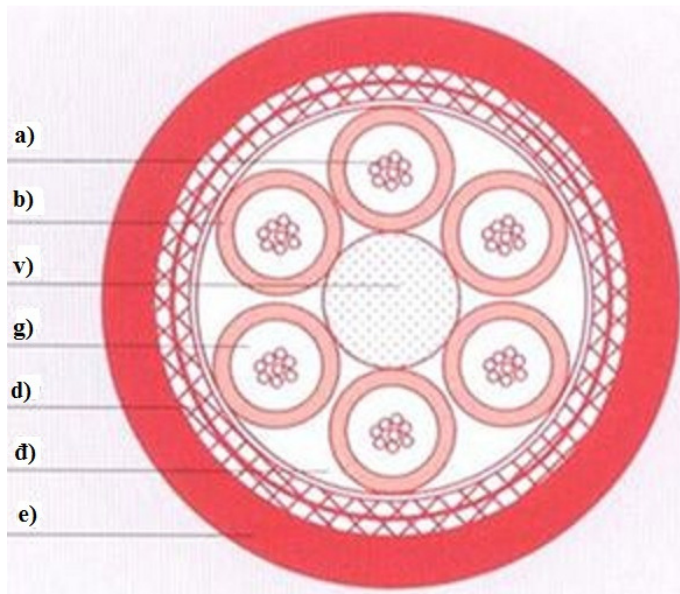
- 1. polje, osnova: **TTO** → optički kabl;
- 2. polje, konstrukcija i namena: **N413** → sa nemetalnim elementima, samonosivi za polaganje naporedno sa elektroenergetskim vodovima, saglasno standardu SRPS EN 60794-4-13;
- 3. polje, broj vlakana i standard: **6x8/52D** → **6** = broj cevi, **8** = broj vlakana u cevi, **52D** = karakteristike vlakana saglasne zahtevima ITU-T preporuke G.652, klase D;
- 4. polje, materijal omotača: **PGPE** → **PG** = za spoljni omotač polietilen velike gustine PG, **PE** = za unutrašnji omotač polietilen, PE;
- 5. polje, armatura: **A2R/5,8N3** → **A2** = armatura od aramida, **R** = centralni rasteretni element od staklenih vlakana, **5,8N3** = najveća dozvoljena vrednost vučne sile 5800 N;
- 6. polje, podaci o zaštiti: **ZSMZV** → **ZS** = zaštićen od sačme, **M** = smesa za punjenje jezgra, **ZV** = podužna zaštita od prodora vode i vlage blažeg stepena, na engleskom jeziku: *water protected*;
- 7. polje, podaci o jezgru: **CGZ** → **C** = cev u kojoj su vlakna pokretljiva, **G** = punjena gelom, **Z** = pouzavanje u obliku zavojnice, bez oznake pokretljivo vlakno.



- a) centralni rasteretni element
- b) cev sa optičkim vlaknima
- v) smesa za punjenje
- g) traka za omotavanje, ne označeva se
- đ) unutrašnji polietilenski omotač
- đ) armatura od aramida
- e) spoljni omotač

