

PROJEKTNA NALOGA

IZDELAVO PROJEKTNE DOKUMENTACIJE ZA NOVELACIJO, NOVOGRADNJO IN IZVEDBO VZDRŽEVALNIH DEL
V JAVNO KORIST ZA HITRO CESTO (HC) JAGODJE - LUCIJA

OPTIČNO KABELSKO OMREŽJE DARS

1. SPLOŠNO

Predmetna projektna naloga je priloga Projektne naloge za izdelavo projektne dokumentacije za novogradnjo in izvedbo VDJK HC Jagode – Lucija. Projektant mora pri izdelavi dokumentacije upoštevati tudi določila splošne projektne naloge ter ostalih prilog. Projektne rešitve, ki so definirane v različnih prilogah, morajo biti med sabo usklajene.

Obravnavani odsek se funkcionalno navezuje na HC6 Koper – Izola (Jagodje), zato mora biti sistem optičnega kabelskega omrežja (OK) kompatibilen z obstoječim sistemom.

S to prilogo so podane zahteve investitorja za izgradnjo optičnega kabelskega omrežja (OK), ki temelji na vsestransko usklajenih tehničnih rešitvah. OK je infrastruktura uporabljena za instalacijsko povezovanje ostalih sistemov DARS.

Optično kabelsko omrežje na tem odseku hitre ceste bo sestavni del obstoječega telekomunikacijskega omrežja DARS. Razvodno optično kabelsko omrežje se predvidi med portali SPIS (šivanje). Zaključni se na delilniku v ranžirnih omarah SPIS portalov. (ranžirne omare SPIS portalov se obdela v ločenem načrtu). Na optični kabel se poveže SPIS portale, sistem klic v sili (KVS), števec prometa, video nadzor, naprave prometne signalizacije, počivališča, točke za kontrolo e- vinjet, sistem ECS in podobno.

V fazi izvedbe projektiranja načrta optičnega kabelskega omrežja (OK) je potrebno polno sodelovanje in usklajevanje tehničnih rešitev projektantov načrta kabelske kanalizacije (KK), načrta sistema za nadzor in vodenje prometa (SNVP) z video nadzorom (VN), načrta klica v sili (KVS) in za ostale sisteme DARS. Projektant mora tehnično rešitev uskladiti z naročnikom in zanj pridobiti potrditev predstavnika naročnika, ki upravlja optično kabelsko omrežje ob AC / HC.

2. VSEBINA IN OBSEG

2.1. Optično kabelsko omrežje (OK)

Optično kabelsko omrežje (OK) je namenjeno za instalacijsko povezovanje ostalih sistemov DARS (SNVP, video nadzor, cestno vremenske postaje, števci prometa, napajalne točke za cestninski nadzor, toke za kontrolo e-vinjet, sistem ECS in podobno).

Optični kabel na tem odseku hitre ceste bo sestavni del obstoječega telekomunikacijskega omrežja DARS in mora biti najmanj enake ali boljše kvalitete.

Na optični kabel se povežejo večji objekti (mostovi, viadukti, predori), vremenske postaje, naprave prometne signalizacije in ostala oprema DARS.

3. POGOJI

Optični kabel na tem odseku hitre ceste bo sestavni del obstoječega telekomunikacijskega omrežja DARS in mora biti najmanj enake ali boljše kvalitete. Na optični kabel se poveže na nove ranžirne omare SPIS portalov, naprave obstoječe prometne signalizacije, počivališča,...

3.1. Tehnične zahteve za optični kabel

Nekovinska konstrukcija z:

- 96 optičnimi vlakni – glavna transportna smer,
- 24 optičnimi vlakni – odcepi od glavne transportne smeri do pomembnejših lokacij,
- 12 optičnimi vlakni – priključki posameznih objektov.

Tip kabla mora ustrezati veljavnim tehničnim predpisom. Nekovinska konstrukcija s priključki posameznih objektov in odcepi do glavne transportne smeri (magistralni SNVP optični kabel). Tip kabla mora ustrezati veljavnim tehničnim predpisom.

Kabel mora ustrezati evropskim standardom, SM vlakna morajo biti optimizirana za optični okni II. in III. Na celotni trasi mora biti vgrajen kabel proizvajalca iste kvalitete, pri tem naj bo upoštevana enakost ali podobnost z že položenimi kablji ob trasi AC/HC.

