

TECHNICKÁ ŠPECIFIKÁCIA

ÚLOŽNÝ OPTICKÝ KÁBEL

pre inštaláciu do HDPE trubiek a mikrotrubičiek

Vypracoval: Ing. Peter Koval', Tím technológie

Schválili:

Ing. Miloš Nagy
vedúci úseku technického rozvoja

Ing. Ján Genšor
vedúci technológie

1 PREDMET TECHNICKEJ ŠPECIFIKÁCIE

Predmetom technickej špecifikácie je úložný dielektrický optický kábel pre zafukovanie do HDPE trubiek a mikrotrubičiek. Používaný na výstavbu optickej trasy v súbehu so zemným káblovým vedením vysokého a nízkeho napätia

Úložný optický kábel sa skladá minimálne z nasledujúcich základných častí:

- centrálny ťahový prvok
- ochranné plastové trubičky s optickými vláknami
- vodoblokujúca vrstva
- polyetylenový plášť

2 VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY

2.1 Požiadavky na uplatnenie noriem a predpisov pri výrobe a skúšaní

Vyhotovenie predmetu špecifikácie musí zodpovedať týmto a všetkým súvisiacim normám v čase uplatnenia /ponuka, zmluva, dodávka/:

Norma	Názov slovenskej alebo medzinárodnej normy
STN EN 60794-1-2	Optické káble. Časť 1-2: Kmeňová špecifikácia. Základné skúšobné postupy na optické káble. Všeobecne a definície.
STN EN 60794-1-20	Optické káble. Časť 1-20: Kmeňová špecifikácia. Základné skúšobné postupy na optické káble. Všeobecne a definície
STN EN 60794-1-21	Optické káble. Časť 1-21: Kmeňová špecifikácia. Základné skúšobné postupy pre optické káble. Mechanické skúšobné metódy
STN EN 60794-1-22	Optické káble. Časť 1-22: Kmeňová špecifikácia. Základné skúšobné postupy pre optické káble. Skúšobné metódy vplyvu prostredia
STN EN 60794-1-23	Optické káble. Časť 1-23: Kmeňová špecifikácia. Základné skúšobné postupy pre optické káble. Skúšobné metódy pre prvky kábla
STN EN 60794-1-24	Optické káble. Časť 1-24: Kmeňová špecifikácia. Základné skúšobné postupy pre optické káble. Elektrické skúšobné metódy.
STN EN 60794-3	Optické káble. Časť 3: Rámcová špecifikácia. Vonkajšie káble
STN EN 60794-3-10	Optické káble. Časť 3-10: Vonkajšie káble. Skupinová špecifikácia optických telekomunikačných káblov uložených v rúrkach alebo priamo do zeme alebo vzdušných závesných káblov
STN EN 60794-3-11	Optické káble. Časť 3-11: Vonkajšie káble. Výrobová špecifikácia jednovidových optických telekomunikačných káblov uložených v rúrkach alebo priamo do zeme alebo vzdušných závesných káblov
STN EN 60794-5	Optické káble. Časť 5: Rámcová špecifikácia. Mikrorúrková kabeláž na inštalovanie zafukovaním
STN EN 60794-5 - 10	Optické káble. Časť 5-10: Skupinová špecifikácia na vonkajšie mikrorúrkové optické káble, mikrorúrky a ochranné mikrorúrky na inštalovanie zafukovaním
STN EN 60793-1	Optické vlákna. Časť 1: Metódy merania a skúšobné postupy
STN EN 60793-1-46	Optické vlákna. Časť 1-46: Metódy merania a skúšobné postupy. Sledovanie zmeny optickej priepustnosti
ITU-T G.657	Characteristics of a bending-loss insensitive single-mode optical fibre and cable

2.2 Požiadavky na uplatnenie právnych predpisov

Výrobca a osoby uvádzajúce výrobky na trh vytvoria základné predpoklady, konkretizované v zákone :

Zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Vyhláška MPSVR SR č. 147/2013 Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach s nimi súvisiacimi a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností.