A13. TTO N414 6×8/55B PE A2R/2N3 ZSMZV CGZ

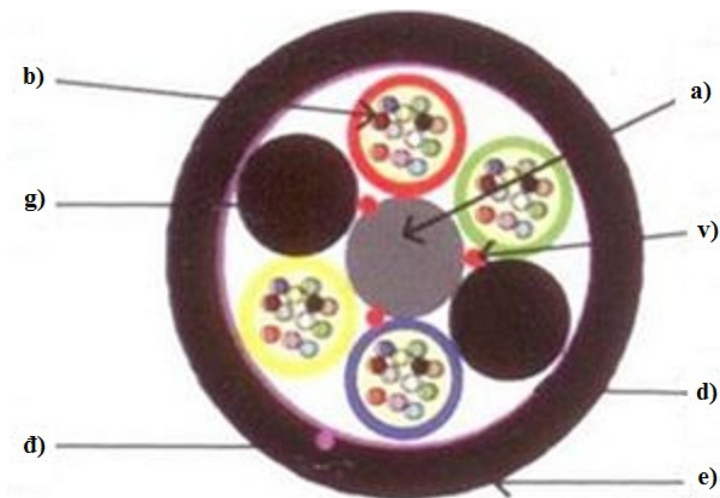
- 1. polje, osnova: **TTO** → optički kabl;
- 2. polje, namena: **N414** → viseći za polaganje vezivanjem za elektroenergetske vodove, saglasno standardu SRPS EN 60794-4-14;
- 3. polje, broj vlakana i standard: **6×8/52D** → **6** = broj cevi, **8** = broj vlakana u cevi, **55B** = karakteristike vlakana saglasne zahtevima ITU-T preporuke G.655, klase B;
- 4. polje, materijal omotača: **PE** → polietilen, PE;
- 5. polje, armatura: **A2R/2N3** → **A2** = od aramida, **R** = centralni rasteretni element od staklenih vlakana, **2N3** = najveća dozvoljena vrednost vučne sile 2000 N;
- 6. polje, podaci o zaštiti: **ZSMVZ** → **ZS** = zaštićen od sačme, **M** = smesa za punjenje jezgra, **ZV** = podužna zaštita od prodora vode i vlage blažeg stepena, na engleskom jeziku: *water protected*;
- 7. polje, podaci o jezgru: **CGZ** → **C** = cev u kojoj su vlakna pokretljiva, **G** = punjena gelom, **Z** = pouzavanje u obliku zavojnice, bez oznake pokretljivo vlakno.



- a) optička vlakna
- b) cev u kojoj su vlakna pokretljiva
- v) centralni rasteretni element
- g) gel
- d) armatura od aramida
- đ) smesa za punjenje
- e) omotač

A14. TTO N511 4×12/55E PG R/1,0N3 BVZ CGSL

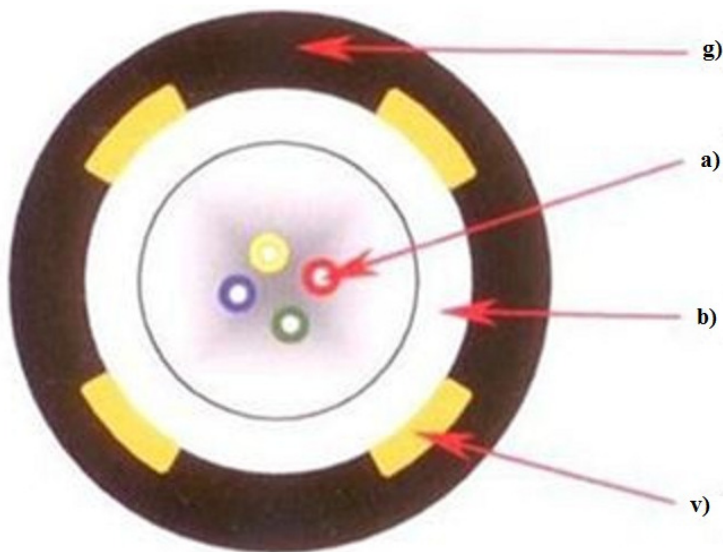
- 1. polje, osnova: **TTO** → optički kabl;
- 2. polje, namena: **N511** → sa nemetalnim elementima, malog prečnika za polaganje uduvavanjem u cevi malog prečnika i u zaštićene cevi malog prečnika, saglasno standardu SRPS EN 60794-5-11;
- 3. polje, broj vlakana i standard: **4×12/55E** → **4** = broj cevi, **12** = broj vlakana u cevi, **55E** = karakteristike vlakana saglasne zahtevima ITU-T preporuke G.655, klase E;
- 4. polje, materijal omotača: **PG** → polietilen velike gustine;
- 5. polje, armatura: **R/1,0N3** → **R** = centralni rasteretni element od staklenih vlakana, **1,0N3** = najveća dozvoljena vrednost vučne sile 1000 N;
- 6. polje, podaci o zaštiti: **BVZ** → **B** = trake ili konci koji bubre, **ZV** = podužna zaštita od prodora vode i vlage blažeg stepena, na engleskom jeziku: *water protected*;
- 7. polje, podaci o jezgru: **CGSL** → **C** = cev u kojoj su vlakna pokretljiva, **G** = punjena gelom, **SL** = pouzavanje u slojevima, bez oznake pokretljivo vlakno.