Optična vlakna so v skladu z ITU-T G.652-D:

- premer modalnega polja pri 1310/1550 nm $9,2 \pm 0,4/10,4 \pm 0,5 \mu\text{m}$,
- odstopanje koncentričnosti modalnega polja $\leq 0,5 \mu\text{m}$,
- eliptičnost prevleke $\leq 6 \%$,
- koeficient slabljenja vlakna pri 1310/1550 nm $\leq 0,34/0,20 \text{ dB/km}$,
- koeficient disperzije pri 1310/1550 nm $\leq 3,5/17 \text{ ps}/(\text{nm.km})$,
- PMD $\leq 0.2 \text{ ps/km}$,

Konstrukcija optičnega kabla mora biti brezkovinska, mora omogočati enostavno vpihovanje (ali uvlečenje) v kabelsko cev:

- temperaturno območje za montažo - 10 do + 50°C,
- temperaturno območje delovanja - 20 do + 60°C,
- odpornost na UV svetlobo,
- plašč kabla mora biti označen s tekstom naslednjih karakteristik in vsebine:
 - o znaki bele barve
 - o višina napisa najmanj
 - o tip kabla in označitev kabla
 - o izdelovalec
 - o leto izdelave
 - o tekoči meter

Tip kabla in označitev kabla:

Predpostavljeno je naslednje barvno označevanje optičnih vlaken v cevkah:

1. vlakno rdeča
2. vlakno zelena

3. vlakno modra
4. vlakno rumena
5. vlakno bela
6. vlakno siva
7. vlakno rjava
8. vlakno vijolična
9. vlakno oranžna
10. vlakno črna
11. vlakno roza
12. vlakno turkizna

4. OSTALE ZAHTEVE

V popisu materialov in del je specificirati vsako posamezno fazo dela na način, kot dejansko poteka delo in jo realno ovrednotiti v projektni dokumentaciji. Za vsak material mora biti tako v projektu kot v popisu opreme naveden ustrezen standard kot tudi za ta material izdan atest. V projektu mora biti podan najmanjši, še dopustni faktor izpada KVS (MTBF > 3000), najdaljši še dopustni čas odprave napak (MTTR < 6 h) za sistem kot celoto. Zagotovljena mora biti zaščita omrežja pred vandalizmom.

5. STANDARDI IN PREDPISI

Pri izdelavi projektne dokumentacije sistema optičnega kableskega omrežja (OK) je treba upoštevati slovenske veljavne zakone in predpise (standarde in dopolnitve teh standardov), če le-ti ne obstajajo, evropske standarde, in v primeru, da tudi evropski standardi niso zadostni, nemške standarde in poleg predpisov, navedenih v točki 7 osnovne projektne naloge še:

- Zakon o elektronskih komunikacijah (ZEKom-2) (Uradni list RS, št. 130/22, 18/23 – ZDU-10 in 40/25 – ZInfV-1),
- in druge tehnične predpise in standarde, ki se nanašajo na področje spremenljive prometno-informativne signalizacije, elektrotehnike, računalniške opreme, telekomunikacij in na druga področja v okviru delovanja sistema za nadzor in vodenje prometa na avtocestah.

Nacionalni standardi:

- predpisi, ki so izdani na podlagi Zakon o telekomunikacijah (ZTel-1) (Uradni list RS, št. 30/01, 110/02 – ZGO-1 in 43/04 – ZEKom),
- SIST 1024-1 (do sprejetja ENV 61024 – 1; 1995 kot nacionalni standard),
- Pravilnik o elektromagnetni združljivosti (Uradni list RS, št. 39/16 in 9/20),
- Tehnični pogoji, ki so skladni z Zakonom o gradbenih proizvodih (ZGPro-1) in evropsko zakonodajo o standardizaciji.