Vyhláška MPSVR SR č. 508/2009 Z. z. ustanovuje požiadavku spracovania sprievodnej technickej dokumentácie technického zariadenia v rozsahu zodpovedajúcom charakteru technického zariadenia a bezpečnostne - technickým požiadavkám a musí vždy obsahovať najmenej návod na jeho bezpečné používanie, údržbu a obsluhu.

Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 305/2011, ktorým sa ustanovujú harmonické podmienky uvádzanie stavebných výrobkov na trh.

Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch v znení neskorších predpisov ustanovuje kategorizovať odpady podľa Katalógu odpadov.

Vyhláška MŽP SR č. 365/2015 Z.z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov.

Vo všeobecnosti sa musia dodržiavať všetky normy, ustanovenia, predpisy, nariadenia a zákony, platné v krajine kupujúceho, aj v prípade, ak nie sú vyslovene požadované v tejto špecifikácii.

2.3 Ostatné požiadavky

Predávajúci je zodpovedný za produkt, vrátane vstupných materiálov. Akúkoľvek zmenu produktu schváleného na základe tejto špecifikácie je potrebné z technického hľadiska schváliť a opätovne prerokovať. Zmeny počas platnosti zmluvy sú prípustné len na základe vzájomnej písomnej dohody kupujúceho (ZSD) a predávajúceho.

3 TECHNICKÉ PARAMETRE

3.1 Typy

1. Úložný optický kábel 72 vlákien
2. Úložný optický kábel 72 vlákien pre zafukovanie do mikrotrubičiek
3. Úložný optický kábel 24 vlákien
4. Úložný optický kábel 24 vlákien pre zafukovanie do mikrotrubičiek
- 5.

3.2 Prevádzkové podmienky

Uloženie	HDPE chráničky s vnútorným priemerom 33 mm , 10 mm alebo 8 mm uložené v zemi v súbehu s káblovým vedením VN alebo NN
Spôsob inštalácie	zafukovanie stlačeným vzduchom tlak do 15 bar, zaťažovanie

Úložný optický kábel je možné inštalovať v rozmedzí teplôt -5° C do +40° C a jeho prevádzka je možná od -25° C do +70° C

3.3 Požiadavky na materiál a konštrukciu kábla

Úložný optický kábel neobsahuje žiadny metalický prvok, teda kábel je plne dielektrický. Konštrukcia kábla musí byť určená na zafukovanie.

Úložný optický kábel obsahuje vonkajší plášť (prípadne aj vnútorný), páracie lanko (tzv. ripcord) pre lepšie odstránenie plášťa, vode blokujúcu vrstvu zabraňujúcu prienik vody k optickým vláknám a jadrú.

Trubičky s optickými vláknami sú umiestnené okolo centrálného ťahového prvku (tzv. „Loose Tube Design“) ako je uvedené v prílohe B tejto špecifikácie. Konštrukcia s centrálnou trubičkou (tzv. „Central Tube Design“) nie je povolená.

Vonkajší plášť musí spĺňať parametre podľa STN EN 60794-3, časť 6.6.3.

Ďalšie požiadavky:

	Úložný optický kábel pre zafukovanie do HDPE rúr vnútorným priemerom 33 mm a zaťahovanie do HDPE mikrotrubičiek s vnútorným priemerom 10 mm		Úložný optický kábel pre zafukovanie do HDPE mikrotrubičiek s vnútorným priemerom 10 mm a 8 mm	
Počet vlákien kábla	72 vlákien	24 vlákien	72 vlákien	24 vlákien
Počet vlákien v trubičke	12	12	12	12
Farba plášťa	čierna	čierna	čierna	čierna
Plášť UV stabilizovaný	áno	áno	áno	áno
Materiál plášťa	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE
Krátkodobá ťahová záťaž (Tensile load - short term)	min 1500 N	min 1500 N	min 600 N	min 600
Ťahová záťaž (Tensile load - long term)	min 400 N	min 400 N	min 140 N	min 140 N
Hmotnosť kábla	max 65 kg/km	max 65 kg/km	max 30 kg/km	max 30 kg/km
Odolnosť proti tlaku (Long term crush resistance)	min 500 N	min 500 N	min 500 N	min 500 N
Krátkodobá odolnosť proti tlaku (Short term crush resistance)	min 1500 N	min 1500 N	min 500 N	min 500 N
Odolnosť voči nárazom (Impact resistance)	Min 5 N	min 5 N	min 2 N	min 2 N
Priemer kábla*	7,8 - 8,3 mm	7,8 - 8,3 mm	5 - 6 mm	5 - 6 mm
Min dovolený polomer ohybu (po inštalácii)	$\leq 15 \times$ priemer kábla	$\leq 15 \times$ priemer kábla	$\leq 15 \times$ priemer kábla	$\leq 15 \times$ priemer kábla

