**Příloha 2b**

**Technická specifikace předmětu veřejné zakázky**

# POPIs předmětu

Tato technická specifikace se vztahuje na zemní optický kabel (dále jen kabel), který se používá pro uložení do plastových chrániček v zemi, ve vnitřním a ve venkovním prostředí.

# Všeobecné požadavky

## Normy a předpisy

Všechny uvedené normy a předpisy jsou uvažovány v poslední platné edici.

Dodavatel kabelu musí splňovat požadavky těchto norem, pokud není v tomto dokumentu požadováno jinak:

|  |  |
| --- | --- |
| ČSN IEC 304 | Normalizované barvy izolace nízkofrekvenčních kabelů a vodičů |
| IEC 60304 | Standard colours for insulation for low-frequency cables and wires (Standard pro barvy izolací nízkofrekvenčních kabelů a vodičů) |
| ČSN EN 60 793-1- 20 | Optická vlákna – Část 1-20: Měřicí metody a zkušební postupy – Rozměry vlákna |
| ČSN EN 60 793-1- 21 | Optická vlákna – Část 1-21: Měřicí metody a zkušební postupy – Rozměry primární ochrany |
| ČSN EN 60 793-1- 40 | Optická vlákna – Část 1-40: Měřicí metody a zkušební postupy – Útlum |
| ČSN EN 60 793-1- 42 | Optická vlákna – Část 1-42: Měřicí metody a zkušební postupy – Chromatická disperze |
| ČSN EN 60 793-1- 44 | Optická vlákna – Část 1- 44: Měřicí metody a zkušební postupy – Mezní vlnová délka |
| ČSN EN 60 793-1- 45 | Optická vlákna – Část 1-45: Měřicí metody a zkušební postupy – Průměr vidového pole |
| ČSN EN 60793-1-48 | Optická vlákna – Část 1-48: Měřicí metody a zkušební postupy – Polarizační vidová disperze |
| ČSN EN 60 794-1-1 | Optické vláknové kabely - Část 1-1: Kmenová specifikace - Obecně |
| ČSN EN 60 794-1-2 | Optické kabely - Část 1-2: Kmenová specifikace - Základní zkušební postupy optických kabelů |
| ČSN EN 60 794-1-20 | Optické vláknové kabely - Část 1-20: Kmenová specifikace - Základní zkušební postupy optických kabelů - Obecně a definice |
| ČSN EN 60 794-1-21 | Optické vláknové kabely - Část 1-21: Kmenová specifikace - Základní zkušební postupy optických kabelů - Mechanické zkušební metody |
| ČSN EN 60 794-1-22 | Optické vláknové kabely - Část 1-22: Kmenová specifikace - Základní zkušební postupy optických kabelů - Enviromentální zkušební metody |
| ČSN EN 60 794-2 | Optické kabely - Část 2: Vnitřní kabely - Dílčí specifikace |
| ČSN EN 60 794-3 | Optické kabely - Část 3: Dílčí specifikace - Vnější kabely |
| PNE 33 0000-2 | Stanovení základních charakteristik vnějších vlivů působících na rozvodná zařízení distribuční a přenosové soustavy |

Nabízené kabely musí splňovat veškeré normy, předpisy, nařízení a zákony platné v České republice, i když nejsou výslovně požadovány v této specifikaci.

# Upřesňující požadavky

## Charakteristika pracovního prostředí

|  |  |
| --- | --- |
| Prostředí | Venkovní, dle PNE 33 0000-2 |
| Typ prostředí dle PNE 33 0000-2 | VI - venkovní prostory (místa přímo vystavená venkovnímu klimatu) |
| Nejvyšší nadmořská výška | do 1000 m, dle PNE 33 0000-2 |
| Rozsah teplot okolí | - 33 až + 40 °C, dle PNE 33 0000-2, tabulka 1 |

## Konstrukce

Kabel je určený pro vnitřní i venkovní prostředí. Všechny kabely musí splňovat následně uvedené požadavky. Musí být použity standardizované kulaté kabely. Profilované kabely jsou nepřípustné. Kabel je ve dvou variantách, s 48 a 96 optickými vlákny.

Varianta se 48 optickými vlákny se skládá z 6 trubiček (8 optických vláken v jedné trubičce) a varianta s 96 optickými vlákny z 8 trubiček (12 optických vláken v jedné trubičce). Trubičky jsou plněné gelem.

