

## Technický štandard:

### Úložný optický kábel (UOK)

**Vypracovali:** Ing. Milan Matko

Ing. Peter Michalovič  
Štandardizácia

**Schválili:**

Ing. Mikuláš Koščo  
Stratégia distribučnej sústavy

Ing. Milan Miškár  
Energetické aktíva

**Nahrádza:** -

Dátum schválenia: 11.2024

Číslo: 4.43-01.11.2024

*Tento dokument spracovalo oddelenie Štandardizácie a jeho rozširovanie mimo SSD je možné v tlačenej alebo elektronickej forme iba v plnom rozsahu a so súhlasom spracovateľa.*

Počet strán: 8

## 1. POUŽITIE:

Úložný optický kábel (UOK) je vonkajší dielektrický optický kábel určený na inštaláciu do optických chráničiek umiestnených pod zemou. Používa sa v dvoch prevedeniach v závislosti od priemeru použitých chráničiek:

1. **Optický kábel** - určený na zafukovanie alebo zaťahovanie do optickej chráničky 40/33mm, tzv.HDPE rúry
2. **Optický mikrokábel** - určený na zafukovanie do samostatných mikrotrubičiek 14/10mm alebo do ich zväzkov, tzv.multirúr

## 2. PREDPISY A NORMY:

- **STN EN 60794-** Súbor noriem
- **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:** Kmeňová špecifikácia. Základné skúšobné postupy pre optické káble. Skúšobné metódy vplyvu prostredia
- **STN EN 60794-1-23:** 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:** Metódy merania a skúšobné postupy. Sledovanie zmeny optickej priepustnosti
- **ITU-T G.657:** Characteristics of a bending-loss intensive single mode optical fibre and cable

### 3. ROZDELENIE PRVKOV NA SKUPINY

**Tabuľka 3.1:** Požadované prevedenie podzemného optického kábla určeného na zafukovanie alebo zaťahovanie do optickej chráničky 40/33mm, tzv. HDPE rúry.

| Por. číslo | Počet a typ vlákien v kábli | 6-12 element. konštrukcia: | Min. priemer kábla (mm): | Nominálny priemer kábla (mm): * | Tolerancia (-/+mm)* | Hmotnosť (kg/km)* | Ponúkaný typ kábla / výrobca: |
|------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------------------|
| 3.1.1.     | 48 x G.657A1                | 4x12vl.+2 výplne           | 8                        |                                 |                     |                   |                               |
| 3.1.2.     | 72 x G.657A1                | 6x12vl.                    | 8                        |                                 |                     |                   |                               |
| 3.1.3.     | 96 x G.657A1                | 8x12vl.                    | 9                        |                                 |                     |                   |                               |
| 3.1.4.     | 144 x G.657A1**             | 12x12vl.                   | 11                       |                                 |                     |                   |                               |

\*Hodnoty doplní uchádzač

**Tabuľka 3.2:** Požadované prevedenie optického mikrokábla určeného na zafukovanie do samostatných mikrotrubičiek 14/10mm alebo do ich zväzkov, tzv. multirúr.

| Por. číslo | Počet a typ vlákien v mikrokábli | 6-12 element. konštrukcia: | Max. priemer mikrokábla (mm): | Nominálny priemer kábla (mm): * | Tolerancia (-/+mm)* | Hmotnosť (kg/km)* | Ponúkaný typ mikrokábla / výrobca: |
|------------|----------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------|-------------------|------------------------------------|
| 3.2.1.     | 48 x G.657A1                     | 4x12vl.+2 výplne           | 6,5                           |                                 |                     |                   |                                    |
| 3.2.2.     | 72 x G.657A1                     | 6x12vl.                    | 6,5                           |                                 |                     |                   |                                    |
| 3.2.3.     | 96 x G.657A1                     | 8x12vl.                    | 7                             |                                 |                     |                   |                                    |
| 3.2.4.     | 144 x G.657A1**                  | 12x12vl.                   | 7                             |                                 |                     |                   |                                    |

\*Hodnoty doplní uchádzač

\*\*Voliteľná možnosť, v príp.mikrokáblov sa pripúšťa aj konštrukcia 6x24vl.

