

## **SŽ TS 1/2022-SZ**

### **Optické kabely a jejich příslušenství v přenosové síti státní organizace Správa železnic**

#### **Vydání I.**

Účinnost ode dne zveřejnění

Schváleno pod č. j. 6593/2022-SŽ-GŘ-O14

dne 21. března 2022

Bc . Jiří Svoboda, MBA

generální ředitel

**SŽ TS 1/2022-SZ****Optické kabely a jejich příslušenství v přenosové síti státní organizace Správa železnic**

Gestorský útvar: Správa železnic, státní organizace  
Generální ředitelství  
odbor zabezpečovací a telekomunikační techniky (O14)  
Praha  
spravazeleznic.cz

Rok vydání: 2022

Náklad: Vydáno pouze v elektronické podobě

© Správa železnic, státní organizace, rok 2022

Tento dokument je duševním vlastnictvím státní organizace Správa železnic, na které se vztahuje zákon č. 121/2000 Sb, o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů. Státní organizace Správa železnic je v uvedené souvislosti rovněž vykonavatelem majetkových práv. Tento dokument smí fyzická osoba použít pouze pro svou osobní potřebu, právnická osoba pro svou vlastní vnitřní potřebu. Poskytování tohoto dokumentu nebo jeho části v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem třetí osobě je bez svolení státní organizace Správa železnic zakázáno.

**ZÁZNAMY O OPRAVÁCH A ZMĚNÁCH**

Držitel listinné podoby tohoto dokumentu je odpovědný za včasné a správné zapracování účinných oprav a změn a za provedení příslušného záznamu.

<b>Oprava/změna a její pořadové číslo</b>	<b>Číslo jednací</b>	<b>Účinnost od</b>	<b>Opravu/změnu zapracoval</b>

## **PŘEDMLUVA**

Z důvodu zajištění technické jednotnosti optických kabelových tras vznikl tento dokument, který pojednává o způsobu jejich výstavby, definuje požadavky na chráničky optických kabelů a určuje počty vláken a jejich využití v prostředí Správy železnic.

## OBSAH

<b>ROZSAH ZNALOSTI .....</b>	<b>6</b>
<b>ZKRATKY A ZNAČKY .....</b>	<b>- 7 -</b>
<b>1 ÚVOD.....</b>	<b>- 8 -</b>
<b>2 OPTICKÉ KABELY.....</b>	<b>- 8 -</b>
2.1 ZÁKLADNÍ POŽADAVKY NA OPTICKÝ KABEL.....	- 8 -
2.2 TECHNICKÉ PARAMETRY OPTICKÉHO KABELU.....	- 10 -
2.3 INSTALACE OPTICKÉHO KABELU .....	- 12 -
2.4 UKONČENÍ DOK, TOK A JEHO VYVÁDĚNÍ V PRŮBĚŽNÝCH A KONCOVÝCH DOPRAVNÁCH .....	- 13 -
2.5 UKONČENÍ DOK, TOK A JEHO VYVÁDĚNÍ V MEZISTANIČNÍM ÚSEKU .....	- 15 -
2.6 ZAPOJOVÁNÍ A REZERVACE OKRUHŮ .....	- 15 -
<b>3 TRUBKY PRO OPTICKÉ KABELY.....</b>	<b>- 16 -</b>
3.1 ZÁKLADNÍ POŽADAVKY .....	- 16 -
3.2 TECHNICKÉ PARAMETRY .....	- 17 -
3.3 BARVY TRUBEK PRO OPTICKÉ KABELY.....	- 17 -
3.4 MONTÁŽ TRUBEK .....	- 18 -
3.5 OBECNÉ POŽADAVKY NA POKLÁDKU HDPE TRUBEK .....	- 19 -
<b>4 MIKROTRUBIČKOVÝ SYSTÉM.....</b>	<b>- 20 -</b>
4.1 ZÁKLADNÍ POŽADAVKY NA MIKROTRUBIČKOVÝ SYSTÉM .....	- 20 -
4.2 TECHNICKÉ PARAMETRY .....	- 20 -
4.3 MĚŘENÍ MIKROTRUBIČEK HDPE .....	- 21 -
4.4 INSTALACE MIKROKABELU .....	- 21 -
<b>5 OSTATNÍ PŘÍSLUŠENSTVÍ PRO ULOŽENÍ A MONTÁŽ OPTICKÝCH KABELŮ.....</b>	<b>- 21 -</b>
5.1 OPTICKÉ ROZVADĚČE A SKŘÍNĚ PRO ROZVADĚČE.....	- 21 -
5.2 OPTICKÉ SPOJKY.....	- 23 -
5.3 OPTICKÉ KONEKTORY .....	- 23 -
5.4 KABELOVÉ KOMORY .....	- 23 -
<b>6 PŘEJÍMKA STAVBY A DOKUMENTACE .....</b>	<b>- 24 -</b>
6.1 MĚŘENÍ PŘEJÍMACÍ .....	- 24 -
6.2 MĚŘENÍ PŘED NAsAZENÍM OKRUHU .....	- 24 -
6.3 MĚŘENÍ A KONTROLA VEDENÍ PŘI PRÁCI V OCHRANNÉM PÁSMU KABELOVÉ TRASY .....	- 24 -
<b>7 MĚŘICÍ PROTOKOLY .....</b>	<b>- 25 -</b>
7.1 OPTICKÝ KABEL .....	- 25 -
7.2 PROTOKOLY K MĚŘENÍ .....	- 25 -
7.3 VYHLEDÁVACÍ VEDENÍ .....	- 25 -
<b>8 DOKUMENTACE STAVBY.....</b>	<b>- 26 -</b>
8.1 PŘÍPRAVA STAVBY .....	- 26 -
8.2 PŘEJÍMKA STAVBY .....	- 26 -
8.3 DOKUMENTACE K PROVEDENÍ TECHNICKÉ PROHLÍDKY PŘED PŘEJÍMKOU.....	- 26 -
8.4 DOKUMENTACE K PŘEJÍMACÍMU ŘÍZENÍ .....	- 27 -
8.5 DOKUMENTACE SKUTEČNÉHO PROVEDENÍ STAVBY .....	- 28 -
8.6 DOKUMENTACE SKUTEČNÉHO PROVEDENÍ STAVBY KABELOVÁ KNIHA PLÁNŮ .....	- 28 -
<b>9 ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ .....</b>	<b>- 30 -</b>
<b>SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY .....</b>	<b>- 31 -</b>

## ROZSAH ZNALOSTI

Níže uvedená tabulka stanovuje rozsah znalosti tohoto dokumentu pro pracovní zařazení (funkci) nebo činnost, přičemž:

- informativní znalostí se rozumí taková znalost, při které příslušný zaměstnanec má povědomí o tomto dokumentu, zná předmět jeho úpravy a při náhledu do příslušného ustanovení je schopen se podle takového ustanovení samostatně řídit nebo podle něj samostatně konat;
- úplnou znalostí se rozumí taková znalost, při které příslušný zaměstnanec má povědomí o tomto dokumentu, zná předmět jeho úpravy a bez náhledu do příslušného ustanovení je schopen se podle takového ustanovení samostatně řídit nebo podle něj samostatně konat;
- doslovnou znalostí se rozumí taková znalost, při které příslušný zaměstnanec zná text, který je v příslušném ustanovení napsán v uvozovkách kurzivou, přesně a je schopen jej bez náhledu do příslušného ustanovení samostatně reprodukovat.

Není-li rozsah znalosti pro pracovní zařazení (funkci) nebo činnost stanoven, stanoví rozsah znalosti, pokud je tak třeba učinit, příslušný vedoucí zaměstnanec.

Pracovní činnost nebo zařazení (funkce)	Znalost ustanovení
Projektant na základě smluvního vztahu se SŽ, který postupuje podle směrnice SŽDC SM62	<b>Úplná:</b> celý předpis
Investor, tj. vnitřní útvary SŽ nebo externí subjekty, které zajišťují investiční, opravné akce a údržbové práce na železničních drahách SŽ. Vnitřními investorskými útvary jsou Stavební správy a OR, které mají oprávnění uzavírat smlouvy na tyto akce. Externími subjekty jsou CPS, které předmětné dílo následně SŽ předají na základě smlouvy, přičemž znalost tohoto předpisu musí být dána CPS na základě smluvního vztahu se SŽ	<b>Úplná:</b> celý předpis
Zaměstnanci CTD podílející se na přípravě a realizaci staveb optické kabelizace.	<b>Úplná:</b> celý předpis
Zaměstnanci O14.	<b>Informativní:</b> celý předpis
Zaměstnanci O6.	<b>Informativní:</b> celý předpis
Zaměstnanci O24.	<b>Informativní:</b> celý předpis
Zaměstnanci SSZT a SEE podílející se na přípravě a realizaci staveb optické kabelizace.	<b>Úplná:</b> celý předpis
Zaměstnanci SSZ a SSV podílející se na přípravě a realizaci staveb optické kabelizace.	<b>Úplná:</b> celý předpis

**ZKRATKY A ZNAČKY**

BTS	základnová stanice systému GSM-R (z angl. <i>Base Transceiver Station</i> )
CD	chromatická disperze (z angl. <i>Chromatic Dispersion</i> )
CPS	cizí právní subjekt
CTD	centrum telematiky a diagnostiky, majetkový správce TOK, DOK, HDPE
ČSN	česká technická norma
ČSN EN	česká technická norma, která zavádí do soustavy českých norem evropskou normu
DOK	dálkový optický kabel
GSM-R	digitální globální systém mobilní komunikace pro železnice (z angl. <i>Global System for Mobile Communications – Railway</i> )
HDPE	vysokohustotní polyethylen (z angl. <i>High Density Polyethylene</i> )
HFXP	chránička vrapovaná, bezhalogenová, oheň retardující
JŽM	jednotná železniční mapa
KK	kabelová komora
KKP	kniha kabelových plánů
MM	vícevidové optické vlákno (z angl. <i>Multimode</i> )
MOK	místní optický kabel
MT	mikrotrubičkový systém
O14	odbor zabezpečovací a telekomunikační techniky
ODF	optický rozvaděč (z angl. <i>Optical Distribution Frame</i> )
OK	optický kabel – obecné označení
OLTS	měření optických tras přímou metodou
OKOS	typ kabelové komory se vstupy pro HDPE trubky
OŘ	oblastní ředitelství
OTDR	měření optických tras reflektometrickou metodou (z angl. <i>Optical Time Domain Reflectometry</i> )
PMD	polarizační vidová disperze (z angl. <i>Polarization Mode Disperzion</i> )
POK	přípojný optický kabel
PZS	přejezdové zabezpečovací zařízení
PZTS	poplachový zabezpečovací a tísňový systém
RD	releový domek
RDS	realizační dokumentace staveb
SEE	Správa elektrotechniky a energetiky
SM	jednovidové optické vlákno (z angl. <i>Single Mode</i> )
SM	sdělovací místnost
SSV	Stavební správa východ
SSZ	Stavební správa západ
SSZT	Správa sdělovací a zabezpečovací techniky
SÚ	stavědlová ústředna
SŽ	Správa železnic, státní organizace
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
TDS	technologická datová síť
TEN-T	transevropské dopravní sítě (z angl. <i>Trans-European Transport Networks</i> )
TNS	trakční napájecí stanice
TOK	traťový optický kabel
TS	technická specifikace
ZOK	závěsný optický kabel
ZZ	zabezpečovací zařízení