- a) centralni rasteretni element
- b) cev sa optičkim vlaknima
- v) konci koji bubre
- g) ispuna, ne označeva se
- d) traka za omotavanje, ne označeva se
- đ) kanap za cepanje omotača, ne označeva se
- e) omotač

A15. TTO N511 4/52D PP A2/1,5N2 MVZ CCGZ

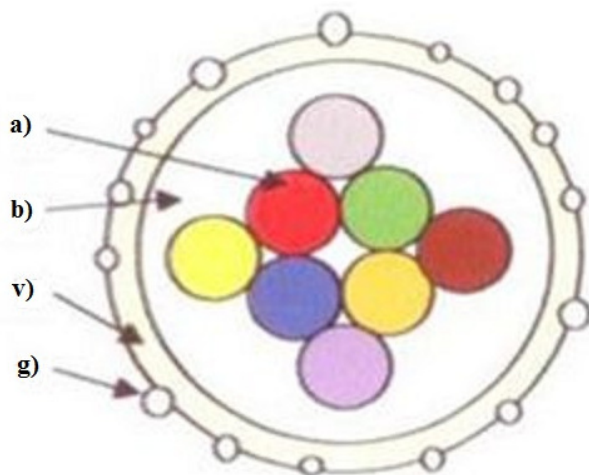
- 1. polje, osnova: **TTO** → optički kabl;
- 2. polje, namena: **N511** → sa nemetalnim elementima, malog prečnika, za polaganje uduvavanjem u cevi malog prečnika i u zaštićene cevi malog prečnika, saglasno standardu SRPS EN 60794-5-11;
- 3. polje, broj vlakana i standard: **4/52D** → **4** = broj pokretljivih vlakana u kablju, **52D** = karakteristike vlakana saglasne zahtevima ITU-T preporuke G.652, klase D;
- 4. polje, materijal omotača: **PP** → omotač od polipropilena, PP;
- 5. polje, armatura: **A2/1,5N2** → **A2** = od aramida, **1,5N2** = najveća dozvoljena vrednost vučne sile 150 N;
- 6. polje, podaci o zaštiti: **MVZ** → **M** = smesa za punjenje jezgra, **ZV** = podužna zaštita od prodora vode i vlage blažeg stepena, na engleskom jeziku: *water protected*;
- 7. polje, podaci o jezgru: **CCGZ** → **CC** = centralna cev, **G** = punjena gelom, **Z** = pužavanje u vidu zavojnice, bez oznake pokretljivo vlakno.



- a) optičko vlakno
- b) centralna cev
- v) armatura
- g) omotač

A16. TTO J521 8/52D JAKAK 1,6N CZ

- 1. polje, osnova: **TTO** → optički kabl;
- 2. polje, konstrukcija i namena: **J521** → jedinica optičkog kabla, za polaganje uduvavanjem u cevi malog prečnika i u zaštićene cevi malog prečnika, saglasno standardu SRPS EN 60794-5-21;
- 3. polje, broj vlakana i standard: **8/52D** → **8** = broj vlakana u jedinici, **52D** = karakteristike vlakna saglasne zahtevima ITU-T preporuke G.652, klase D;
- 4. polje, materijal za cev: **JAKAK** → **JAK** = ojačani spoljni sloj cevi od akrila, **AK** = unutrašnji sloj cevi od akrila;
- 5. polje, armatura: **1,6N1** → najveća dozvoljena vučna sila 16 N ;
- 6. polje: podaci o jezgru: **CZ** → **C** = cev u kojoj su vlakna pokretljiva, **Z** = pužavanje u obliku zavojnice, bez oznake pokretljivo vlakno.