### 4. TECHNICKÉ PARAMETRE:

#### 4.1 Požiadavky na optický kábel

|         | Parameter                                                                                  | Áno/Nie * |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.1.1   | <b>Konštrukcia:</b>                                                                        |           |
| 4.1.1.1 | Plne dielektrická konštrukcia, loose tube design                                           |           |
| 4.1.1.2 | Centrálny ťahový prvok                                                                     |           |
| 4.1.1.3 | Trubičky s optickými vláknami plnené gelom okolo central.ťahového prvku                    |           |
| 4.1.1.4 | Dielektrické ťahové prvky                                                                  |           |
| 4.1.1.5 | Vodublokujúca páska, resp.vrstva zabraňujúca prieniku vody k optickým vláknam              |           |
| 4.1.1.6 | Páracie lanko (ripcord)                                                                    |           |
| 4.1.1.7 | Vonkajší HDPE plášť čiernej farby, odolný voči UV žiareniu. Min.2% stabilizačných prímiesí |           |

|              |                                                                                                                                                                                                               |  |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>4.1.2</b> | <b>Mechanické vlastnosti:</b>                                                                                                                                                                                 |  |
| 4.1.2.1      | Max.dovolená ťahová sila (tensile strength):<br>- dlhodobá: 48-72vl: 400 N, 96-144vl.:500N<br>- krátkodobá: 48-72vl.: 2300 N, 96vl.: 2700N, 144vl.: 4000N                                                     |  |
| 4.1.2.2      | Max.odolnosť v tlaku (crush resistance):<br>- dlhodobá: 48-96-144vl.: 500 N<br>-krátkodobá: 48-96vl.:1500 N, 144vl: 1800N                                                                                     |  |
| 4.1.2.3      | Min.polomer ohybu:<br>- statický (bez namáhania): 15 x d<br>-dynamický (s namáhaním): 25 x d                                                                                                                  |  |
| <b>4.1.3</b> | <b>Podmienky prostredia:</b>                                                                                                                                                                                  |  |
| 4.1.3.1      | Vonkajšie prostredie v zmysle normy STN 33 2000-5-51 :<br>Druh prostredia: VI. - vonkajšie priestory. (Miesta vystavené priamo vonkajšej klíme).                                                              |  |
| 4.1.3.2      | AA8, AB8, AC1, AD7, AE1, AF2, AG1, AH1, AK1, AL1, AN3, AP1, AQ2, BC1, BD1, BE1, CA1, CB1.                                                                                                                     |  |
| 4.1.3.3      | Dovolený rozsah teplôt:<br>- pri inštalácii kábla: -15°C - +60°C<br>- v prevádzke: -30°C - +70°C<br>- počas skladovania: -40°C - +70°C                                                                        |  |
| <b>4.1.4</b> | <b>Označenie:</b>                                                                                                                                                                                             |  |
| 4.1.4.1      | Označenie kábla v zmysle STN EN 60794-3-11                                                                                                                                                                    |  |
| 4.1.4.2      | Označenie vlákien a trubičiek v súlade s ANSI/TIA-598-D<br>Farebná postupnosť vlákien a trubičiek s vláknami : modrá, oranžová, zelená, hnedá, šedá, biela, červená, čierna, žltá, fialová, ružová, tyrkysová |  |
| 4.1.4.3      | Označenie bubnov s káblami v zmysle STN EN 60794                                                                                                                                                              |  |

\*uchádzač potvrdí,či ponúkaný optický kábel spĺňa alebo nespĺňa požiadavku (ÁNO/NIE)