## 1 Úvod

- 1.1 Pro zajištění technické jednotnosti při výstavbě tras optických kabelů v síti Správy železnic, státní organizace (dále jen „SŽ“) vydává odbor zabezpečovací a telekomunikační techniky (dále jen „O14“) s účinností ode dne zveřejnění Technické specifikace pro Optické kabely a jejich příslušenství v přenosové síti SŽ (dále jen „předpis“), kterými se stanovují základní požadavky na technické parametry optických kabelů a jejich příslušenství, způsob montáže a vyvádění vláken:
- zásady pro určení počtu vláken,
  - požadavky na příslušenství optických kabelů,
  - požadavky na přejímací řízení optických tras,
  - požadavky na dokumentaci optických tras.
- 1.2 Požadavky na optické kabely a jejich příslušenství jsou závazné pro všechny připravované investiční stavby a doporučeny i pro opravné práce. Dále doporučujeme zohlednění tohoto předpisu i ve stavbách již připravených k realizaci.
- 1.3 Tento předpis doplňuje a upřesňuje příslušné části dříve vydaných směrnic SŽ pro stavby modernizace a optimalizace tratí (SM 16/2005, SM 30/2007, SM 32/2007), kapitolu 28 TKP a výnos 16756/2021-SŽ-GR-O14, Pokyn GR č. 2/2013.
- 1.4 Tento předpis platí pouze pro nově projektované optické kabelizace na tratích, kde je provoz řízen podle předpisu SŽDC D1. Pro stávající optické kabelizace se použije přiměřeně při provádění oprav a rekonstrukcí. Pro tratě se zjednodušeným řízením provozu podle předpisu SŽDC D3, který chystá O14.
- 1.5 Investorem jsou pro potřeby tohoto předpisu vnitřní útvary SŽ nebo externí subjekty, které zajišťují investiční, opravné akce a údržbové práce na železničních drahách SŽ. Vnitřními investorskými útvary jsou Stavební správy a OŘ, které mají oprávnění uzavírat smlouvy na předmětné akce. Externími subjekty jsou CPS, které předmětné dílo následně SŽ předají na základě smlouvy, přičemž znalost tohoto předpisu musí být dána CPS na základě smluvního vztahu se SŽ.
- 1.6 Znalost toho předpisu musí být na základě smluvního vztahu se SŽ stanovena i pro projektanta, pokud se i zde jedná o CPS.
- 1.7 Před vypsáním výběrového řízení pro realizaci stavby je nutné nechat investorem zrevidovat projektovou dokumentaci starší více než dva roky z pohledu koncepce, aktuálních potřeb a předpisů SŽ u CTD a případně zajistit dopracování.

## 2 Optické kabely

### 2.1 Základní požadavky na optický kabel

- 2.1.1 V optické síti SŽ se instalují dálkové optické kabely (dále jen „DOK“), traťové optické kabely (dále jen „TOK“) a kabely pro lokální potřeby, tzv. místní optické kabely (dále jen „MOK“). Součástí DOK, TOK a MOK mohou být přípojné optické kabely (dále jen „POK“), které jsou s páteřním kabelem propojeny svárem optických vláken. Přípojný kabel je vždy součástí kabelu páteřního, byť může současně splňovat i roli MOK (Typicky SM/SU, kdy část profilu je provařena a část ukončena konektory). V obvodu železničních stanic se požadují technologická napojení realizovat pomocí MOK, v samostatné trubce (mikrotrubičce) pro MOK.
- 2.1.2 Pro stavby tras OK se požaduje použití plně dielektrických kabelů s jednovidovými optickými vlákny. Požaduje se dvojitá ochrana vláken sekundární ochrana provedením "loose tube", barevné rozlišení vláken "loose tube" a jednotlivých trubiček. Optické ka-



- bely jiného provedení, než se sekundární ochranou "loose tube", případně kabely mnohovidové mohou být použity v případech speciálních aplikací, po odsouhlasení správcem kabelové sítě centra telematiky a diagnostiky (dále jen „CTD“).
- 2.1.3 Konstrukce kabelové duše musí umožnit odbočení dvanácti (šesti) vláken bez přerušení ostatních vláken. Instalace OK s šesti vlákny v bufferu se navrhuje zejména u TOK, kdy lze předpokládat odbočování tohoto počtu vláken v mezistaničních úsecích. Kabely musí být vybaveny vodotěsným kabelovým pláštěm a ochranou proti podélnému šíření vlhkosti. Provedení kabelového pláště musí umožnit označení metráže a stanoveného označení kabelu (logo). Preferuje se použití kabelů se „suchou“ kabelovou duší.
- 2.1.4 Trasu kabelu uloženého v zemi musí být možno vyhledat elektromagnetickou cestou (položení do kynety společně s metalickými kabely, přiložení vyhledávacího vedení, u krátkých odbočných tras umístění markerů na lomové body trasy). Místa spojek, rezerv a kabelových komor musí být označeny markery schváleného typu, přičemž markery u optických spojek musí umožňovat zápis dat. Na přechody komunikací, kolejiště a vodotečí se instalují na obě strany betonové označnický.
- 2.1.5 V případě poškození kabelu se mění celá délka mezi spojkami (dále jen „ODF“). Další opravné spojky se do trasy nevkládají.
- 2.1.6 Nadále se nepředpokládá použití hybridního kabelu, požaduje se pokládka samostatného metalického kabelu a HDPE trubek, a to včetně přeložek stávajících kabelových tras. U hybridního kabelu se předpokládá náhrada minimálně mezi nejbližšími spojkami.
- 2.1.7 U jednotlivých staveb se požaduje posoudit technický stav, konstrukci a způsob uložení stávajícího optického kabelu a případně řešit ve stavbě pokládku nového optického kabelu potřebné dimenze. Při výkopové práci v souvislosti s pokládkou metalické kabeláže nad 500 m se vždy požaduje uložení HDPE trubek dle níže uvedených zásad, tím se nevylučuje pokládka i do 500 m.
- 2.1.8 V rámci investičních a opravných prací SŽ, zejména rekonstrukcí budov a jejich okolí, prací na železničním tělese a umělých objektech se požaduje zohlednit náhradu zastaralé, nefunkční nebo kolidující kabeláže, nebo minimálně vytvoření prostoru pro její uložení. Je požadována koordinace při rozsáhlých pracích na železničním tělese, budování kabelovodů na konstrukcích umělých staveb, zakládání dostatečně dimenzovaných vstupních chrániček při rekonstrukcích budov, založení dostatečného počtu chrániček pro budoucí instalaci HDPE a TK při rekonstrukcích v oblasti železničních přejezdů, případně jiných přechodů kolejiště, komunikací a vodotečí apod.
- 2.1.9 Prioritou výstavby je mít železniční trať pokrytou TOK, aby nemusel být degradován DOK pro aktuální i následné mezistaniční potřeby. Vzhledem ke skutečnosti, že většina optické sítě je jednokabelová, s „malým“ profilem optických vláken, je nutno již v zadávacích podmínkách výstavby zvážit stáří kabelu, rozsah degradujících zemních prací, existenci rezerv pro umělé stavby, napojení všech potencionálních míst vyvedení, řešit i zůstatkovou hodnotu nahrazovaného DOK atd. Významným ukazatelem je pak počet HDPE trubek v dotčených úsecích. Na základě vstupních údajů rozhodnout, zda je možné a s jakými úpravami ze stávajícího DOK vytvořit TOK, případně řešit náhradu novými TOK + DOK.
- 2.1.10 Pro zajištění koncepčního využití vláken a k získání celosíťového přehledu o optické kabelové síti SŽ, je majetkovým správcem všech DOK a TOK, vybudovaných v investičních i opravných pracích SŽ, stanoveno CTD. Jednotlivá OŘ proto poskytují veškerou potřebnou součinnost. Instalace další mezistaniční optické kabeláže, nahrazující předepsaný provoz na DOK a TOK není podporována. Na základě vzájemné dohody je možno zajistit správu MOK u CTD. Správa POK je vždy vztažena k páteřnímu kabelu.
- 2.1.11 Pro stanovení počtu vláken OK pro potřeby SŽ platí tyto zásady:
- 2.1.11.1 Na všech tratích, s výjimkou tratí se zjednodušeným způsobem řízení dopravy (D3) a koncových tratích se vždy pokládá DOK 72 vláken a TOK 48 vláken. V případě krátkých úseků koncových tratí je možný menší počet vláken DOK a TOK dle potřeby.
- 2.1.11.2 Na tratích, které byly k 1. 1. 2021 provozovány podle předpisu D3, se dimenze kabelu určuje v souladu s výnosem O14 č. j. 16756/2021-SŽ-GR-O14 (tj. TOK vždy 48 vláken, DOK 48 vláken nebo 24 vláken, resp. pouze TOK dle typu trati).

2.1.11.3 V odůvodněných případech (existence jedné HDPE, zaokružování velkých železničních uzlů, provozní potřeby, VRT apod.) lze instalovat OK s vyšším počtem vláken. Zdůvodnění vyššího počtu vláken musí být v projektové dokumentaci doloženo konkrétním obsazovacím plánem jednotlivých vláken včetně nejvýše třicetiprocentní rezervy.

## 2.2 Technické parametry optického kabelu.

2.2.1 Mechanické vlastnosti úložného OK do HDPE trubky.

2.2.1.1 Konstrukce kabelu musí umožnit zatažení nebo zafouknutí OK do plastové ochranné trubky HDPE v rovných úsecích o délce min. 6000 m.

2.2.1.2 Sledované parametry:

- Hmotnost kabelu (< 85 kg pro 48 vláken)
- Průměr kabelu (< 10mm pro OK do 48 vláken, 11mm pro OK do 72 vláken)
- Mezní povolené hodnoty ohybu OK (< 15 x průměr OK)
- Přípustné mezní namáhání v tahu při montáži (> 2200 N)

2.2.1.3 Provozní podmínky úložného OK:

- Rozsah provozních teplot garantovaný výrobcem: -30 ° až +70 °C
- Rozsah montážních teplot garantovaný výrobcem: -5 ° až +35 °C

2.2.2 Mechanické vlastnosti závěsného optického kabelu (dále jen „ZOK“):

2.2.2.1 Pro případ přechodného zavěšení OK se požaduje plně dielektrický optický kabel kruhového průřezu. Kabel musí obsahovat prvek zajišťující stabilitu průřezu kabelu. Průřez kabelu musí být stabilní při montáži i v požadovaných provozních podmínkách (ohyby při instalaci a zavěšení, vliv větru a námrazy). Instalace ZOK je přípustná pouze jako provizorní stav, případná trvalá instalace jen v případech, že zemní pokládka je vyloučena.