Standardi in predpisi ter navodila za optične kable in omrežja:

- Navodilo o polaganju in montaži optičnih kablov (PTT Vestnik št. 4/89),
- Navodilo o načrtovanju optičnih kableskih odsekov in prenosnih sistemov (PTT Vestnik št. 23/87, 6/91),
- Navodilo o merjenju optičnih in prenosnih karakteristik optičnih vlaken (PTT Vestnik št. 21/87),
- Navodilo o merjenju na telekomunikacijskih vodih z optičnimi vlakni (PTT Vestnik št. 12/91),

- Navodilo o obsegu preverjanja kvalitete pri prevzemanju TK kablov z optičnimi vlakni (PTT Vestnik št. 27/90),
- Navodilo o tehnični evidenci medkrajevnih in spojnih TK linij z optičnimi vlakni (PTT Vestnik št. 6/91),
- Tehnični pogoji za telekomunikacijske kable z monomodnimi optičnimi vlakni (PTT Vestnik št. 13/88),
- Tehnični pogoji za telekomunikacijske kable z optičnimi vlakni brez kovinskih elementov (PTT Vestnik št. 12/88),
- Tehnični pogoji za uvodne telekomunikacijske kable z enim optičnim vlaknom (PTT Vestnik št. 4/89),
- Tehnični pogoji za osnovno regeneratorsko polje TK kabla z optičnimi vlakni (PTT Vestnik št. 23/86),
- Tehnični pogoji za spojnike za spajanje telekomunikacijskih kablov z optičnimi vlakni (PTT Vestnik št. 4/89).

Če bi prišlo v času projektiranja do nadomestitve oz. spremembe standardov ali predpisov, ki so navedeni v projektni nalogi, z novimi standardi ali predpisi, naj projektant to upošteva in jih navede.

V projektu mora biti navedena zahteva, da Izvajalec na lastne stroške pridobi vse podatke o obstoječih komunalnih vodih (zakoličenje na terenu), sicer nosi vse stroške sanacije poškodb.

6. STANDARDI IN PREDPISI

Glede na zahtevnost in kompleksnost projekta, opozarjamo projektanta, da se mora pred pričetkom projektiranja vsak posamezni pooblaščen inženir/izdelovalec načrtov in elaboratov, seznaniti z vsebino in predlogom rešitve iz osnovne projektne naloge in iz vseh njenih prilog (projektne naloge po posameznih strokovnih področjih), za strokovno ustrezno in celovito izdelavo projektnih rešitev.

7. PRILOGE

- Priloga 11/1 »TEHNIČNE SPECIFIKACIJE«

PRILOGA 11/1

1 TEHNIČNE SPECIFIKACIJE

1.1 Obstoječe stanje in priprava kabelske kanalizacije za vgradnjo optičnega kabla

Kabelska kanalizacija ob avtocesti je v katero se bo vgradil novi optični kabel sestoji iz več PEHD cevi premera 50mm.

Pred vgraditvijo, vpihavanjem ali uvlečenjem optičnih kablov se bo cevi v KK preizkusilo s tlačnim preizkusom s katerim se bo ugotovilo morebitne nepravilnosti in neprepustnost KK. Na osnovi ugotovitev bo izvajalec izdelal predlog sanacije KK.

Na lokacijah optičnih spojk, kjer kabelski jašek ni primernih dimenzij za izvedbo optične spojke se bo izdelal kabelski jašek večje dimenzije od obstoječega jaška, ki bo omogočal montažo nove optične spojke ali kabelske rezerve.

Mikrolokacije optičnih spojk, povečav kabelskih jaškov in rezerv se dogovorijo z DARS.

1.2 Zahteve za optično kabelsko opremo

1.2.1 Lastnosti optičnih vlaken optičnega kabla

Optični kabli TOSMd 03 s konstrukcijo SMAN morajo v oknih 1310/1550nm zagotavljati prenosno zmogljivost najmanj 10Gbit/s v temperaturnem območju delovanja od -30 do +70 °C.

Optična vlakna so v skladu z ITU-T G.652.D.

a) Lastnosti in zahteve:

- | | |
|---|---------------------|
| • premer modalnega polja pri 1310/1550 nm | 9,0±0,4/10,1±0,5 μm |
| • odstopanje koncentričnosti modalnega polja | ≤0,5 μm |
| • eliptičnost prevleke | ≤ 1 % |
| • profil odbojnega lomnega količnika | stopnica |
| • koeficient slabljenja vlakna pri 1310/1550 nm | ≤0,34/0,20 dB/km |
| • koeficient disperzije pri 1310/1550 nm | ≤3,5/17 ps/(nm.km) |
| • natezni preskus 8 N v trajanju 1 s | raztezek 1 % |
| • PMD | ≤0.2ps/km |

b) Mehanske lastnosti optičnega kabla

Konstrukcija optičnega kabla mora biti brezkovinska, mora omogočati enostavno vpihovanje (ali uvlečenje) v kabelsko cev.