*Celkový priemer úložného optického kábla sa nesmie odchýliť od menovitej hodnoty o viac ako $\pm 0,5$ mm.

Minimálna doba životnosti kábla je 30 rokov.

V prípade konštrukcie s väčším počtom trubičiek bude zakaždým 12 optických vlákien v 6 resp. 2 trubičkách. Ostatné trubičky budú plniť len funkciu výplne kábla. Pre lepšiu ilustráciu vid'. príklad v tabuľke.

Počet vlákien v kábli	Počet trubičiek s vláknami	Počet výplní	Dizajn jadra
24	2	4	6 (4 výplne)
72	6	0	6 (0 výplní)
72	6	2	8 (2 výplne)

Farebné značenie trubičiek je v súlade s EIA 598-A. Ich presnú identifikáciu uvedie uchádzač v dokumentácii. Farebné značenie výplní je odlišné od značenia trubičiek s vláknami.

3.4 Požiadavky na optické vlákno

Všeobecne optické vlákna musia spĺňať požiadavky minimálne štandardu ITU-T G657.A1, navyše je potrebné dodržanie nasledovných parametrov:

Typ vlákna

Jednovidové (SM) bez útlmových špičiek v pásme E (tzv. zero alebo no water peak)

Priemer vidového poľa pri 1310 nm

$9,2 \mu\text{m} \pm 0,4 \mu\text{m}$

Priemer vidového poľa pri 1550 nm

$10,4 \mu\text{m} \pm 0,5 \mu\text{m}$

Priemer plášťa vlákna

$125 \mu\text{m} \pm 7 \mu\text{m}$

Nekruhovosť jadra

$\leq 6 \%$

Nekruhovosť plášťa

$\leq 1 \%$

Vonkajší priemer primárnej ochrany

$245 \mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$

Koeficient útlmu pri 1310 nm

$\leq 0,36 \text{ dB/km}$

pri 1383 nm

$\leq 0,31 \text{ dB/km}$

pri 1550 nm

$\leq 0,24 \text{ dB/km}$

Koeficient disperzie pri 1310 nm

$\leq 3,5 \text{ ps/(nm.km)}$

pri 1550 nm

$\leq 18 \text{ ps/(nm.km)}$

PMD - polarizačná módomá disperzia (individuálny jav)

$\leq 0,1 \text{ ps}/\sqrt{\text{km}}$

Optické vlákna musia byť farebne odlišiteľné podľa EIA 598-A, ich presnú identifikáciu uvedie uchádzač v dokumentácii. Príklad farebného značenia je uvedený v prílohe C

3.5 Doplnujúce technické požiadavky

Označenie úložného optického kábla je v súlade s STN EN IEC 60794-3, článok 6.7. Na dĺžke max. každý 1 m sú označené údaje:

- výrobca
- typové označenie
- počet vlákien
- počet trubičiek (elementov)
- počet výplní
- typ vlákna
- rok výroby
- metráž

Optický kábel musí byť nový, nepoužitý a nesmie vykazovať známky použitia.

Predávajúci musí poskytnúť technický personál – osobu, ktorá v prípade poruchy na optickom kábli vykoná rozbor poruchy. Poruchový rozbor sa vykoná za prítomnosti zástupcu kupujúceho. Poruchové rozbor sú súčasťou vysúťaženej ceny.

4 POŽIADAVKY NA SKÚŠKY

Pokiaľ nie je v tejto špecifikácii definovaný iný spôsob, skúšanie musí byť vykonané v súlade s normami: STN EN 60794-3-10, STN EN IEC 60794-3, STN EN 60794-1-2x

4.1 Typové skúšky

V prípade ponuky úložných optických káblov od viacerých výrobcov, je potrebné zdokladovať typové testy od každého výrobcu.