2.2.2.2 Optický kabel musí být odolný vůči kyselým deštům a UV záření.

2.2.2.3 Dodavatel kabelu musí odsouhlasit konkrétní komponenty pro uchycení kabelu.

2.2.2.4 V odůvodněných případech je požadována zvýšená mechanická ochrana proti průstřelu.

2.2.2.5 Tahové napětí kabelu musí vyhovět pro vzdálenost podpěr 80 m.

2.2.2.6 Pro potřeby projektování ZOK je nutno od výrobce požadovat tabulku průhybů, zatížení ZOK a jeho odvanutí v rozpětí bodů závěsu 40-80 m (po 5 m) pro teploty -30 °, -5 °, 20 ° a 40 °C, bezvětří a vítr 30 m/s. Pro záporné teploty tyto údaje navíc pro námrazu dle námrazové oblasti.

2.2.2.7 Provozní podmínky ZOK:

- Rozsah provozních teplot garantovaný výrobcem: -40 ° až + 70 °C
- Rozsah montážních teplot garantovaný výrobcem: -5 ° až + 40 °C
- Rozsah montážních teplot, při kterých je prováděna montáž nového kabelu: dle údajů výrobce

2.2.3 Mechanické vlastnosti optických vláken:

Požadavky na přesnost geometrie:

2.2.3.1.1 Jádra

průměr vidového pole na 1310 nm jmenovitý 8,8-9,3 μm s max. odchylkou ±0,5 μm

nekruhovitost jádra max. 1 %

chyba koncentricity vidového pole max. 1 μm

2.2.3.1.2 Pláště

průměr pláště 125  $\mu\text{m}$   $\pm 1$   $\mu\text{m}$   
 nekruhovost pláště max. 1 %

#### 2.2.3.1.3 Primární ochrany

- průměr primární ochrany 245  $\mu\text{m}$  ±10  $\mu\text{m}$   
 nebo průměr primární ochrany 200  $\mu\text{m}$
- chyba koncentricity pláště primární ochrana max. ± 12,5  $\mu\text{m}$
- nekruhovost primární ochrany max. 6 %
- stahovací síla primární ochrany optických vláken v rozmezí 1-5 N

#### 2.2.4 Přenosové vlastnosti optických vláken.

Požaduje se výhradně použití vláken, vyhovujících standardu ITU-T G.652.D, nebo ITU-T G.657.A1 se sledovanými parametry:

- 1) měrný útlum pro 1310 nm max. 0,35 dB/km
  - 2) měrný útlum pro 1383 nm max. 0,4 dB/km
  - 3) měrný útlum pro 1550 nm max. 0,22 dB/km
  - 4) měrný útlum pro 1625 nm max. 0,24 dB/km
  - 5) změny útlumu vlivem teploty v provozních podmínkách (-40 ° až +70 °C)
    - pro 1310 nm max. 0,05 dB/km
    - pro 1550 nm max. 0,1 dB/km
  - 6) koef. chromatické disperze:
    - pro 1285-1330 nm: max. 3,5 ps/nm\*km
    - pro 1550 nm: max. 18 ps/nm\*km
  - 7) vlnová délka nulové disperze v rozmezí 1300-1324 nm
  - 8) sklon nulové chromatické disperze 0,092 ps/nm<sup>2</sup>. km
  - 9) koeficient PMD 0,2 ps/\*km<sup>1/2</sup>
  - 10) mezní vlnové délky zakabelovaného vlákna max. 1260 nm
  - 11) Požadované parametry trasy, úseku: Max. útlum svaru po průměrování oboustranného měření 0,1 dB.
  - 12) Útlum svaru na 1550 nm může být o max. 0,03 dB větší než na 1310 nm.
  - 13) Útlum konektorového spojení na 1550 nm může být o max. 0,05 dB větší než na 1310 nm. Útlum svaru na 1625 nm může být o max. 0,03 dB větší než na 1550 nm.
  - 14) Útlum konektorového spojení na 1625 nm může být o max. 0,05 dB větší než na 1550 nm.
  - 15) Útlum konektorového spojení je dán součtem limitu z kapitoly „Příslušenství pro uložení a montáž optických kabelů“ a maximálního limitu na svar, pokud je vlivem měřicí metody zahrnut do hodnoty konektorového spojení (svar na pigtailu).
  - 16) Limit měrného útlumu kabelového úseku v dB/km je dán parametry v kapitole „Přenosové vlastnosti optických vláken“.
- 2.2.5 Požadované parametry optických tras, jejich součástí a jednotlivých dílů je dodavatel povinen prokázat souborem akceptačních měření a dokladovat měřicími protokoly.
- 2.2.6 Dodavatel odpovídá za použití vhodné měřicí metody pro doložení požadovaných parametrů:
- 1) Měřicí metodu dokladuje zhotovitel tím, že ji jednoznačně uvede (tzn., cituje, odvolává se na konkrétní normu a metodu) v měřicím protokolu.
  - 2) Uvede přesnost měřicí metody, její nejistotu, přesnost měření tak, aby mohl garantovat splnění požadovaných parametrů s pravděpodobností 95 % a více.
  - 3) Dokladuje platnost kalibrace měřicí techniky.
  - 4) Dokladuje odbornost a vyškolení pracovníků provádějících měření a zpracování měřicích protokolů.

- 2.2.7 Za stav a parametry měřidla zodpovídá jeho uživatel. Parametry a specifikace měřidla může uživatel doložit kopií dokumentace od výrobce (katalogový list, návod k obsluze atd.). Dobu platnosti kalibrace měřidla stanoví uživatel na základě doporučení od výrobce, provozních podmínek a významu měřidla a na základě metrologického zařazení měřidla. Dobu platnosti kalibrace dokládá uživatel svým odůvodněným prohlášením.
- 2.2.8 Použitá měřidla dokladuje zhotovitel tím, že je jednoznačně uvede v měřicím protokolu: výrobce, typ/model a výrobní číslo měřidla, datum provedení kalibrace a datum platnosti kalibrace. Na vyžádání je zhotovitel povinen doložit kopie kalibračních listů všech použitých měřidel včetně schémat návaznosti a výpočtu nejistoty přenosu jednotky.
- 2.2.9 Přesnost měření a správnost výsledků garantuje uživatel měřidla. Odchyłka naměřených údajů od skutečnosti je vyjádřena nejistotou měření. Nejistotu měření je povinen odvodit a dokladovat uživatel měřidla. Nejistotu měření dokladuje zhotovitel tím, že ji uvede společně s výsledky měření v měřicím protokolu. Na vyžádání je zhotovitel povinen doložit výpočet nejistoty pro jakýkoliv výsledek měření uvedený v měřicím protokolu.
- 2.2.10 Limity parametrů uvedené pro účely posouzení kvality produktu (dle kritéria akceptace – vyhovuje /nehovuje) je nutné upravit o nejistotu měření. Dodavatel při prokázání odpovídajících kvalitativních parametrů, jejich měření a vyhodnocení musí postupovat dle JCGM 100:2008 GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data — Guide to the expression of uncertainty in measurement.

### **2.3 Instalace optického kabelu**

- 2.3.1 Jako jediný způsob definitivní instalace OK se předpokládá zafouknutí OK do trubky (mikrotrubičky) HDPE.
- 2.3.2 Jako alternativní způsob je v případech přechodného uložení kabelu do doby definitivní instalace možno kabel zavěsit na trakční podpěry. Alternativní způsob musí být pro každý jednotlivý případ odsouhlasen CTD.
- 2.3.3 Instalace, resp. spojování kabelu se požaduje po výrobních délkách, s přihlédnutím k dostupnosti místa pro zafukování a umístění spojky – nutno řešit již v PD.
- 2.3.4 Dodavatel je povinen objednat konkrétní kabelové délky dle PD již od výrobce.
- 2.3.5 Napojování dvou různých profilů páteřních kabelů svařováním se zakazuje, je preferován konektorový propoj. Výjimky povoluje CTD.
- 2.3.6 Montáž OK z hlediska barevného značení a pořadí vláken musí být provedena dle katalogového listu výrobce kabelu. Výjimku tvoří pouze vkládané úseky do stávající trasy OK, kdy není možné dodat stejný typ kabelu. V těchto případech je nutno zachovat pořadí vláken, resp. jejich barevné značení dle původní trasy. Je nutno zaznamenat do provozní dokumentace kabelu.
- 2.3.7 V případě instalace OK do stávající trasy kabelu, kde jsou uloženy pouze dvě trubky, se zafukují nové kabely do provozní trubky. Rezervní trubka zůstává neobsazená, s výjimkou plně obsazené provozní trubky (2 kabely). Při instalaci nového OK do stávajících HDPE trubek určuje použití konkrétní trubky CTD. Výjimky v kladení počtu trubek, vzhledem k předpokládaným úsekům, podléhá schválení O14.
- 2.3.8 Kabelové rezervy se zřizují u objektů umělých staveb železničního tělesa v kabelových komorách, pro možnost vyvěšení kabelu. Rezervy mohou být sdružené pro objekty v těsném sousedství vzdálené mezi sebou do 300 m. Případné výjimky schvaluje CTD. Délka rezervy je závislá na rozměrech objektu, min. délka se požaduje 50 m (u spojky na obě strany).
- 2.3.9 Kabelové rezervy se dále zřizují v místech stávajícího a předpokládaného vyvádění OK k technologickým bodům nebo objektům na železniční trati. Rezervy u potencionálních míst vyvedení jsou zcela zásadní pro možnost napojení objektu a jejich instalace je nařízena. Kabelové rezervy se navrhuje co nejbliže u vstupu kabelů do objektu, do

kabelových komor, do kabeloven, případně technologických místností s ODF. Rezervy se instalují do bubnových zásobníků nebo speciálních skříní, dle možností prostorového uspořádání.

- 2.3.10 Použití jednotlivých rezerv pro nové připojení nesmí zcela eliminovat její účel, vždy je třeba rovnoměrně použít délky z jednotlivých rezerv v mezistaničním úseku.

## **2.4 Ukončení DOK, TOK a jeho vyvádění v průběžných a koncových dopravnách**

- 2.4.1 Veškerá ukončení optických SM kabelů v síti SŽ musí být provedena konektory E2000APC. Případné propojení k technologii s jiným vstupním konektorem je nutno řešit hybridním patchcordem.