Kabel je s volnou sekundární ochranou [tzv. Loose Tube], tzn. optická vlákna jsou volně uložena v trubičce. Trubičky musí být barevně rozlišené. Ve středu kabelu je dielektrická centrální tahová část. Plášť kabelu je složen z vodoblokující vrstvy (např. pásky), nekovové části s tahovými prvky a vnějšího HDPE pláště. Pro odstranění pláště kabelu obsahuje kabel „párací“ lanka. Kabel (plášť) musí být UV stabilní.

Informativní výkres kabelu:



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** |  | **Požadavek** | |
| Typ optických vláken | - | G.657.A1 | G.657.A1 |
| Standard optických vláken | - | ITU-T G.657.A1 | ITU-T G.657.A1 |
| Vlnová délka optických vláken min. | nm | 1280 – 1625 | 1280 - 1625 |
| Kategorie vláken s obsahem OH iontů | - | 0 (bez vody) | 0 (bez vody) |
| Počet optických vláken celkem | ks | 48 | 96 |
| Počet optických vláken v jedné trubičce | ks | 8 | 12 |
| Počet trubiček pro optická vlákna | ks | 6 | 8 |
| Konstrukce kabelu (centrální část + počet trubiček) | - | 1+ 6 | 1+8 |
| Průměr kabelu | mm | 8,0 – 9,0 | 8,5 – 9,5 |
| Zatížení dlouhodobé min. | N | 400 | 400 |
| Zatížení krátkodobé min. | N | 2200 | 2500 |
| Teplota při skladování dle ČSN EN 60794-1-22-F1 | °C | -40 až +70 | -40 až +70 |
| Teplota při montáži dle ČSN EN 60794-1-22-F1 | °C | -5 až +60 | -5 až +60 |
| Teplota po montáži dle ČSN EN 60794-1-22-F1 | °C | -30 až +70 | -30 až +70 |
| Poloměr ohybu při montáži dle ČSN EN 60794-1-21-E11 bez trvalých změn útlumu a poškození \*) max. | - | 25x D | 25x D |
| Poloměr ohybu po montáži dle ČSN EN 60794-1-21-E11 bez nárůstu útlumu  (absolutní nejistota měření ≤ 0,05 dB) max. | - | 15x D | 15x D |
| Odolnost v tlaku dle ČSN EN 60794-1-21-E3A bez nárůstu útlumu, dlouhodobě min. | N | 400 | 400 |
| Odolnost v tlaku dle ČSN EN 60794-1-21-E3A krátkodobě bez trvalých změn útlumu a poškození \*) min. | N | 1500 | 900 |
| Útlum kabelu na vlnové délce 1310 [nm] max. | dB/km | 0,35 | 0,35 |
| Útlum kabelu na vlnové délce 1550 [nm] max. | dB/km | 0,25 | 0,25 |
| Útlum kabelu na vlnové délce 1625 [nm] max. | dB/km | 0,27 | 0,27 |
| Doba technické životnosti kabelu min. | roky | 45 | 45 |

*\* ) Odolnost bez poškození – na vzorku nesmí být bez použití optických pomůcek patrné poškození pláště. Otisk testovacích destiček není poškozením.*

## Požadavky z hlediska telekomunikace

Optická vlákna musí vyhovovat požadavkům podle ITU – T G.657.A1 a řadě norem ČSN EN 60 793. Podmínky týkající se telekomunikace musí být splněny i při extrémních požadavcích na venkovní vedení.

Hodnoty uvedené níže s ohledem na vlastnosti vláken musí být považovány jako limitní hodnoty po spletení a musí být splněny.

Optická vlákna budou uložena v šesti/osmi plastových trubičkách. V každé plastové trubičce bude umístěno 8/12 optických vláken.

* Optické vlákno podle doporučení: ITU – T G.657.A1
* Průměr vidového pole na 1310 nm: 8.7 – 9.3 um
* Polarizační vidová disperze LDV: 0,1 ps/km1/2
* Koeficient útlumu α na vlnové délce 1310 nm: max. 0,35 dB/km
* Koeficient útlumu α na vlnové délce 1383 nm: max. 0,33 dB/km
* Koeficient útlumu α na vlnové délce 1550 nm: max. 0,23 dB/km
* Koeficient útlumu α na vlnové délce 1625 nm: max. 0,30 dB/km

## Identifikace, označení a popis

Na plášti kabelu musí být uvedeny minimálně tyto údaje:

* název nebo logo výrobce
* typové označení
* datum výroby (měsíc/rok)
* číselný kód (objednací číslo, výrobní šarže)
* počet vláken v kabelu celkem
* výrobní délka s uvedením v metrech (metráž)

Metráž musí být vyznačena bez přerušení v souvislé řadě (každý metr).

### Barevná identifikace vláken

Musí být zajištěno, že všechna vlákna jsou jednoznačně barevně označená. To platí i v případě, že jsou vlákna rozložena do několika plastových trubiček.