Dodávateľ dodá výsledky minimálne nasledujúcich skúšok podľa STN EN 60794-1-21 a STN EN 60794-1-22

- Pevnosť v ťahu (*Tensile performance*)
- Ohyb (*Bending*) Metóda E11
- Opakovaný ohyb (*Repeated bending*)
- Drvenie (*Crushing*)
- Krútnie (*Torsion*)
- Náraz (*Impact*)
- Skúška prenikania vody (*Water Penetration Test*)

4.2 Výberové skúšky (FAT)

Factory akceptance test (FAT)

Výberové skúšky musia byť vykonávané v súlade s STN EN 60794-3, časť 9 nezávisle od účasti zástupcu kupujúceho, dôkazom čoho bude vyhotovený protokol s výsledkami výberových skúšok, ktorý bude zaslaný kupujúcemu s každou dodávkou. Prevzatie tovaru zhotoveného pre obstarávateľa je potom závislé od výsledku týchto skúšok.

Pri výberových skúškach musia byť zakaždým vykonané minimálne tieto skúšky:

- Vizuálna kontrola stavu povrchu
- Kontrola celkového priemeru
- Kontrola hmotnosti
- Kontrola koeficientu útlmu vlákien pri vlnových dĺžkach 1310, 1383 a 1550 nm

Všeobecne, pre každú objednávku si objednávateľ vyhradzuje právo bezplatne sa zúčastniť výberových skúšok vo výrobnom závode (po dohode termínu s výrobcom).

Pokiaľ sa kupujúci s predávajúcim nedohodne inak, výberové skúšky sa vykonajú minimálne na 10 % bubnov, z každej jednotlivej objednávky. V prípade uznanej reklamácie si kupujúci vyhradzuje právo vyžadovať horeuvedené skúšky na celom objeme objednávky.

5 POŽIADAVKY NA BALENIE A DODÁVKU

Úložný optický kábel je dodávaný na nevratných šalovaných drevených bubnoch s kovovou výstužou hrany bubna alebo kovových bubnoch, s max. priemerom 2200 mm a hmotnosťou max. 4000 kg. Na jednom bubne sa dodáva len jeden druh kábla, v dohodnutej dĺžke medzi kupujúcim a predávajúcim.

Navíjanie hotového optického kábla na bubon sa musí vykonávať s maximálnou starostlivosťou.

Obidva konce káblov musia byť prístupné a zabezpečené proti vnikaniu vlhkosti do káblu.

Všeobecne každé dodávané balenie optických káblov musí obsahovať aj interné označenie ZSD (10-miestny SAP kód a názov položky) ktoré je uvedené na objednávke. Označenie je umiestnené na spotrebiteľskom balení ako aj na dodacom liste.

Predávajúci (výrobca) je povinný ku každej dodávke vystaviť a zaslať na adresu kupujúceho Vyhlásenie o parametroch v slovenskom jazyku najneskôr v čase dodania..

Dodávka a doprava úložného optického kábla na adresu dodania je zahrnutá vo vysúťáženej cene.

Všetky bubny sa obojstranne označia nasledujúcimi, trvalo čitateľnými údajmi v slovenskom jazyku:

- výrobca (predávajúci)
- kupujúci
- Číslo objednávky
- Interné číslo ZSD (10-miestny SAP kód a názov položky)
- typ vodiča
- počet vlákien
- dodaná dĺžka (m)
- číslo bubna
- hmotnosť brutto a netto (kg)
- dátum výroby (týždeň / rok)
- smer odvaľovania so šípkami

6 POŽIADAVKY NA DOKUMENTÁCIU

Uchádzač v súťaži dodá nasledujúce dokumenty

6.1 Základné požiadavky

- katalógový list s technickými parametrami úložného optického kábla

musí obsahovať: - všetky parametre z prílohy A

- krátkodobá a dlhodobá ťahová záťaž
- max. povolený polomer ohybu (statický / dynamický)
- obrázok konštrukcie kábla
- farby trubičiek
- rozmery jednotlivých častí kábla
- materiál vonkajšieho plášťa
- bežnú výrobnú dĺžku (podľa typov ponúkaných drevených bubnov)
- výrobca a miesto výrobného závodu