- 2.4.2 Celým profilem se OK vyvádí po maximálně 60 km ve větších uzlech při zachování výše uvedených zásad. DOK se zpravidla v mezistaničním úseku nevyvádí.

- 2.4.3 V dopravnách, kde není stavědlová ústředna, se vlákna pro zabezpečovací zařízení nevyvádějí. Všechna tato rezervní vlákna optického kabelu se vyvádějí dle potřeb ZZ a v koncových místech s tím, že ve všech spojkách a stanicích bez SÚ musí být provedena.

- 2.4.4 Ukončení OK v dopravně (DOK, TOK, MOK, POK) z jednotlivých směrů se požaduje realizovat ve stejném stojanu (skříní).

- 2.4.5 Ukončování DOK v ODF je nutno rozvrhnout (rezervovat) tak, aby byl vždy příchozí a odchozí směr téže trati v jednom ODF, obdobně platí i pro TOK.

- 2.4.6 U koncových dopraven se DOK 72 (48, 24) vl. a TOK 48, případně propoj na SÚ, mohou instalovat do jednoho modulárního ODF.

- 2.4.7 U dopraven mezilehlých bez odbočných tratí mohou být DOK i TOK ve stejném ODF.

V technologických místnostech, včetně místností ZZ, resp. technologických skříních je nutno již v projekční fázi uvažovat o osazení ODF pokrývající oboustranné vyvedení DOK + TOK + MOK + POK ze všech příchozích směrů, s kapacitní rezervou. Tyto pozice je nutno neobsazovat, a to ani z jedné strany skříní. Doporučuje se rezervace prostoru pro modulární ODF (pro 144vl.) se zásobníkem patchcordů a bufferů (5U). Umísťování nástěnných rozvaděčů, s dlouhým vedením patchcordů k technologii není zcela vhodné, nicméně variantní ve stísněných podmínkách.

- 2.4.8 Do ODF pro DOK s vyvedením celého profilu v lokalitě nekoncové může být dále vyveden pouze propojovací kabel mezi SM a SÚ. Další kabely resp. konektorové moduly se zde nevyvádí.

- 2.4.9 DOK se oboustranně vyvádí do jednoho ODF, obdobně platí pro TOK. Volné pozice pro nezrealizovaný druhý směr DOK/TOK nesmí být obsazeny jinými kabely (konektorovými moduly). V případě zjištění obsazení pozic ODF předurčených pro odchozí/příchozí směr DOK/TOK se požaduje pozice uvolnit.

- 2.4.10 ODF pro DOK se instalují do horních pozic stojanu, pod dálkovou část pozice ODF pro TOK, nejnižší se umísťují MOK.

- 2.4.11 U propojovacích a přípojných kabelů (typicky SM/SÚ) se požaduje z každého ODF vést samostatný kabel. Přípojný a propojovací kabely musí mít délku min. 100 m mezi svárem a konektorem nebo konektory. Propojovací kabely se požaduje instalovat s dostatečnou kapacitou, aby mohla být provedena v rámci téhož ODF i další vlákna (DOK, TOK, MOK), realizované ve stavbách návazných.

- 2.4.12 Je-li při stavbě nezbytné ukončit OK celým profilem, včetně vláken pro zabezpečovací zařízení mimo SÚ, musí být dodrženy následující zásady:

- 1) ODF musí být umístěn v uzamykatelném stojanu, s možností plombování všech dveří stojanu. Spojky vláken (průchodky) v ODF pro zabezpečovací zařízení musí být odlišeny rozlišovacím rámečkem s červenou barvou.
- 2) Přístup do stojanu s ODF musí být pro jednotlivé případy administrativně ošetřen způsobem dohodnutým mezi CTD a příslušnou SSZT OŘ.

- 3) Prostory, kde dochází ke kolizi, budou zajištěny elektronickou evidencí vstupu (např. PZTS). V případě, kde toto není možné, bude kontrola vstupu zajištěna dohodnutou, jinou prokazatelnou formou, s přesnou identifikací vstupující osoby a firmy.
- 4) Osoby vstupující do těchto prostor musí být prokazatelně proškoleny a poučeny o postupech v případě potřeby zásahu do OK souvisejících s řízením provozu na železniční dopravní cestě.
- 5) Prokazatelné proškolení svých servisních organizací zajistí CTD nebo jím pověřená organizace.
- 6) V případě potřeby zásahu do optických vláken pro zabezpečovací nebo silnoproudá zařízení si zajistí příslušná servisní organizace spolupracujícími správami OR (SSZT nebo SEE).

2.4.13 Detailní prezentace způsobu ukončení DOK a TOK v koncových a průběžných dopravních, včetně přesného určení využití jednotlivých skupin a způsobu jejich ukončení na ODF je umístěno na [www.tudc.cz](http://www.tudc.cz) ve složce „Dokumenty/Specifikace a dokumentace optických kabelů“. Prezentováno je rovněž umístění optických rozvaděčů (sdělovací místnost, stavědlová ústředna). Dále uvedený způsob montáže je závazný pro všechny stavby realizované po vydání tohoto výnosu.

2.4.14 DOK 72 vláken:

- 1) Vlákna 1-12 jsou ve sdělovací místnosti provařena do propojovacího kabelu a obousměrně zakončena na ODF ve stavědlové ústředně.
- 2) Vlákna 13-24 jsou ve sdělovací místnosti provařena do propojovacího kabelu a ve stavědlové ústředně oboustranně ukončena na ODF. Pokud je známo, že v lokalitě tato skupina vláken nebude potřeba vyvádět, provaří se v kazetě svárů ODF ve sdělovací místnosti.
- 3) Vlákna 25-36 budou ukončena na ODF ve sdělovací místnosti, v případě potřeby budou propojena do stavědlové ústředny propojovacím kabelem.
- 4) Vlákna 37-48 budou ukončena na ODF ve sdělovací místnosti.
- 5) Zbylé 2 skupiny vláken 49-60 a 61-72 („extradlouhá vlákna“) budou ukončeny ve větších uzlových stanicích ve sdělovacích místnostech s tím, že v průběžných stanicích budou provařeny, resp. dle projektu případně vyvedeny.

2.4.15 TOK 48, 24 vláken:

- 1) Vlákna 1-12 jsou ve sdělovací místnosti provařena do propojovacího kabelu a zakončena na ODF ve stavědlové ústředně.
- 2) Vlákna 13-24 budou ukončena na ODF ve sdělovací místnosti, v případě potřeby budou propojena do stavědlové ústředny propojovacím kabelem. Vlákna se ve stavbách vyvádí v místech aktuální potřeby v mezistaničních úsecích (typicky pro IP technologie v zastávkách, BTS apod.). Jsou ukončena na ODF ve sdělovací místnosti.
- 3) Vlákna 25-36 a 37-48 budou vyváděna v případě potřeby v objektech v mezistaničních úsecích. Ukončena na ODF ve sdělovací místnosti.

2.4.16 DOK 48, 24 vláken:

- 1) Vlákna 1-12 jsou ve sdělovací místnosti provařena do propojovacího kabelu a obousměrně zakončena na ODF ve stavědlové ústředně.
- 2) Vlákna 13-24 jsou ukončena na ODF ve sdělovací místnosti (slouží typicky pro zaokružování IP technologií).
- 3) Vlákna 25-36 a 37-48 budou ukončena na ODF ve sdělovací místnosti.

2.4.17 Uvedené vyvádění a obsazení vláken dle článků 2.4.14, 2.4.15 a 2.4.16 je předpokládáno a vždy záleží na počtu kabelů (DOK + TOK), jejich profilu a konkrétních potřebách na žel. trati. Návrh vyvedení a obsazení je dán PD, která musí být odsouhlasena CTD.

Předpokládané obsazení je na [www.tudc.cz](http://www.tudc.cz) ve složce „Dokumenty/ Specifikace a dokumentace optických kabelů“.

## **2.5 Ukončení DOK, TOK a jeho vyvádění v mezistaničním úseku**

2.5.1 Ve dvoukabelových novostavbách DOK a TOK se vyvádění DOK v mezistaničním úseku neuvažuje.

2.5.2 Vyvedení OK do objektů se realizuje takto:

- 1) Instalací páteřního kabelu do objektu a jeho vyvedením.
- 2) Novým samostatným MOK mezi novým objektem a nejbližším ODF.
- 3) Výpichem v místě objektu z připravené rezervy v kabelové komoře
- 4) U stávajících kabelů výpich v místě objektu, s využitím kabelových rezerv na trase, přerušením HDPE co nejbližže objektu, dokopání a pokládka nové HDPE, zřízení kabelové komory s ball markerem.
- 5) Přifouknutí POK k nejbližší spojce do 1 km - přerušením HDPE co nejbližže objektu, osazení „Y“ odbočky na stávající HDPE, dokopání a pokládka přípojné HDPE, instalace POK, osazení KK a ball markeru. U vzdálenosti objektu do 300 m od nejbližší spojky se trasa přípojné HDPE dokopává.

Pro všechny tyto varianty je nutné souhlasné stanovisko CTD.

2.5.3 U dimenze POK se požaduje zohlednit kapacitní rezervu pro případné nové požadavky. Rezervní vlákna pak nemusí být v ODF vyvařena. Příklad: objekt se napojuje 6 vlákny oboustranně – ukončí se tedy 12 vláken a 12 zůstane nezapojených v odbočné spojce a ODF. Použije se tedy POK 24 vláken.

2.5.4 Rezerva pro odbočnou spojku musí být dostatečná pro zatažení kabelů do montážního pracoviště.

2.5.5 Vyváděná vlákna z páteřního OK se vždy vypichují oboustranně

2.5.6 Provádí se kontrolní měření OTDR na 1625 nm všech neprovozovaných vláken páteřního kabelu před a po realizaci a kompletní měření na 3 vlnových délkách na POK. V případě zjištění nesrovnalostí u porovnání se provádí měření celého profilu na 3 vlnových délkách.

2.5.7 Veškeré nové vyvádění musí být geodeticky zaměřeno a zapracováno do KKP.

## **2.6 Zapojování a rezervace okruhů**

2.6.1 Pokud není možné zálohování okruhů geograficky oddělenou trasou v síti, je obsazení navrhováno tak, aby byly okruhy pokud možno zálohovány po druhém kabelu v téže trase.

2.6.2 Každý zřízený okruh bude garantován, a to včetně okruhů instalovaných na nový kabel před přejímkou díla. ODKAZ ke stažení protokolu: [www.tudc.cz](http://www.tudc.cz) ve složce „Dokumenty/ Specifikace a dokumentace optických kabelů“.