- a) optičko vlakno
- b) unutrašnji sloj cevi od akrilata
- v) spoljni sloj cevi od akrilata
- g) staklena zrna na površini

A17. TTO J521 4/55D+4/57A JAKAK 1,6N1 CZ

- 1. polje, osnova: **TTO** → optički kabl;
- 2. polje, konstrukcija i namena: **J521** → jedinica optičkog kabla, za polaganje uduvavanjem u cevi malog prečnika i u zaštićene cevi malog prečnika, saglasno standardu SRPS EN 60794-5-21;
- 3. polje, broj vlakana i standard: **4/55D+4/57A** → **4** = broj vlakana, **55B** = karakteristike vlakna saglasne zahtevima ITU-T preporuke G.655, klase D, **4** = broj vlakana, **57A** = karakteristike saglasne zahtevima ITU-T preporuke G.657, klase A;
- 4. polje, materijal za cev: **JAKAK** → **JAK** = ojačani spoljni sloj cevi od akrila, **AK** = unutrašnji sloj cevi od akrila;
- 5. polje, armatura: **1,6N1** = najveća dozvoljena vučna sila 16 N;
- 6. polje: podaci o jezgru: **CZ** → **C** = cev u kojoj su vlakna pokretljiva, **Z** = pužavanje u obliku zavojnice, bez oznake pokretljivo vlakno.

Izgled preseka i označavanje elemenata ove jedinice, izuzimajući optička vlakna, su jednaki kao u primeru A16.

A18. TT1 120/115 PGSI

- 1. polje, osnova: **TT1** → za telekomunikacione kablove, jedinstvena, plastična cev;
- 2. polje, mere cevi: **120/115** → **120** = nazivna vrednost spoljnog prečnika, izražena u mm, **115** = nazivna vrednost unutrašnjeg prečnika, izražena u mm;
- 3. polje, materijal za zidove cevi : **PGSI** → **PG**= polietilen velike gustine, **PG**, **SI** = sive boje;

A19. TT24 39/3,5 PEPEBCN NA2/5,0N3 ZV

- 1. polje, osnova: **TT24** → **TT** = za telekomunikacione kablove; zaštićena, plastična cev koja sadrži štice cevi malog prečnika, **24** = broj štice cevi;
- 2. polje, mere cevi: **39/3,5** → **39** = nazivna vrednost spoljnog prečnika zaštitne cevi, izražena u mm, **3,5** = nazivna vrednost unutrašnjeg prečnika štice cevi malog prečnika, izražena u mm;
- 3. polje, materijal za zidove cevi: **PEPEBCN** → **PEPE** = dvoslojni zid od polietilena, **PE**, **B** = branik, **CN** = crne boje;
- 4. polje, armatura: **NA2/5,0N3** → **NA2** = od aramida, **5,0N3** = najveća dozvoljena vrednost vučne sile 5000 N;
- 5. polje, podaci o zaštiti: **ZV** = poduzna zaštita od prodora vode i vlage blažeg stepena, na engleskom jeziku: *water protected*.

A20. TT24 31×33/3,5 H1BE 2,5N3

- 1. polje, osnova: **TT24** → **TT** = za telekomunikacione kablove; zaštićena, plastična cev koja sadrži štice cevi malog prečnika, **24** = broj štice cevi;
- 2. polje, mere: **31×33/3,5** → **31×33** = nazivne vrednosti najvećeg spoljnog rastojanja naspramnih stranica i najvećeg spoljnog rastojanje naspramnih uglova, zaštitne cevi izražene u mm, **3,5** = nazivna vrednost unutrašnjeg prečnika štice cevi malog prečnika izražena u mm;
- 3. polje, materijal za zidove cevi: **H1BE** → **H1** = bez halogenih elemenata, zadržava širenje plamena, **BE** = bele boje;
- 4. polje, armatura: **2,5N3** → najveća dozvoljena vrednost vučne sile 2500 N.