Glavni tehnični podatki za kabel:

- | | |
|---|-------------------|
| • število optičnih vlaken je | 48 (4x12) |
| • mehanska ojačitev z aramidnimi vlakni | |
| • ekstrudiran zunanji plašč HDPE z debelino | min. 2,0 mm |
| • najmanjši dovoljeni krivni radij pri polaganju | 10 x premer kabla |
| • najmanjši dovoljeni krivni radij položenega kabla | 20 x premer kabla |
| • natezna trdnost | 15 N/kg/km |
| • odpornost na stiskanje (slabljenje reverzibilno) | 2000 N/10 cm |
| • temperaturno območje za montažo | -5 do +50 °C |

- odpornost na UV svetlobo
- c) Plašč kabla mora biti označen s tekstom naslednjih karakteristik in vsebine:
- znaki bele barve
 - višina napisa najmanj 3 mm
 - tip kabla in označitev kabla
 - izdelovalec
 - leto izdelave
 - tekoči meter
- d) Predpostavljeno je naslednje barvno označevanje optičnih vlaken v cevkah:
1. vlakno rdeča
 2. vlakno zelena
 3. vlakno modra
 4. vlakno rumena
 5. vlakno bela
 6. vlakno siva
 7. vlakno rjava
 8. vlakno vijolična
 9. vlakno oranžna
 10. vlakno črna
 11. vlakno roza
 12. vlakno turkizna
- Cevke so barvane z enako barvno kodo kot vlakna.

1.2.2 Pakirane dolžine kabla

Zahtevane dobavljive dolžine kabla na bobnih so 4000m ±500m.

Kabel je navit na bobne, ki so zaščiteni pred mehanskimi in termičnimi poškodbami. Navitje je izvedeno tako, da omogoča dostop k notranjem koncu kabla v dolžini okrog 3m. Konci kabla so zaključeni tako, da se prepreči dostop vlage v kabel. Vodotesna kuverta, pritrjena na vsak kabelski boben vsebuje identifikacijo oznako dobave, vključno s številko pogodbe in številko fakture ter glavne prenosne in mehanske karakteristike kabla (testi in meritve).

1.2.3 Označevanje bobnov

Vsak boben mora biti opremljen z dokumentom na katerem so podatki:

- ime proizvajalca
- leto izdelave
- tip kabla
- dolžina kabla v metrih
- bruto teža
- identifikacijska številka merilnih listov/številka kabla

1.2.4 Položitev, spajanje in končanje kabla

Za položene cevi med nišami in kabelskimi jaški je predvideno predvsem vpihovanje kabla.

Izvajalec mora biti usposobljen in mora zagotoviti zadostno število delavcev ter ustrezno opremo in sredstva za gladko uvlečenje kabla, brez presejanja največjih dovoljenih obremenitev kabla. To velja za velikost vlečne sile in montažno ali trajno upogibanje kabla. Na krivinah in v jaških je treba kablom, ki niso v zaščitnih ceveh, zagotoviti zaščitno podporo tako, da ne more priti do upogibanja kabla pod najmanjši dopustni polmer

krivljenja. Vlečno silo je treba neprekinjeno nadzorovati z dinamometrom, vlečni del kabla se po položitvi odreže. Optični kabel se zaključi na optičnem delilniku ali v spojki.

1.2.5 Obseg preizkušanja optičnih kablov

Geometrijske, mehanične, optične in prenosne karakteristike enorodovnih optičnih vlaken v kablu se preverja po predpisanih določbah (PTT Vestnik 23/87, 13/88, 27/90, 6/91 in 12/91), na 3 do 15 % naključno izbranih tovarniških dolžin od dobave. Preveri se:

- videz, konstrukcijo, pakiranje, količino,
- geometrične lastnosti kabla in vlaken,
- odpornost kabla in lastnosti pri vlečenju in upogibanju,
- klimatske karakteristike kabla,
- vzdolžno tesnost kabla,
- slabljenje in valovno prepustno območje.