2.6.3 Přidělení vláken pro veškeré okruhy na projektovaných a stávajících OK je v kompetenci CTD po projednání s O14.

2.6.4 Žádost o přidělení vláken bude podána elektronicky na [CTDoptickavlakna@spravazeleznic.cz](mailto:CTDoptickavlakna@spravazeleznic.cz) a bude obsahovat popis koncových a mezilehlých lokalit, včetně staničení, názvu okruhu, nebo provozovaného zařízení, případně další dokumentaci (schéma přenosového zařízení apod.). Dále musí být bezpodmínečně uvedeno, zda zřízením nového okruhu (ne)dojde ke zrušení stávajících okruhů v dotčeném, či návazném úseku.

2.6.5 Projektant je povinen vyžádat přidělení optických vláken dle článku 2.6.4. s tím, že přidělená vlákna budou zapracována do projektové dokumentace pro výběr zhotovitele.

2.6.6 Každý instalovaný patchcord bude na obou stranách opatřen popisným štítkem s názvem okruhu dle jmenné konvence CTD. Okruhy osazené výkonovými zesilovači musí být označeny předepsaným bezpečnostním štítkem dle třídy záření.

- 2.6.7 Okruhy osazené výkonovými zesilovači budou na průchodce optických konektorů označeny žlutým rozlišovacím rámečkem. Technologie pro ZZ červeným rozlišovacím rámečkem.
- 2.6.8 Propojovací patchcordy konektorů ODF, v rámci jedné technologické skříně, mohou být s maximálním průměrem sekundární ochrany 1,8 mm. Patchcordy mimo technologické skříně budou instalovány do ochranných trubek např. HFX.
- 2.6.9 U výstavby optických kabelů je projektant povinen předložit veškeré uvažované okruhy celého profilu kabelu a požádat CTD o přidělení konkrétních vláken písemnou formou na adresu CTDOptickavlakna@spravazeleznic.cz.
- 2.6.10 U zřizování okruhu před přejímkou díla OK jsou parametry kabelu garantované měřícím protokolem z montáže kabelu, není tedy potřeba provádět opětovné měření kabelu. Kontrolní měření na převzatých kabelech se nevyklučuje v případě důvodné obavy nadlimitních hodnot kabelové trasy (např. probíhající práce v ochranném pásmu trasy). Vždy je nutno respektovat pokyny v protokolu pro sestavení optické trasy, a to i pro případ nařízeného měření.
- 2.6.11 Mohou být požadovány následující měřicí metody: OTDR, OLTS, PMD, CD. V případě zjištění nadlimitních hodnot na kabelové trase v době sestavování okruhu, je nutno nejprve provést revizi celého kabelu a závady na kabelu odstranit. Sestavený okruh může být na trase, bez nadlimitních hodnot jednotlivých komponentů. Každá komponenta se vyhodnocuje samostatně z oboustranného měření metodou OTDR.
- 2.6.12 Technologický postup sestavení optické trasy.
- 1) Spojku optických konektorů (průchodku) bez konektorů profouknout stlačeným vzduchem určeným pro použití na optické konektory. Konektor vyčistit nástrojem k tomu určeným (např. neoclean, čisticí tyčinka na konektory).
  - 2) Inspekce konektoru mikroskopem s automatickou analýzou dle odpovídajícího standardu, s doporučeným postupem:
    - Inspekce mikroskopem 1
    - Pokud „FAIL“ - Suché čištění
    - Inspekce mikroskopem 2
    - Pokud „FAIL“ - Mokrý čištění
    - Inspekce mikroskopem 3
    - Pokud „FAIL“ - Provést opravu a zpět na inspekci 1
 Inspekce bude provedena na obou spojovaných konektorech
  - 3) V případě detekce nečistot zajistit vyčištění k tomu určenými čisticími prostředky pro suché a mokré čištění. Pokud tyčinkou, tak jedna tyčinka = jeden konektor. Opakované použití čisticího prostředku je možné, ale jen takového, který je k tomu určen (automatický posun čisticího materiálu).
  - 4) Rozbalený nový patchcord vyčistit k tomu určenými čisticími prostředky. Toto je naprosto nutné, i zabalené patchcordy nejsou čisté a instalací může dojít k poškození konektorů!!!
  - 5) Následně propojují vyčištěný konektor patchcordu, s vyčištěným protějškem (konektor ODF, nebo technologie).

### **3 Trubky pro optické kabely**

#### **3.1 Základní požadavky**

- 3.1.1 V jedné trase lze použít dva rozměry trubek jen výjimečně, se souhlasem CTD s tím, že přechod musí být proveden v kabelové komoře, geodeticky zaměřen a zapracován do dokumentace.
- 3.1.2 U staveb s rozsáhlou zemní činností, např. typu „Modernizace žel. trati“ se požaduje pokládka tří nových HDPE trubek, bez ohledu na stávající stav. Nové HDPE trubky pak musí být od původních odlišeny pruhy, aby nedošlo k záměně. Z pohledu OK je pak možno považovat stávající OK za provizorní, s možností vkládání spojek pro přeložky



s minimalizací výpadků s tím, že v definitivním stavu bude demontován a nahrazen předepsaným profilem v celém úseku.

3.1.3 Venkovní expozice HDPE trubek je výrobcem garantována v délce max. 12 měsíců, instalované HDPE tedy nesmí být staršího data výroby jak 1 rok. Rok výroby HDPE trubky musí být dokladován při přejímacím řízení.

3.1.4 Pro získání celosíťového přehledu o stavu HDPE trubek položených ve staničních a mezistaničních úsecích a o jejich využití, je majetkovým správcem HDPE trubek, vybudovaných v investičních i opravných pracích SŽ, stanoveno CTD. Jednotlivá OŘ proto poskytují veškerou potřebnou součinnost. Ze správy CTD se vylučují HDPE trubky určené pro MOK ve správě OŘ dle odstavce 2.1.10. Požaduje se jednotný správce konkrétní HDPE trubky s OK.

### 3.2 Technické parametry

3.2.1 Požadované rozměry: 40/33 mm pro pokládku do země, do kabelovodů může být použita 40/35 mm.

3.2.2 Materiál: vysokohustotní polyetylen HDPE, nerecyklovaný. V prostorech se zvýšenou požární bezpečností trubky se sníženou hořlavostí, v bezhalogenovém provedení, splňující požadavky ČSN (EN).

3.2.3 požadované parametry:

1) hustota	0,94-0,96 g/cm <sup>3</sup>
2) mez pevnosti	> 25 MPa
3) elektrická pevnost	> 20 kV/mm
4) absorpce vody	< 0,02 %
5) vnitřní vrstva se sníženým koeficientem tření pro instalaci kabelu	

3.2.4 Mechanické vlastnosti:

1) tolerance vnější průměr	+1 %, -0 %
2) tolerance tloušťky stěny	+5 %, -0 %
3) ovalita	< 2 %
4) prodloužení při tahové síle 6 kN	< 2 %
5) vzpěrová tuhost	1800 kPa pro deformaci 15% (trubky 40/33)
6) odolnost proti přetlaku > 2 MPa pro trubky 40/33, 37/31 (ČSN 64 0625) > 1 MPa pro trubky 40/35, 37/32	
7) rázová odolnost (40/33, 37/31) bez prasklin (ČSN 64 0624)	
8) hmotnost nárazníku	4 kg
9) dráha	1,5 m

3.2.5 Splnění požadovaných mechanických vlastností musí výrobce na vyžádání prokázat.

3.2.6 Spojování a odbočování trubek: vzduchotěsné spojky (např. Plasson), sváření. Spojování musí být prováděno na rovném úseku.

3.2.7 V případě nutnosti opravy HDPE s instalovaným kabelem je možno vložit dělenou opravnou trubku do délky max. 2 m. Zámky trubek nesmí být vzdáleny od sebe více jak 0,5 m. Dělená trubka musí být instalována vždy bez ohybů a uložena do žlabu, se schválením technického řešení CTD. Vždy se preferuje oprava vložkou HDPE stejné barvy. Odbočení s osazeným kabelem se aplikuje pomocí „Y“ spojky na trubky. Y spojka se umísťuje do kabelové komory. Místo opravné trubky a odbočení musí být označeno markerem schváleného typu, geodeticky zaměřeno a zaznamenáno do kabelové knihy, včetně opravy digitální podoby dotčených listů.

### 3.3 Barvy trubek pro optické kabely

3.3.1 Při výstavbě dálkových nebo mezistaničních optických sítí SŽ se pokládají tři trubky HDPE (modrá, fialová a rezervní černá) pro instalaci optických kabelů. V rámci železničních stanic s odbočnými tratěmi se v rámci výkopových prací kladou v obvodu staveniště HDPE trubky pro tratě odbočné ve stejném počtu, přičemž HDPE trubky musí být odlišeny od páteřní trasy barevnými pruhy. V samostatné trase cca od vjezdového

návěstidla pak mohou pokračovat bez tohoto doplňkového značení. Přechod musí být zaznamenán v dokumentaci.

- 3.3.2 Mezi domeček BTS a stožár antény se pokládají 4 ks HDPE trubek černé barvy.
- 3.3.3 V rámci železničních stanic se rovněž instalují do stejné kabelové kynety HDPE pro místní optickou kabeláž, trubky musí být rovněž od páteřních tras barevně/pruhy odlišeny tak, aby nedošlo k uložení stejných barev trubek do jedné kabelové kynety/kabelovodu/kolektoru.
- 3.3.4 V případě většího počtu trubek v trase musí být barvy schváleny CTD po projednání s O14 s tím, že trubky v jedné trase musí být barevně nebo pruhy odlišeny.
- 3.3.5 Napojování různých barev trubek včetně doplňkových pruhů se nepředpokládá, v odůvodněných případech musí být schváleno CTD.
- 3.3.6 Základní barvy trubek a jejich použití:
  - 1) Fialová – DOK
  - 2) Modrá – TOK (pokud není fialová trubka i DOK)
  - 3) Černá – Rezervní
  - 4) Zelená – Kamerové a informační systémy
  - 5) Červená – Aplikace elektro (OV, EOv apod.)