Zbarvení pro jednobarevná (plně barevná) vlákna musí korespondovat s předpisem TIA/EIA-598-A. Vlastnosti vláken se nesmí barvením změnit.

**Barevné značení**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Barva |  | Zkr. | číslo |
| modrá |  | bl | 001 |
| oranžová |  | or | 002 |
| zelená |  | gn | 003 |
| hnědá |  | br | 004 |
| šedá |  | gr | 005 |
| bílá |  | ws | 006 |
| červená |  | rt | 007 |
| černá/transparentní |  | sw | 008 |
| žlutá |  | ge | 009 |
| purpurová (fialová) |  | vi | 010 |
| růžová |  | pk | 011 |
| tyrkysová |  | tk | 012 |

# Schválení a zkoušky

Zkoušky musí být provedené dle platných norem, pokud nejsou dohodnuty odlišné předpisy. Jakékoliv změny v průběhu smlouvy jsou přípustné pouze v případě vzájemné dohody. Na žádost objednatele musí být sděleni subdodavatelé.

## **Kontrola a testování**

Měření mohou být prováděna pouze s náležitým a kalibrovaným měřícím zařízením. Dodavatel musí umožnit na vyžádání zadavatele přístup ke všem platným kalibračním certifikátům. Zadavatel si vyhrazuje právo účastnit se všech kontrol, zkoušek a měření, konzultovat měření a výsledky s třetí stranou, pověřit třetí stranu těmito pracemi a dozorem při prováděných kontrolách, zkouškách a měřeních. Výsledky zkoušek, použité postupy, použité měřicí přístroje, místo, datum, čas, podmínky a okolní prostředí musí být uvedeny v protokolu v českém jazyce. Tento protokol musí být podepsán osobou, která je pověřena zadavatelem, pokud tato osoba je přítomna.

Dodavatel musí zajistit vhodnými opatřeními, aby se vyloučilo případné manipulaci s výsledky měření. V případě, že dodavatel není schopen prokázat, že nedošlo k manipulaci s výsledky měření, musí se měření opakovat na žádost zadavatele a to bezplatně.

## **Typové zkoušky**

Uchazeč předloží v nabídce kopie zkušebních protokolů z typových zkoušek dle předmětných norem.

#### Zkouška podélné vodotěsnosti (test na průnik vody)

Plastová trubička je chráněná proti vniknutí vody pomocí vhodné plnící složky. Zkouška proti vniknutí vody musí být provedena podle části 9.13 normy ČSN EN 60 794-4.

## **Přejímací zkoušky**

Pro každou dílčí objednávku si objednatel vyhrazuje právo před dodávkou provádět kontrolu (přejímku) kabelů přímo na místě ve výrobním závodě prodávajícího. Datum kontroly musí být včas odsouhlasen mezi prodávajícím a zadavatelem a to minimálně dva týdny předem.

Nezávisle na kontrole provedené zadavatelem ve výrobním závodě prodávajícího, musí být vyhotoveny dvě kopie kompletních zkušebních protokolů o kontrolách ve výrobním závodě provedených prodávajícím, které musí být předány zadavateli společně s dodávkou objednávky. Tyto protokoly musí také zahrnovat všechny mimořádné události. Při přejímce musí být členům přejímací skupiny předloženy všechny šarže použitých surovin a vláken ještě před spletením kabelu.

Obecně platí, že rozsah kontroly pro objednané kabely je minimálně 20 – 25 % z jednotlivých výrobních délek. Pro malé objednávky musí být rozsah zkoušek a počet zkoušených výrobních délek odsouhlasen mezi prodávajícím a zadavatelem. V případě nepřetržité dodávky různých typů kabelů musí být zkontrolována alespoň jedna délka od každého typu. Kontrolní vzorky vybírá zástupce zadavatele.

Při přejímacích zkouškách musí být předloženy zkušební protokoly z kusových zkoušek.

## **Kusové zkoušky**

Musí být vyhotoven zkušební protokol s údaji o telekomunikačních vlastnostech této specifikace pro každou montážní délku a na požádání předán zadavateli. Zkušební protokoly musí být skladovány po dobu 10-ti let.

# Dokumentace

Všechny podklady, dokumenty a popisy musí být v českém nebo slovenském jazyce (s výjimkou technických výrazů a protokolů o zkouškách provedených v zahraniční zkušebně).

## Katalog nebo prospekt

Uchazeč přiloží k nabídce katalog nebo prospekt, obsahující základní elektrické, mechanické a konstrukční parametry a vlastnosti nabízeného kabelu.