Preizkusi na kabelskih dolžinah, pripravljenih za dobavo, obsegajo preverjanje osnovnih lastnosti (dimenzije, masa) na začetku in koncu kabla kot kosovni preizkus. Enako se preveri svetlobno slabljenje in enakomernost odbojnega stresanja. Disperzijo dokazuje tipski preizkus pri dobavitelju optičnega vlakna, mejno valovno dolžino pa se ugotavlja z izbirnim preizkusom.

Pri optičnih parametrih vlaken se preverja dolžine in slabljenja vlaken in optične linije, vsa vlakna, pri proizvajalcu, pred polaganjem, po polaganju in na izgotovljeni trasi, pri tem pa se vlakna med seboj ne smejo razlikovati po dolžini za več kot 2% in po slabljenju ne več kot 0,05 dB/km.

Zaključni in priključni kabli morajo biti vsi brez izjeme preskušeni na vplive temperaturnih sprememb, vlage, vibracij, zvijanja, navijanja, prepletanja in sukanja po ustreznih preizkusnih pogojih, kot so EIA (Electronic Industries Association)-RS-364 in EIA-RS-455 FOTP Fiber Optic Test Procedure). Pomemben podatek so spremembe v sevalnih in povratnih izgub priključnih kablov. Proizvajalec je dolžan pošiljki priložiti rezultate preizkušanj.

1.2.6 Preverjanje optičnih spojev

Ob spajanju vlaken se sproti preverja slabljenja optičnih spojev, pri čemer naj poprečno slabljenje spoja ne preseže 0,1 dB, posameznega spoja pa ne 0,25 dB. Za doseganje teh vrednosti je predpisan postopek, po katerem se neustrezen spoj prekine in ponovi spajanje po potrebi do trikrat v prvi iteraciji in po potrebi še do šestkrat v drugi iteraciji spajanja.

Končne optične meritve zajemajo celotno prenosno pot, brez linijske opreme, v skladu s predpisi (PTT Vestnik 21/87 - Priloga, 13/88 in 12/91). Skupno slabljenje odseka se preveri z večkratnim merjenjem v obeh smereh na vsakem vlaknu, veljaven pa je drugi najboljši rezultat.

1.2.7 Izkazovanje primernosti optičnih kablov

Ponudnik mora ponudbi priložiti specifikacijo optičnih kablov, ki jih potrjuje izdelovalec kablov. Parametri optičnega kabla, ki so podani v priloženi specifikaciji morajo biti v mejah zahtev razpisne dokumentacije.

1.3 Optične spojke

Priporočene so kapaste kabselske spojke za zunanjo montažo primerne kapacitete optičnega kabla. Ponudnik mora ponudbi priložiti dokumentacijo o ponujenem tipu optične kabselske spojke.

Rezerva kabla naj bo med 15-20m, oziroma več, če je jašek odmaknjen od trase ceste za dostop do optične spojke ob sanaciji spojev in dovodu odcepnih kablov.

Zaščita kabla mora biti izvedena od prehoda iz PE-HD cevi naprej, s mehansko zaščito in zaščitno (npr. euroflex, Coflex) cevjo do vstopa v zaščitno kovinsko ohišje. Vsa rezerva je zvita v svitek povezan z veznimi trakovi in skupaj z optično spojko zaščiten s kovinskim ohišjem. Tako rezerva, kot optična spojka s pripadajočim nosilcem sta pritrjeni na stene kabselskega jaška. Zaščitna (npr. euroflex, Coflex) cev se zaključuje pri vhodu v kovinsko ohišje, tako da svitek rezerve ni dodatno zaščiten in ne obremenjuje prostora v zaščitnem kovinskem ohišju.

Dovod kabla, v kabselskem jašku, zaščiten z zaščitno (npr. euroflex) cevjo naj se ne prepleta z obstoječim stanjem. Obstoječa spojka PE-HD cevi se odstrani iz cevi, da dodatno ne obremenjuje prostora. Po zaključku del je potrebno jašek očistiti in urediti v prvotno stanje.