### **3.4 Montáž trubek**

- 3.4.1 Trubka modrá (TOK), trubka fialová (DOK), trubka černá (rezervní) budou zaváděny do všech kabelových komor. Výjimky podléhají schválení CTD.
- 3.4.2 Páteřní trubky se nezavádí do technologických domků RD, IHL. Před domky se instaluje kabelová komora, s přípojnou HDPE trubkou pro objekt. Trubka fialová (DOK) nebude zaváděna ani do objektů zastávek.
- 3.4.3 V kabelových komorách bude přerušena pouze trubka s vyváděným kabelem. Ostatní trubky budou v kabelové komoře průběžné. Přerušená trubka v komoře musí být všeobecně min. 200 mm od zaústění.
- 3.4.4 Při instalaci je nutno trubky rozdělit - modrá (nejčastěji obsazená) na jednu stranu, fialová s černou na druhou stranu šikmo pod sebe, přičemž černá bude nahoře. Uvnitř komory je nutno zajistit dostatečný odstup mezi trubkami a stěnami/dnem komory (min. 10 cm) tak, aby mohlo být použito montážní nářadí na přerušování trubek.
- 3.4.5 Do kabelové komory, vyjma OKOS, se nemontuje spojka HDPE. Průběžné trubky jsou tedy v komoře bez spojky, ta se dává cca 2 m za komoru.
- 3.4.6 Velikost a konstrukci kabelové komory je nutno zohlednit pro snadnou instalaci HDPE, terénní podmínky i pro případné uložení rezerv a spojek tak, aby byly rezervy bez větších potíží použitelné. Tj. u spojek instalovat ideálně větší komory a do budoucna do komory instalovat pokud možno jen jednu spojku. Rezerva kabelu u spojky min. 50 m na obě strany.
- 3.4.7 KK, spojky HDPE, OK a TK, musí být označeny ballmarkery. Vše geodeticky zaměřeno a zapracováno do KKP. Od všech spojek je požadován soupis, s uvedením přesné kilometrické polohy a vzdálenosti od osy koleje nebo pevných bodů.
- 3.4.8 Všechny konce prázdných HDPE musí být osazeny koncovkou s ventilkem a natlakovány, při instalaci kabelu se požaduje osadit na HDPE průchodku.
- 3.4.9 Všechny konce HDPE trubek, včetně kabelovodů, kolektorů, kabelových komor atd., musí být osazeny popisným štítkem s identifikací vlastníka a směru. Popis průběžné HDPE trubky se pro zpřehlednění nevyklučuje a bude instalován na žádost CTD.

- 3.4.10 Po montáži trubky se provede tlaková a kalibrační zkouška. U nafouknutého měřeného úseku se připouští snížení přetlaku o max. 1% za 1 hod.

### 3.5 Obecné požadavky na pokládku HDPE trubek

- 3.5.1 Výpis nejmenšího dovoleného krytí mimo těleso železničního spodku dle ČSN 73 6005 a ČSN 75 2130:

1) Min. krytí trasy OK ve volném terénu	-1,00 m
2) Min. krytí trasy OK pod vozovkou	-1,20 m
3) Min. krytí trasy OK v chodníku	-0,50 m
4) Min. krytí trasy OK pod vodní cestou dle ČSN 75 2130	-1,20 m

- 3.5.2 Výpis nejmenšího dovoleného krytí v tělese železničního spodku dle SŽ S4:

1) Min. krytí trasy OK ve volném terénu	-0,70 m pod úrovní pláně tělesa železničního spodku (pod úrovní drážní stezky)
2) Min. krytí trasy OK při křížení s dráhou	-1,50 m od pláně tělesa železničního spodku
3) Min. krytí OK v prostoru nástupiště,	-0,35 s uložením do žlabu nebo chráničky

- 3.5.3 Stanovené minimum krytí dle výše uvedeného lze současně považovat za doporučené maximum.

- 3.5.4 Dále je možno aplikovat uložení kabeláže dle pokynu SŽ PO-05/2021-GŘ „Pokyn pro realizaci nových kabelových tras v tělese železničního spodku pro zvýšení bezpečnosti na tratích se zjednodušeným řízením drážní dopravy“.

- 3.5.5 V případě, že nelze realizovat minimální krytí dle výše uvedeného tohoto článku, kabely (HDPE) musí být vždy uloženy do doplňkové ochrany. Ukládají se do pevnostěnných kabelových žlabů nebo chrániček, s maximálním možným krytím, nejméně však 0,4 m, pokud není toto uložení možné, musí být technické řešení jednotlivých případů projednáno a odsouhlaseno správou tratí (příp. správou mostů a tunelů) a správci kabeláže, s písemným zápisem.

- 3.5.6 Při výstavbě je dodavatel povinen vyzvat budoucího správce a stávajícího správce k vizuální kontrole uložení před záhozem, se zápisem do stavebního deníku.

- 3.5.7 Uložení u objektů umělých staveb žel. tělesa (mostní objekty apod.)

- 1) Preferuje se uložení do zemní trasy mimo objekt
- 2) Další variantou je uložení do zemní trasy objektu (Při rekonstrukcích objektů navrhopat kabelovody pro budoucí uložení kabeláže)
- 3) Uložení do pochozí žlabové trasy, přičemž je nutno zajistit žlab proti neoprávněnému vniknutí robustní konstrukcí žlabového víka, případně uzamykatelným víkem nebo přesypem žlabové trasy min. 0,2 m.
- 4) Uložení do nadzemní trasy, demontovatelně fixované ke konstrukci objektu nebo k samostatné nadložní konstrukci. Kabeláž je nutno uložit do neděrovaných ocelových žlabů s min. tloušťkou plechu 1,2 mm, s povrchovou úpravou zárovňm zinkováním. Víka žlabů musí být zajištěna proti neoprávněnému vniknutí nerezovými páskami a nýtováním. Smontovaná žlabová konstrukce nesmí mít otvory. Konec žlabů je instalován na dno zemní kabelové kynety. Variantně je možno použít silnostěnnou ocelovou chráničku, s povrchovou úpravou (preferováno u míst s ohrožením kabeláže třetí osobou), nebo UV odolné, zavedené plastové žlaby, u kterých musí být aplikována zábrana proti neoprávněnému vniknutí. Instalace a použitý materiál musí být schváleny správcem objektu a kabeláže.

- 3.5.8 Vzdálenost od osy koleje dle SŽ S4

- 1) Na širé trati – min. 2,35 m od osy koleje. V obloucích se minimální vzdálenost zvětšuje, s ohledem na rozšíření průjezdného průřezu.
- 2) V obvodu železniční stanice – min. 2,20 m od osy koleje.

3.5.9 Pro stavby na tratích TEN-T a dalších úseků s rychlostí 100-160 km/h je doporučeno zohlednit vzdálenost optického kabelu od osy koleje pro detekci lomu kolejnic, u tratí konvenčních nad 160 km/h je toto požadováno dle výnosu GR-O13 čj. 51191/2020-SŽ-GR-O13 z 15. 10. 2020.

## 4 Mikrotrubičkový systém

### 4.1 Základní požadavky na mikrotrubičkový systém

- 4.1.1 V obvodu železničních stanic je možno budovat „Mikrotrubičkový systém“ pro instalaci mikrokabelů, umožňující flexibilní vyvádění a další rozšiřování sítě (zejména k prvkům v kolejišti). Technické řešení musí být schváleno CTD.
- 4.1.2 Do předinstalovaných mikrotrubiček (dále jen „MT“) v HDPE nebo opláštěných svazků se instalují mikrokabely (dále jen „MK“), podle zvolených parametrů MT o profilu až do 144 vláken. Dle koncepční rozvahy dané lokality se volí počet MT a jejich barvy, včetně kapacitní rezervy. Souběžně s MT trasou HDPE se doporučuje zvážít pokládku prázdné HDPE trubky 40/33.
- 4.1.3 Výrobci doporučují skladování MT pouze na nezbytně nutnou dobu, max. 3 měsíce. Instalované MT nesmí být staršího data výroby jak 3 měsíce od instalace. Rok výroby musí být dokladován při přejímacím řízení.

### 4.2 Technické parametry

- 4.2.1 vysokohustotní polyetylen, nerecyklovaný.
- 4.2.2 Vnitřní trvalá silikonová vrstva se sníženým koeficientem tření pro instalaci kabelu (<0,1).
- 4.2.3 Provedení MT a jejich svazků:
- 1) Standardní (DI) – pro zatažení do HDPE na krátké vzdálenosti
  - 2) Z odolné (DB) – pro přímou instalaci do země
  - 3) v nehořlavém provedení LSHF, - LS – (Low Smoke) s omezeným vývinem kouře při hoření, HF – (Halogen Free) s bezhalogenovými zpomalovači hoření.
  - 4) v antirodent verzi
  - 5) s UV ochranou
- 4.2.4 Preferované rozměry MT 10/8 pro zafukování do HDPE, 12/8 pro instalaci do země, s kapacitou MK až 72 optických vláken.
- 4.2.5 Požadované parametry MT 10/8 :
- |                                |                            |
|--------------------------------|----------------------------|
| 1) Vnější průměr               | 10 ± 0,1 mm                |
| 2) Tloušťka stěny              | min. 0,9 mm                |
| 3) Vnitřní průměr              | 8 mm                       |
| 4) Hustota                     | min. 940 kg/m <sup>3</sup> |
| 5) Max. instalační tahová síla | 380 N                      |
| 6) Zafukovací tlak             | max. 15 bar                |
- 4.2.6 požadované parametry MT 12/8 :
- |                                |                            |
|--------------------------------|----------------------------|
| 1) Vnější průměr               | 12 ± 0,1 mm                |
| 2) Tloušťka stěny              | min. 1,9 mm                |
| 3) Vnitřní průměr              | 8 mm                       |
| 4) Hustota                     | min. 940 kg/m <sup>3</sup> |
| 5) Max. instalační tahová síla | 760 N                      |
| 6) Zafukovací tlak             |                            |

max. 20 bar

- 4.2.7 Barevné značení MT:
- 1) Zelená: Kamery a IS
  - 2) Červená: Elektro (OV, EOv)
  - 3) Ostatní barvy dle pokynu CTD
- 4.2.8 Instalace:
- 1) Instalace MT do HDPE
  - 2) Instalace svazku MT do HDPE
  - 3) Instalace svazku MT do země
  - 4) Instalace MT do země – není podporováno, lze aplikovat se souhlasem CTD
  - 5) Instalace MT a svazků MT do HDPE s OK – není podporováno, lze aplikovat se souhlasem CTD
- 4.2.9 Doporučená kombinace MT k instalaci do HDPE 40/33 mm
- 1) 4× MT 12/10
  - 2) 5× MT 10/8
  - 3) 10× MT 7/5,5
  - 4) 3× MT 10/8 + 4× MT 7/5,5
  - 5) stávající OK + 2 až 3 MT 10/8

- 4.2.10 Na odbočení z trasy se použije kabelová komora, Y spojka a bude označeno ball markerem.
- 4.2.11 Prázdné MT budou osazeny koncovkou na všech stranách.
- 4.2.12 Obsazené konce MT kabelem, budou utěsněny vodotěsnou průchodkou.