- katalógový list s technickými parametrami optického vlákna

musí obsahovať: - všetky parametre z prílohy A

- farebné značenie vlákien

- výrobca a miesto výrobného závodu

6.2 Predpisy a dodávka

- návod na manipuláciu v slovenskom jazyku
- musí obsahovať: - zásady skladovania (vrátane teplotného rozsahu)
 - zásady prepravy (vrátane teplotného rozsahu)
 - zásady montáže (vrátane teplotného rozsahu)

6.3 Skúšanie

- protokoly z vykonaných typových skúšok popísaných v bode 4.1 TŠ

6.4 Ekológia

- kategorizácia odpadov podľa Katalógu odpadov v zmysle zákona č. 79/2015 Z.z.
- čestné prehlásenie s vyjadrením popisu vplyvu na životné prostredie

7 VZORKY

Do súťaže sa požadujú od záujemcov vzorky materiálu v dĺžke cca 1m v rozsahu :

1. Úložný optický kábel 72 vlákien
2. Úložný optický kábel 72 vlákien pre zafukovanie do mikrotrubičiek
3. Úložný optický kábel 24 vlákien
4. Úložný optický kábel 24 vlákien pre zafukovanie do mikrotrubičiek

Kde bude viditeľný popis podľa bodu 3.5 tejto špecifikácie.

Ak na dodanej vzorke nebude dodržané požadované farebné značenie alebo popis, uchádzač spolu so vzorkou dodá čestné vyhlásenie o splnení týchto parametrov v prípade objednávky.

8 PRÍLOHY

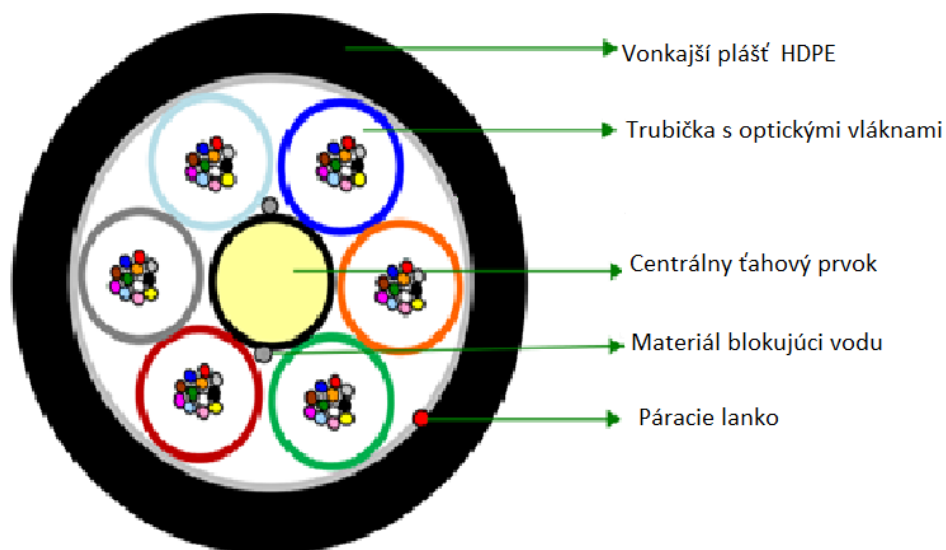
Príloha A	Tabuľka požadovaných typov úložných optických káblov
Príloha B	Ilustračné zobrazenie úložného optického kábla
Príloha C	Tabuľka farebného značenia vlákien podľa EIA 598-A