Rezerva optičnega kabla, primer neprekinjenega optičnega kabla, naj bo v dolžini 40-50m in prav tako zaščiten z kovinskim ohišjem, zaščitno (npr. Coflex) cevjo in skrčnim materialom. Velja za primer, ki je izveden pri vpihovanju kabla, drugače pa se zaščita prehoda PE-HD in zaščitna (npr. euroflex) cevi izvede z mehansko zaščito. Naknadne zaščite, ki pomeni nezadostno zaščito kabla – prerez zaščitne cevi, se izogibamo. Vse popisane dolžine rezerv se vnesejo v dokumentacijo (shemat dolžin optičnega kabla).

Vsi novi optični kabli, rezerve, spojke in kovinska ohišja se označijo s potrebnimi vodotesnimi oznakami.

Pri uvodu primarnega kabla se uporablja za to namenjena odprtina na nosilcu optične spojke. Mehanskih poškodb na plašču kabla ne sme biti.

Posamezne cevke kabla se označujejo številčno (dohodni kabel z rdečimi in odhodni kabel z zelenimi oznakami). Vsak dodaten odcepni optični kabel ima oštevilčenje, ki ne posega v primarni kabel (npr. rumene oznake). Oznake cevk se nahajajo pri kasetah.

V optični spojki se cevke zaključijo na kasetah z potrebno rezervo enega kroga. Prostega vlakna v kaseti mora biti dovolj za večkratno spajanje spoja (vsaj 80 cm).

Zaščita spoja mora biti nameščena na za to namenjenih nosilcih.

Potreben je izris in popis spojev po kasetah, ki se vnese v merilno dokumentacijo.

Na določeni kaseti se zaključijo le toliko spojev, kot je prostora za zaščito na za to določenih nosilcih. Ne uporablja se dvostranskega lepilnega traku. Za potrebne prehode iz kasete v kaseto (predvsem odcepne spojke) se uporabljajo PVC cevke. Rezerva prostega vlakna je navita v za to namenjenem prostoru na kaseti in dodatno označena, tako da se loči od spojenih vlaken in njihove rezerve.

1.4 Optični delilniki in optična omara ODF

Vsi optični porti (konektorji) na vseh optičnih delilnikih so tipa LC/UPC. Predvidi se uporaba standardnih ETSI optičnih delilnikov za montažo v 19 inch omaro. Vsi novi optični delilniki mora biti dobavljeni v kompletu in sicer: 19 inch ohišje, optični konektorji, zaključne optične vrvice, kasete za montažo rezerve optične vrvice in zaščite optičnega zvara.

ODF optična omara mora biti višine 2200mm (40HU) in globine 300mm. Omara z dvema vertikalama, kjer se montirajo optične kasete je lahko širine maksimalno 1000mm. Omara z eno vertikalo, kjer se montirajo optične kasete je lahko širine maksimalno 750mm.

Posamezna optična kasete ima 24 optičnih portov/konektorjev tipa LC. Pri povezovanju oz. ranžiranju optičnih vrvic na konektor mora biti kasete fiksno vpeta. Zaradi lažjega ranžiranja optičnih vrvic (da se optične vrvice ne lomijo) morajo biti optični porti montirani pod kotom 45°. Nova optična omara mora omogočati »overlength storage« na levi in desni vertikali omare.

V optični omari z dvema vertikalama optičnih delilnikov je možno montirati minimalno 1920 optičnih portov tipa LC. V optični omari z eno vertikalo optičnih delilnikov je možno montirati minimalno 960 optičnih portov tipa LC. Ponudnik mora ponudbi priložiti dokumentacijo o ponujenem tipu optičnih delilnikov.

1.5 Preizkušanje kakovosti optične poti

Kakovost kableskega sistema se kaže v doseganju vrednosti in stalnosti optičnih parametrov prenosne poti, ki vključuje optična vlakna z vsemi spoji, zaključnimi kabli, optičnimi konektorji in priključnimi kabli, ki so predmet tega projekta.

Če bi bile specificirane vrednosti ob prevzemu objekta ali ob koncu garancijske dobe pod zahtevanimi, lastnik kableskega sistema naroči izdelavo izvedeniškega poročila pri izvajalcu, ki ga sporazumno sprejmeta naročnik in prodajalec. V izvedeniškem poročilu se tehnično ovrednoti stopnjo neustreznosti izvedenega sistema in sorazmerno ovrednoti oškodovanost naročnika zaradi slabših lastnosti in s tem krajše življenjske dobe sistema od predvidene. Poročilo se predloži pristojnemu sodišču, zaradi ugotovitve krivde in določitve odškodnine, do katere je upravičen naročnik.