### **4.3 Měření mikrotrubiček HDPE**

- 4.3.1 Po montáži mikrotrubiček je provedena kalibrační a tlaková zkouška. Povolný únik přetlaku je o max. 1% za 1 hod. + 1% na spojku. U nafouknutého měřeného úseku se připouští snížení přetlaku o max. 5% za 1 hod.
- 4.3.2 K přijímacímu řízení stavby jsou předloženy měřicí protokoly na shodném formuláři jako je pro HDPE
- 4.3.3 Kalibrační a tlaková zkouška se provádí vždy před instalací optických mikrokabelů

### **4.4 Instalace mikrokabelu**

- 4.4.1 Vnější průměry mikrokabelů jsou v rozmezí 3,0-6,5 mm
- 4.4.2 Průměrná dosažitelná délka zafouknutého mikrokabelu je cca 500-1000 m, zejména v závislosti na trajektorii trasy.

## **5 Ostatní příslušenství pro uložení a montáž optických kabelů**

### **5.1 Optické rozvaděče a skříně pro rozvaděče**

- 5.1.1 Je zakázáno instalovat ODF třetích stran do skříní s technologií a kabeláží SŽ. U instalací nových ODF je nutno projekčně řešit technologické oddělení stávajících společných skříní a to již na úrovni technologické místnosti. U stávajících společných prostor musí být na čelních dveřích stojanu umístěn štítek vlastníka.
- 5.1.2 Technologické skříně určené pro ODF se navrhují s dostatečnou rezervní kapacitou tak, aby mohly být instalovány ODF do všech odchozích směrů, včetně místní kabeláže. V těchto skříních není možné vyhrazené pozice pro ODF obsazovat technologií. Pokud to dovolují prostorové podmínky, skříně se umísťují tak, aby byly přístupné z přední i zadní části.

- 5.1.3 Použité skříně i ODF umístěné mimo skříně musí být uzamykatelné. V případě použití ODF pro vlákna stavědlových ústředí umístěné mimo stavědlové ústředny musí umožnit i plombování dveří.
- 5.1.4 Pokud to prostorové podmínky umožňují, je žádoucí, aby skříň s ODF byla situována do blízkosti technologických skříní, zejména s přenosovým zařízením (eliminace dlouhých patchcordů).
- 5.1.5 Skříně s ODF musí být vybaveny štítkem „pozor laserové zařízení“.
- 5.1.6 ODF se umísťují do horních pozic skříní. V případě doplňování ODF do obsazených skříní se optimalizují technologické prvky (pokud to dovoluje kabeláž) tak, aby byly ODF v jedné skříní, pod sebou.
- 5.1.7 ODF musí rozměrově vyhovovat pro umístění do rámců 19", případně skříní ETSI.
- 5.1.8 Možnost vstupu/výstupu optických kabelů vrchem i spodem, s upevněním kabelů.
- 5.1.9 Konstrukce musí zajistit nepřekročení dovoleného poloměru ohybu kabelu i vláken.
- 5.1.10 U rozvaděčových van se požaduje uzavřená konstrukce proti vniknutí hlodavců, s minimálně dvěma kabelovými vstupy a dvěma výstupy, s výsuvnou vanou pro přístup ke konektorům a svárům bez nutnosti rozebírat či demontovat ODF z technologické skříně.
- 5.1.11 Každý ODF musí být opatřen popisem s těmito údaji:
- 1) typ, profil kabelu a názvy koncových lokalit (např. TOK 48 vl. Horní – Dolní)
  - 2) u všech konektorů navařených na vlákna DOK a TOK jsou pořadová čísla, která musí být shodná na obou stranách ukončení a to včetně výpichů (bez ohledu na číslo vlákna přípojného kabelu). Číslují se konektory, v návaznosti na páteřní kabel DOK nebo TOK ze kterého je výpich zhotoven.
  - 3) nad/pod konektory se aplikuje vždy popis souhrnu vláken a směru (např. vl. 13-18 směr BTS žkm xxx), (vl. 19-24 směr Prostřední), (vl. 25-36 směr Dolní).
  - 4) průvarové moduly se rovněž opatřují popisem dle odst. c) (např. průvar vl. 37-48 a lokality A/B nejbližších konektorů). V případě nedomulárních ODF se rovněž požaduje umístění popisu průvaru na čelo ODF.
  - 5) propojovací a přípojný kabely sdělovací místnost/stavědlová ústředna budou popsány dle odstavce a), číslování konektorů dle b).
- 5.1.12 Typ ODF musí být volen dle předpokládané výstavby s kapacitní rezervou a s důrazem na úsporu prostoru ve skříní. Upřednostňují se modulární konstrukce umožňující ukončení potřebného počtu vláken (až 144) o velikosti 5U.
- 5.1.13 Standardem je 3U vana pro instalaci modulů, s max. počtem 12 ks, a to jak konektorovacích o kapacitě 12 x E2000/APC nebo pro instalaci provařovacích modulů o max. kapacitě 24 svárů.
- 5.1.14 Příslušenství 3U vany musí být vždy 1U zásobník pro rezervy trubiček / bufferů.
- 5.1.15 Dalším příslušenstvím 3U vany musí být 1U organizér optických patchcordů a zásobník přebytečných délek patchcordů.
- 5.1.16 Buffery jsou instalovány vždy v ochranné transportní trubičce 5/3,5 mm směrem od zásobníků k modulům, aby nedošlo k poškození vláken v bufferu.
- 5.1.17 Skříň je dále nutné vybavit kabelovým vertikálním managementem pro vedení kabelizace.
- 5.1.18 Instalovaný patchcord nesmí být délkově předimenzován. Mezi konektory ODF a technologií se připouští rezervní délka patchcordu umožňující přesměrování na jinou pozici ODF, s max. 1m rezervou. Instalované patchcody nesmí volně viset v technologické skříní. Neobsazené pozice ODF musí být vybaveny záslenkami a musí být dále osazeny krytky konektorových spojek (průchodek).

- 5.1.19 do skříní s technologiemi je nutno zohlednit hloubku skříně (doporučeno 800 mm), případně navrhnout úpravu nosné konstrukce ODF. Typ optických rozvaděčů musí být schválen CTD s tím, že je preferován typ shodný s předchozími stavbami a stejný výrobce pro celou trasu DOK, TOK.

## 5.2 Optické spojky

- 5.2.1 Spojka musí být rozebíratelné konstrukce s možností zavedení nepřerušeno kabelu.
- 5.2.2 Minimální počet vstupujících kabelů jsou 3 + nepřerušeno / průběžný kabel, respektive 4 + nepřerušeno / průběžný kabel.
- 5.2.3 Optické spojky musí být s mechanickým čelem. Teplem smrštelné průchodky nejsou povoleny.
- 5.2.4 Je požadována modulární konstrukce umožňující provaření potřebného počtu vláken 12, 24, 36, 48, 72, 96, 144 a více.
- 5.2.5 Uspořádání kazet standardní – stohovatelné na sebe o kapacitě 12 svárů.
- 5.2.6 Konstrukce kazet musí zajistit nepřekročení dovoleného poloměru ohybu vláken.
- 5.2.7 Zemní spojky se zásadně umísťují do kabelových komor (např. ROMOLD, OKOS, ZK a pod.).
- 5.2.8 Typ spojek musí být schválen CTD s tím, že je preferován typ shodný s předchozími stavbami a stejný výrobce pro celou trasu DOK, TOK.

## 5.3 Optické konektory

- 5.3.1 Ve stavbách SM optických tras DOK, TOK, MOK a POK jsou požadovány optické konektory E 2000, provedení APC, s požadovanými parametry:
- a) vložný útlum při náhodném spojení maximální hodnota < 0,5 dB
  - b) útlum odrazu > 65 dB (100%), metoda OTDR (APC)
  - c) opakovatelnost spojení přídavný útlum max. 0,1 dB, cyklus 500 spojení rozpojení
  - d) teplotní stabilita přídavný útlum < 0,1 dB v rozsahu teplot -15 až 60 °C
- 5.3.2 V jedné stavbě (trase), včetně úseků návazných mohou být použity konektory pouze jednoho výrobce. U instalovaných pigtailů, patchcordů a průchodek je nutné zajistit kompatibilitu vlákn.

## 5.4 Kabelové komory

- 5.4.1 Materiál vysokohustotní PE bez podílu recyklátu.
- 5.4.2 Alokace jednotlivých komor musí být přizpůsobena zejména terénním podmínkám, jak z hlediska nenarušení drážního tělesa, tak z pohledu reálné instalace délek kabelu, dostupnosti techniky pro zafukování, možného využití kabelových rezerv pro umělé stavby, situování objektů pro připojení atd. Alokace KK, obdobně jako situování kabelových tras je nutné projednat na úrovni majetkových správců SŽ (správa tratí, správa mostů a tunelů, CTD).
- 5.4.3 Instalované KK musí být dimenzovány na uvažovaný účel, s jednoduchou montáží, přehledností instalovaných trubek, kabelových rezerv a spojek a zejména snadnou využitelností instalovaných rezerv pro následné účely. Kabelové rezervy se instalují pod HDPE na dno KK.
- 5.4.4 Vzhledem k požadavkům instalace 3 HDPE průběžných (případně další HDPE odbočné) a min. 50 m rezervy (u spojek na obě strany) se doporučuje instalovat min. KK např. ROMOLD 100.63/70 nebo její zavedení ekvivalent. Vzhledem k existenci tras

se dvěma HDPE, které budou rovněž obě instalovány do KK, je pak možno instalovat menší provedení KK ROMOLD KS 80.63 nebo její zavedený ekvivalent. Použité KK podléhají schválení CTD.

- 5.4.5 Konstrukce KK musí umožňovat instalaci uvažovaného počtu HDPE hlavních a odbočných, min. však 3 páteřních HDPE, situovaných k bokům KK, aby nedocházelo k nežádoucím ohybům OK uvnitř KK. Vzhledem ke stísněným možnostem kladení KK do drážního tělesa a potřeby vstupovat do KK kolmo z důvodu zatěsnění, nejsou vhodné k instalaci KK s kruhovou základnou, resp. kruhovou bočnicí. **Otvory do KK jsou realizovány vykružovací korunkou, kolmo k vrtané části KK. HDPE jsou vždy zaústěny do KK kolmo přes průchodku.**
- 5.4.6 Na nové trasy se požaduje osazovat uzavřené KK, na trasy s instalovaným OK pak komory umožňující zavedení HDPE s kabelem bez jeho přerušení (např. OKOS).
- 5.4.7 Víka komor pro uložení s přesypem, nepojízdné, se instalují plastová, KK musí být vždy min 0,2 m pod úroveň terénu. Ostatní případy uložení a typ víka je nutno řešit individuálně dle situování KK.