Príloha A Tabuľka požadovaných typov úložného optického kábla
Vyplní uchádzač


	Úložný optický kábel Pre zafukovanie do HDPE rúr vnútorným priemerom 33 mm a zaťahovanie do HDPE mikrotrubičiek s vnútorným priemerom 10 mm		Úložný optický kábel pre zafukovanie do HDPE mikrotrubičiek s vnútorným priemerom 10 mm a 8 mm	
Parametre kábla				
Počet vlákien kábla	72 vlákien	24 vlákien	72 vlákien	24 vlákien
Katalógové označenie podľa výrobcu	STD6081/72N	STD6081/24N	STD5057/72N	STD5057/24N
Dizajn jadra (podľa bodu 3.3)	ANO - souhlasí	ANO - souhlasí	ANO - souhlasí	ANO - souhlasí
Počet vlákien v trubičke	12	12	12	12
Plášť UV stabilizovaný	ANO	ANO	ANO	ANO
Materiál plášťa	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE
Krátkodobá ťahová záťaž (tensile load - short therm) (N)	1500 N	1500 N	600 N	600 N
Ťahová záťaž (tensile load long term) (N)	400 N	400 N	140 N	140 N
Hmotnosť kábla (kg)	50±10%	52±10%	24±10%	27±10%
Odolnosť proti tlaku (long therm crush resistance) (N)	500 N	500 N	500 N	500 N
Krátkodobá odolnosť proti tlaku (short therm crush resistance)	1500 N	1500 N	500 N	500 N
Impact resistance	5 N	5 N	2 N	2 N
Torsion resistance (výsledok skúšky)	splňuje	splňuje	splňuje	splňuje

Priemer kábla (mm)	8,1±0,2 mm	8,1±0,2 mm	5,7±0,3 mm	5,7±0,3 mm
Min dovolený polomer ohybu	15D (D=průměr kabelu)	15D (D=průměr kabelu)	15 D (D=průměr kabelu)	15 D (D=průměr kabelu)
Farebné značenie vlákien podľa EIA 598-A	splňuje	splňuje	splňuje	splňuje
Parametre vlákna				
Priemer vidového poľa (pri 1310 nm)	9,2 ± 0,3 μm	9,2 ± 0,3 μm	9,2 ± 0,3 μm	9,2 ± 0,3 μm
Priemer vidového poľa (pri 1550 nm)	10,4 ± 0,4 μm	10,4 ± 0,4 μm	10,4 ± 0,4 μm	10,4 ± 0,4 μm
Priemer plášťa vlákna	125 μm ± 7 μm	125 μm ± 7 μm	125 μm ± 7 μm	125 μm ± 7 μm
Nekruhovosť jadra	≤ 6%	≤ 6%	≤ 6%	≤ 6%
Nekruhovosť plášťa	≤ 0,7 %	≤ 0,7 %	≤ 0,7 %	≤ 0,7 %
Vonkajší priemer primárnej ochrany	242μm ± 5 μm	242μm ± 5 μm	242μm ± 5 μm	242μm ± 5 μm
Koeficient útlmu (pri 1310 nm)	≤ 0,33	≤ 0,33	≤ 0,33	≤ 0,33
Koeficient útlmu (pri 1383 nm)	≤ 0,31	≤ 0,31	≤ 0,31	≤ 0,31
Koeficient útlmu (pri 1550 nm)	≤ 0,19	≤ 0,19	≤ 0,19	≤ 0,19
Koeficient disperzie (pri 1310 nm)	≤ 3,5 ps/(nm.km)	≤ 3,5 ps/(nm.km)	≤ 3,5 ps/(nm.km)	≤ 3,5 ps/(nm.km)
Koeficient disperzie (pri 1550 nm)	≤ 17,5 ps/(nm.km)	≤ 17,5 ps/(nm.km)	≤ 17,5 ps/(nm.km)	≤ 17,5 ps/(nm.km)
PMD - polarizačná módová disperzia (individuálny jav)	≤ 0,1 ps/ √km	≤ 0,1 ps/ √km	≤ 0,1 ps/ √km	≤ 0,1 ps/ √km

Príloha B Ilustračné zobrazenie úložného optického kábla



Príloha C
Tabuľka farebného značenia vlákien podľa EIA 598-A

Číslo vlákna	Farebné označenie / príklad	
1	Modrá	
2	Oranžová	
3	Zelená	
4	Hnedá	
5	Šedá	
6	Biela	
7	Červená	
8	Čierna	
9	Žltá	
10	Fialová	
11	Ružová	
12	Tyrkysová	

Tabuľka farebného značenia vlákien podľa EIA 598-A