## 4.2 Požiadavky na optický mikrokábel

|              | Parameter                                                                                                                                        | Áno/Nie * |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4.2.1</b> | <b>Konštrukcia:</b>                                                                                                                              |           |
| 4.2.1.1      | Plne dielektrická konštrukcia, loose tube design                                                                                                 |           |
| 4.2.1.2      | Centrálny ťahový prvok                                                                                                                           |           |
| 4.2.1.3      | Trubičky s optickými vláknami plnené gelom okolo central.ťahového prvku                                                                          |           |
| 4.2.1.4      | Vodublokujúce prvky                                                                                                                              |           |
| 4.2.1.5      | Páracie lanko (ripcord)                                                                                                                          |           |
| 4.2.1.6      | Vonkajší PE plášť čiernej farby, odolný voči UV žiareniu. Min.2% stabilizačných prímiesí                                                         |           |
| <b>4.2.2</b> | <b>Mechanické vlastnosti:</b>                                                                                                                    |           |
| 4.2.2.1      | Max.dovolená krátkodobá ťahová sila (tensile strength):<br>48-96vl:500N<br>144vl: 600N                                                           |           |
| 4.2.2.2      | Max.krátkodobá odolnosť v tlaku (crush resistance):<br>48-96vl.:500N<br>144vl.: 1000N                                                            |           |
| 4.2.2.3      | Min.polomer ohybu:<br>- statický (bez namáhania): 10 x d<br>-dynamický (s namáhaním): 20 x d                                                     |           |
| <b>4.2.3</b> | <b>Podmienky prostredia:</b>                                                                                                                     |           |
| 4.2.3.1      | Vonkajšie prostredie v zmysle normy STN 33 2000-5-51 :<br>Druh prostredia: VI. - vonkajšie priestory. (Miesta vystavené priamo vonkajšej klíme). |           |

|              |                                                                                                                                                                                                               |  |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 4.2.3.2      | AA8, AB8, AC1, AD7, AE1, AF2, AG1, AH1, AK1, AL1, AN3, AP1, AQ2, BC1, BD1, BE1, CA1, CB1.                                                                                                                     |  |
| 4.2.3.3      | Dovolený rozsah teplôt:<br>- pri inštalácii kábla: -5°C - +45°C<br>- v prevádzke: -20°C - +70°C<br>- počas skladovania: -20°C - +70°C                                                                         |  |
| <b>4.2.4</b> | <b>Označenie:</b>                                                                                                                                                                                             |  |
| 4.2.4.1      | Označenie kábla v zmysle STN EN 60794-3-11                                                                                                                                                                    |  |
| 4.2.4.2      | Označenie vlákien a trubičiek v súlade s ANSI/TIA-598-D<br>Farebná postupnosť vlákien a trubičiek s vláknami : modrá, oranžová, zelená, hnedá, šedá, biela, červená, čierna, žltá, fialová, ružová, tyrkysová |  |
| 4.2.4.3      | Označenie bubnov s káblami v zmysle STN EN 60794                                                                                                                                                              |  |

\*uchádzač potvrdí, či ponúkaný optický mikrokábel spĺňa alebo nespĺňa požiadavku (ÁNO/NIE)