Dokumentacija o položenem kablu mora v skladu z navodili PTT (Vestnik PTT 6/91) vsebovati:

- predpisano označbo kabla,
- konstrukcijske in optične lastnosti kabla, prerez z navedbo namembnosti vlaken,
- podatke o polaganju in montaži kabla,
- rezultate optičnih meritev v oknu 1310nm, 1550nm in 1625nm,
- pregledni situacijski načrt z orientacijskimi podatki,
- shematski načrt z elementi:

* označba kabla z oštevilčenimi spojkami,

* dejanske dolžine odsekov,

* oznake situacijskih načrtov za posamezne odseke.

Za kabelski sistem mora izvajalec predložiti protokol kabelskih meritev posameznih kabelskih dolžin, optičnih spojev in celotne prenosne poti. V merilnem zapisniku optičnih spojev se zabeleži:

- datum,
- objekt,
- izvajalci,
- postopek in posebnosti,
- uporabljena oprema,
- kabel, valj, vlakno, linija,
- zaporedna številka spoja,

- rezultati spajanja in meritev.

1.6 Označevanje kabelskih cevi in optičnih kablov

Označevanje kabelskih cevi in optičnih kablov se izvede enotno s plastificirano kartico (45x96mm), perforirano na daljšem robu za pritrnitev s plastično vezico. V kartico se zavari rumen listek (20x80mm). Prav tako je potrebno zraven oznake kabla dodati dodatno ploščico z oznako »Pozor Laser«

Kabelsko cev se označi na naslednjih mestih:

- v kabelskih kanalih in policah, na razdaljah 20 do 30 m,
- na krivinah,
- v jaških ob vstopih v cevi,
- kabelska rezerva.

Kabel se označi:

- ob uvodu v kabelsko spojko.

Kabelsko spojko se označi po shemi optičnega kabelskega sistema in podatki:

- ob uvodu v kabelsko spojko,
- v KJ na trasi.

Primer označbe:

Za kabel iz spojke na trasi

MORS
TOSM 03 (4x12) xII/IIIx0,34/0,20x3,5/17 SMAN
Ljubljana – Maribor
November 2018

Za kabelsko cev

DARS/MORS
cev št. 03
dolžina 218 m
November 2018

Za kabelsko spojko

MORS
TOSM 03 (4x12) xII/IIIx0,34/0,20x3,5/17 SMAN
Ljubljana – Maribor
Spojka S3 v jašku VJ4P02
November 2018

2 DELO NA TRASI

Pred pričetkom del na trasi, je potreben ogled trase s pripadajočimi jaški ob trasi, da se ugotovi dejansko stanje in poškodbe trase (predvsem stanje jaškov in pripadajočih pokrovov).

Pred vpihovanjem se ugotovi - preizkusi tesnost cevi kabelske kanalizacije. Če je potrebno, se izvede potrebna sanacija napak na kabelski kanalizaciji.

Vpihovanje optičnega kabla na trasi med dvema jaškoma, se izvede v prvi prosti PE-HD cevi najdlje oddaljeni od ceste. Pri vpihovanju potrebno dokumentirati zasedenost cevi, ki se nato prenese v PID dokumentacijo (situacijski načrt in shemat kabelske kanalizacije). Kakršnakoli sprememba oziroma ugotovljena napaka mora biti slikovno dokumentirana.

Po končanih delih je potrebno pustiti traso in pripadajoče jaške v prvotnem stanju in urejeno ter očiščeno, v primeru izkopa primerno sanirano in zaščiten.

Pri dodatnem uvodu cevi v obstoječe jaške se ta izvede vzdolžno nad obstoječimi cevmi kabelske kanalizacije, razen če ni drugače določeno iz strani naročnika.

Odvoz in dostava opreme in materiala je naloga izvajalca.

Izvajalec je dolžan dela izvrševati strokovno in v skladu s tehničnimi predpisi in navodili naročnika.

Za potrebne zapore vozišča bo v skladu s predpisi poskrbel naročnik. Izvajalec je dolžan pripraviti elaborat zapor.