Dokumentace musí obsahovat minimálně následující údaje:

* Výkres ukazující strukturu kabelu (množství a průměr trubiček, atd.)
* Vnější průměr kabelu
* Váha kabelu.
* Pracovní rozsah teplot (Provozní teplota, minimální montážní teplota, skladovací teplota)
* Minimální poloměr ohybu.
* Maximální sílu v tahu během instalace.
* Údaje z hlediska telekomunikace:
* Typ vlákna.
* Specifikace vlákna podle ITU – T G.657.A1 a řadě norem ČSN EN 60793 Rozměry vlákna (průměr jádra/pláště, odchylka kulatosti, atd.).
* Mezní vlnové délky.
* Charakteristický útlum vlákna na vlnových délkách 1310 nm, 1383 nm, 1550 nm a 1625 nm.
* Polarizační vidová disperze (PMD) a chromatická disperze pro jednovidová vlákna.
* Změna útlumu způsobená makroohyby na vlnových délkách 1550 nm a 1625 nm
  + 1 závit o průměru 20mm
  + 100 závitů o průměru 50mm
* Barevné značení

## Montážní předpis

Uchazeč přiloží k nabídce pokyny pro řádnou montáž kabelu podle platných předpisů, včetně dovolených rychlostí a maximálních sil při tažení, minimálních teplot okolí, poloměrů ohybu při montáži, po montáži a doporučeného vybavení.

Kabel je instalován montážní firmou objednanou zadavatelem.

## Provozní předpis

Uchazeč přiloží k nabídce předpis obsahující návod k provozování, údržbě a revizi kabelu k dosažení jeho životnosti požadované zadavatelem.

# těsnící průchodky (jackmoon)

Těsnící průchodky pro optické kabely se používají pro vystředění a utěsnění optického kabelu při výstupu z ochranných plastových HDPE chrániček.

## Normy a předpisy

Dodavatel čestným prohlášením doloží, že nabízené průchodky splňují veškeré normy, předpisy, nařízení a zákony platné v České republice, i když nejsou výslovně požadovány v této technické specifikaci, pokud není požadováno jinak.

## Charakteristika pracovního prostředí

|  |  |
| --- | --- |
| Prostředí | venkovní dle PNE 33 0000-2 |
| Typ prostředí dle PNE 33 0000-2 | VI - venkovní prostory (místa přímo vystavená venkovnímu klimatu) |
| Nejvyšší nadmořská výška | do 1000 m, dle PNE 33 0000-2 |
| Rozsah teplot okolí | - 33 až + 40 °C, dle PNE 33 0000-2, tabulka 1 |

## Parametry

Těsnící průchodky pro optické kabely zajišťují vodotěsné a plynotěsné utěsnění jednoho optického kabelu při výstupu z HDPE chráničky. Průchodky musí být demontovatelné, opětovně použitelné. Montáž musí být možná bez speciálních nástrojů.

Těsnící průchodka 40 - I. (utěsnění jednoho optického kabelu při výstupu z chráničky HDPE DN 40)

|  |  |
| --- | --- |
|  | Požadavek |
| Vnitřní průměr HDPE chráničky | 31,0 -34,5 mm |
| Průměr optického kabelu | 6,0 až 9,0 mm |

Těsnící průchodka 40 - II. (utěsnění jednoho optického kabelu při výstupu z chráničky HDPE DN 40)

|  |  |
| --- | --- |
|  | Požadavek |
| Vnitřní průměr HDPE chráničky | 31,0 -34,5 mm |
| Průměr optického kabelu | 9,0 až 14,5 mm |

Těsnící průchodka 40 - III. (utěsnění jednoho optického kabelu při výstupu z chráničky HDPE DN 40)

|  |  |
| --- | --- |
|  | Požadavek |
| Vnitřní průměr HDPE chráničky | 31,0 -34,5 mm |
| Průměr optického kabelu | 13,0 až 18,0 mm |

## Dokumentace

Musí být dodán technický (katalogový) list v českém jazyce. Dokument musí minimálně obsahovat:

* + - popis konstrukce
    - údaje o vlastnostech
    - údaje o příslušenství (obsahu balení)
    - údaje o řešení prostupů kabelů a jejich utěsnění
    - údaje o materiálu jednotlivých dílů
    - údaje o rozměrech
    - hmotnost
    - pracovní rozsah teplot (Provozní teplota, minimální montážní teplota, skladovací teplota)

## Montážní předpis

Uchazeč přiloží k nabídce pokyny pro řádnou montáž průchodky podle platných předpisů, včetně minimálních teplot okolí a doporučeného vybavení.