### 4.3 Technické parametre optického vlákna G.657A1

|        | Parameter                                                                                                                                                                                                        | Áno/Nie * |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.3.1  | Priemer vidového poľa (MFD) pri 1310 nm: 9,2 -/+0,3 $\mu$ m<br>Priemer vidového poľa (MFD) pri 1550 nm: 10,4 -/+0,4 $\mu$ m                                                                                      |           |
| 4.3.2  | Priemer plášťa: 125 -/+ 0,7 $\mu$ m                                                                                                                                                                              |           |
| 4.3.3  | Koncentricita jadro-plášť: max.0,5 $\mu$ m                                                                                                                                                                       |           |
| 4.3.4  | Ovalita plášťa: max.1%                                                                                                                                                                                           |           |
| 4.3.5  | Priemer primárnej ochrany : 240-260 $\mu$ m (180-200 $\mu$ m**)                                                                                                                                                  |           |
| 4.3.6  | Medzná vlnová dĺžka: max.1260 nm                                                                                                                                                                                 |           |
| 4.3.7  | Max.útlm pri vlnovej dĺžke:<br>- 1310 nm: 0,33 dB/km<br>- 1383 nm: 0,30 dB/km<br>- 1550 nm: 0,20 dB/km<br>- 1625 nm: 0,22 dB/km<br>- 1285-1330 nm: $\leq$ 0,03 dB/km<br>- 1530-1570 nm: $\leq$ 0,02 dB/km        |           |
| 4.3.8  | Max.chromatická disperzia na vlnovej dĺžke:<br>- 1383 nm: 7 ps/nm x km<br>- 1550 nm: 18 ps/nm x km<br>- 1625 nm: 22 ps/nm x km<br>- 1285-1330 nm: $\leq$ 3,5 ps/nm x km<br>- 1270-1340 nm: $\leq$ 5,3 ps/nm x km |           |
| 4.3.9  | Vlnová dĺžka nulovej chromatickej disperzie $\lambda_{0min}$ : : 1300-1322 nm                                                                                                                                    |           |
| 4.3.10 | Sklon disperznej charakteristiky $S_{0max}$ : 0,090 ps/nm <sup>2</sup> x km                                                                                                                                      |           |
| 4.3.11 | Koeficient polarizačnej vidovej disperzie (PMD) : 0,10 ps/ $\sqrt$ km<br>Skúšobné namáhanie (Proof stress) : 0,7 GPa                                                                                             |           |
| 4.3.12 | Refractive index pri vlnovej dĺžke:<br>-1310 nm: 1467<br>-1550 nm: 1468                                                                                                                                          |           |

\*uchádzač potvrdí, či ponúkané optické vlákno spĺňa alebo nespĺňa požiadavku (ÁNO/NIE)

\*\*v príp.144vl.mikrokábla s 24vl.v trubičke

**4.4 Požadované skúšky, protokoly, certifikáty**

|       | Dokument                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Áno/Nie * |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.4.1 | Protokol o preverených typových skúškach z akreditovanej skúšobne na min. jedno UOK požadovanej konštrukcie podľa STN EN 60794-1-2, strany popisujúce predmet skúšky a strany s výsledkom skúšky požadujeme preložené, ostatné strany môžu byť neoverené kópie v pôvodnom znení.<br>5.1.1 Za optické káble<br>5.1.2 Za optické mikrokáble |           |
| 4.4.2 | Certifikát systému riadenia kvality výrobcu alebo potvrdenie vykonania opatrení na zabezpečenie kvality – STN EN ISO 9001.                                                                                                                                                                                                                |           |
| 4.4.3 | Vyhlásenie o parametroch (Declaration of performance) v zmysle nariadenia EÚ č. 305/2011 o stavebných výrobkoch                                                                                                                                                                                                                           |           |
| 4.4.4 | Prehlásenie, že výrobky a materiály neobsahujú látky, ktorých uvedenie na trh je zakázané alebo obmedzené (podľa nariadenia REACH).                                                                                                                                                                                                       |           |
| 4.4.5 | Vyhlásenie o odolnosti káblov voči poveternostným vplyvom počas celej doby životnosti (min.30 rokov)                                                                                                                                                                                                                                      |           |

\*uchádzač potvrdí, či spĺňa alebo nespĺňa požiadavku (ÁNO/NIE)

**4.5 Technická dokumentácia**

|       | Dokument                                                                                                                                                                                          | Áno/Nie * |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.5.1 | Katalógové listy optických káblov so 48-72-96 a 144vláknami s uvedením ich typového označenia, rozsahu použitia a technických parametrov, bežnej a maximálnej dĺžky na bubnoch                    |           |
| 4.5.2 | Katalógové listy optických káblov so 48-72-96 a 144vláknami s uvedením ich typového označenia, rozsahu použitia a technických parametrov, bežnej a maximálnej dĺžky na bubnoch                    |           |
| 4.5.3 | Katalógový list optického vlákna G.657A1 s uvedením jeho výrobcu                                                                                                                                  |           |
| 4.5.4 | Návod na montáž a manipuláciu s optickými káblami a mikrokáblami v slovenskom, prípadne v českom jazyku, obsahujúci všetky potrebné informácie na korektnú montáž, vrátane zakázaných manipulácií |           |
| 4.5.5 | Vyplnené údaje v Tab.3.1 a 3.2 a potvrdený súlad ponúknutých výrobkov s technickými parametrami.                                                                                                  |           |

\*uchádzač potvrdí, či spĺňa alebo nespĺňa požiadavku (ÁNO/NIE)

**5. DODÁVKA, DOPRAVA A SKLADOVANIE**

Nevratné bubny s podzemnými optickými káblami a mikrokáblami musia byť dodané v súlade s STN EN 60794. Bubny musia byť označené prepravnými pokynmi. Počas dopravy musia byť jednotlivé konštrukčné časti zabezpečené tak, aby nedošlo k ich poškodeniu. Dodávateľ zabezpečí dopravu bežnými dopravnými prostriedkami. Na jednom bubne sa dodáva len jeden typ UOK, v dohodnutej dĺžke medzi kupujúcim a predávajúcim.

## 6. POŽIADAVKA NA DODANIE VZORIEK Z POŽADOVANÉHO ROZSAHU PRVKOV

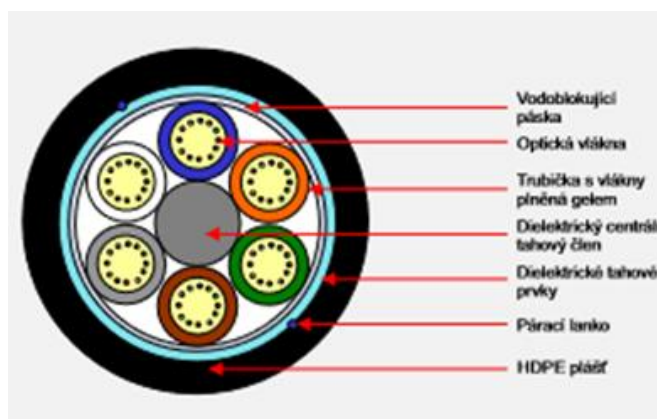
Požadujeme predložiť vzorky v min. dĺžke 1 m s výrobným označením z každého typu ponúkaných optických káblov a mikrokáblov, v zmysle tabuliek č. 3.1 a 3.2, spĺňajúce technické parametre uvedené v bode 4.

## 7. POŽIADAVKY NA LEGISLATÍVNU ČASŤ SÚŤAŽNÝCH PODMIENOK

- V prípade uzatvorenia zmluvy na daný distribučný prvok pre distribučné vedenia SSD, sa musí dodávaný materiál zhodovať so vzorkou dodanou do súťaže. V opačnom prípade má objednávateľ právo od zmluvy odstúpiť a vrátiť dodávateľovi dodaný tovar.
- Obstarávateľ si vyhradzuje právo preskúšať, poprípade nechať preskúšať dodržanie noriem, predpisov a smerníc ako aj požiadaviek podľa daného technického štandardu, vrátane vyžadovanej typovej a kusovej skúšky v nezávislej skúšobni. Následné preberanie tovaru zhotoveného pre obstarávateľa je potom závislé od výsledku týchto skúšok.
- Obstarávateľ si vyhradzuje právo vyhodnotiť splnenie technických podmienok na základe predložených technických parametrov.

## 8. PRÍLOHY

Príloha č.1: Ilustračné prevedenie Podzemného optického kábla



Obr. 1 Konštrukcia Podzemného optického kábla

Príloha č. 2: Tabuľka farebného značenia vlákien a trubičiek podľa ANSI/TIA-598-D.

| 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                   |  |

Koniec príloh