## 6 Přejímka stavby a dokumentace

### 6.1 Měření přejímací

- 1) Měření metodou OTDR na vlnových délkách 1310/1550/1625 nm v obou směrech podle metody ČSN EN 61280-4-2.
- 2) Měření přímou metodou na vlnových délkách 1310/1550/1625 nm v obou směrech podle metody ČSN EN 61280-4-2. Metoda A (v odůvodněných případech Metoda B a C).
- 3) Měření metodou OTDR na vlnových délkách 850/1300 nm v obou směrech podle metody ČSN EN 61280-4-1
- 4) Měření přímou metodou na vlnových délkách 850/1300 nm v obou směrech podle metody ČSN EN 61280-4-1. Metoda A (v odůvodněných případech Metoda B, C a D).
- 5) Měření přímou metodou (OLTS) je možné variantně nahradit měřením OTDR s předřadným a zařadným vláknem, na vlnových délkách 1310/1550/1625 nm. Podle ČSN EN 61280-4-2 Metoda D
- 6) Měření přímou metodou (OLTS) je možné variantně nahradit měřením OTDR s předřadným a zařadným vláknem, na vlnových délkách 850/1300 nm. Podle ČSN EN 61280-4-1 Metoda E
- 7) Měření parametrů CD, PMD (absolutní hodnota, koeficient) – pouze u vyžádání investora na konkrétních vláknech.

### 6.2 Měření před nasazením okruhu

Oboustranné měření OTDR a OLTS na vlnových délkách 1310/1550/1625 případně 850/1300 nm. U vybraných okruhů měření CD, PMD. Měření bude realizováno dle bodu „Zapojování okruhů“.

### 6.3 Měření a kontrola vedení při práci v ochranném pásmu kabelové trasy

- 6.3.1 Jednostranné měření OTDR na 1625 nm před započítáním a po ukončení prací. Porovnání s předchozím náměrem. V případě zjištění anomálií, kompletní měření OTDR.
- 6.3.2 Při výkopové práci v ochranném pásmu kabelového vedení/HDPE, je zhotovitel povinen odpovědného pracovníka z CTD k vizuální kontrole stavu vedení před záhozem, se zápisem do stavebního deníku.



## **7 Měřicí protokoly**

### **7.1 Optický kabel**

7.1.1 Pro přijímací řízení je nutné zajistit v tištěné a digitální podobě:

- 1) Měřicí protokoly s vyhodnocením výsledků OTDR metodou obousměrného průměrování ve formě tabulek (Vyhodnocení útlumu svárů, útlumu kabelových úseků, útlumu a reflektance v konektorech).
- 2) Měřicí protokoly s vyhodnocením výsledků přímé metody způsobem obousměrného průměrování ve formě tabulky.
- 3) Měřicí protokoly s vyhodnocením CD, PMD (pokud bylo investorem žádáno)
- 4) Porovnání naměřených hodnot s požadovanými parametry.
- 5) Upozornění na poruchy a anomálie v trase (obtížně vyhodnotitelné kabelové úseky, sloučení dvou událostí do jedné, zjištění nadlimitu v návazném úseku zakázky apod.)
- 6) Předání zdrojových náměrů, včetně výsledků měření a jejich interpretace písemnou formou (reflektogramy se netisknou) a v elektronické podobě ve dvou vyhotoveních správci OK včetně SW pro prohlížení zdrojových náměrů.
- 7) Měření vyhledávacího kabelu (kompletní stejnosměrné), kalibrační a tlaková zkouška HDPE.

7.1.2 Je požadováno vedení záložního archivu tras na pracovišti dodavatele, s dobou uložení výsledků minimálně 2 roky od ukončení přijímacího řízení.

7.1.3 Závazné údaje v hlavičce nebo technické zprávě měřicích protokolů OK:

- 1) Přímá metoda (OLTS): Typ kabelu (přesné označení včetně výrobce), název stavby/PS, datum měření, vlastník kabelu, limity útlumu jednotlivých prvků (svár, konektorový spoj, měrný útlum vlákna 1310 nm, 1550 nm, 1625 nm), měřicí přístroj TYP A/B, měřicí přístroj výrobní číslo A/B, organizace, kdo měřil, technik A/B, umístění A/B, metoda reference, počet svárů, počet konektorových spojení, celkový limit útlumu trasy 1310 nm, 1550 nm, 1625 nm, délka trasy, datum poslední kalibrace, podpis a razítko.
- 2) OTDR: Typ kabelu (přesné označení včetně výrobce), název stavby/PS, datum měření, vlastník kabelu, limity útlumu jednotlivých prvků (svár, konektorový spoj, měrný útlum vlákna 1310nm, 1550nm, 1625nm), měřicí přístroj TYP A/B, měřicí přístroj, výrobní číslo A/B, organizace, kdo měřil, technik A/B, umístění A/B, počet svárů, počet konektorových spojení, optická a fyzická délka kabelu, index lomu min. pro vlnovou délku 1550nm, datum poslední kalibrace, podpis a razítko

### **7.2 Protokoly k měření**

Závazné údaje v hlavičce nebo technické zprávě měřicích protokolů HDPE:

Protokol o měření tlakové a kalibrační zkoušky HDPE bude obsahovat tyto předepsané údaje (vzor ke stažení na [www.tudc.cz](http://www.tudc.cz) ve složce „Dokumenty/ Specifikace a dokumentace optických kabelů“): název stavby, údaje o měřené trase, barva, výrobce, průměr, délka, počet spojek, průměru kalibru, tlak, tlak za 1 hod., limit úniku v %, únik v %, výsledek zkoušky, datum měření, kdo měřil, podpis a razítko, použité přístroje, rok výroby HDPE.

### **7.3 Vyhledávací vedení**

7.3.1 Protokol měření bude obsahovat tyto závazné údaje: typ měření, žel. trať, traťový úsek, přesný typ kabelu, délku kabelu, měřicí přístroj, výrobní číslo, datum měření, tabulku naměřených hodnot, kdo měřil, razítko a podpis.

7.3.2 Rozsah měření:

- 1) kontinuita žil

- 2) smyčková rezistence
- 3) izolační rezistance žil
- 4) rezistance stínící fólie
- 5) izolační rezistance stínící fólie
- 6) izolační rezistance pancíře (u kabelů opatřených pancířem)
- 7) rezistance uzemnění u kabelových rozvaděčů-objektů
- 8) vyrovnání kapacitních nerovnováh (u kabelů nad 1,6 km) v případě, že je k vyhledávání použit kabel, plnící zároveň funkci traťového kabelu

## **8 Dokumentace stavby**

### **8.1 Příprava stavby**

8.1.1 Dokumentaci pro přípravu a realizaci stavby SŽ, její účel zpracování, rozsah a obsah zhotovení stanovuje Směrnice SŽDC SM11.

8.1.2 Pro kabelové soubory jsou sledovány zejména tyto parametry:

- 1) Technická zpráva: věcný popis technického řešení, s uvedením požadovaných parametrů kabelové trasy
- 2) Schematický plán:
  - kabelová trasa musí být zakreslena s podkladem reálného schéma kolejiště
  - budou zakresleny všechny objekty umělých staveb (Mosty, propustky, tunely) křížení všech komunikací, s identifikací chráněná/nechráněná, všechny objekty aktuálního, uvažovaného i potencionálního kabelového napojení
  - musí být graficky zohledněno, zda jde kabeláž na nebo mimo objekty umělých staveb
  - u všech objektů musí být jejich název a staničení
  - schéma musí obsahovat umístění kabelových spojek a rezerv
- 3) Všechny stupně kabelové dokumentace musí být zpracovány ve směru staničení, tj. od nižšího žkm. Zpracované dokumentace jsou postoupeny vyjmenovaným složkám SŽ, včetně CTD k připomínkování
- 4) Před zahájením stavby je budoucímu správci kabeláže předáno jedno paré realizační dokumentace stavby v tištěné a digitální podobě

### **8.2 Přejímka stavby**

8.2.1 Investor vyzývá CTD k provedení technické prohlídky díla nejpozději 10 kalendářních dní před přejímacím řízením.

8.2.2 Opravená realizační dokumentace s razítkem opraveno dle skutečného provedení musí být předložena alespoň 7 kalendářních dní před datem přejímky správcem kabelu tak, aby případné nedostatky mohly být neprodleně odstraněny nebo projednány při přejímacím řízení. Opravená dokumentace bude předána včetně skutečného seznamu prací, dodávek a hlavního materiálu.

8.2.3 Předávací protokol díla bude obsahovat závazný termín předání geodetické dokumentace stavby a kabelové knihy plánů, pokud nebyla tato dokumentace součástí přejímky díla.

### **8.3 Dokumentace k provedení technické prohlídky před přejímkou**

8.3.1 Opravená RDS dle skutečného provedení 1 paré. Druhé opravené paré RDS zůstává zhotoviteli pro zpracování DSPS.

- 8.3.2 Seznam se staničením úseků, kde nebylo dodrženo krytí kabelové trasy dle SŽ S4, ČSN 73 6005 a ČSN 75 2130, s uvedením hloubky a způsobu ochrany kabelové trasy. 1 paré tištěné a digitální podoba.
- 8.3.3 Zaměření spojek a rezerv, s údajem o staničení a vzdálenosti od osy koleje, případně dalších pevných bodů na trase. Vzor ke stažení na [www.tudc.cz](http://www.tudc.cz) ve složce „Dokumenty/ Specifikace a dokumentace optických kabelů“. 1 paré tištěné a digitální podoba.
- 8.3.4 Obsazení a rozvláknění kabelu. Příklad obsazovacího plánu ke stažení na [www.tudc.cz](http://www.tudc.cz) ve složce „Dokumenty/ Specifikace a dokumentace optických kabelů“. 1 paré tištěné a digitální podoba.
- 8.3.5 Klady délek HDPE a OK, s uvedením metráže na plášti HDPE/OK. Vzor ke stažení na [www.tudc.cz](http://www.tudc.cz) ve složce „Dokumenty/ Specifikace a dokumentace optických kabelů“. 1 paré tištěné a digitální podoba.
- 8.3.6 Měřicí protokoly dle bodu 6. Měřicí protokoly (OK, HDPE, TK, vyhledávací vodič, uzemnění) - 1 paré tištěné a digitální podoba.
- 8.3.7 Protokoly sestavených okruhů ODKAZ ke stažení protokolu: [www.tudc.cz](http://www.tudc.cz) ve složce „Dokumenty/ Specifikace a dokumentace optických kabelů“.

#### **8.4 Dokumentace k přijímacímu řízení**

- 8.4.1 Seznam se staničením úseků, kde nebylo dodrženo krytí kabelové trasy dle SŽ S4, ČSN 73 6005 a ČSN 75 2130, s uvedením hloubky a způsobu ochrany kabelové trasy. 1 paré tištěné a digitální podoba.
- 8.4.2 Zaměření spojek a rezerv, s údajem o staničení a vzdálenosti od osy koleje, případně dalších pevných bodů na trase. Ke stažení na [www.tudc.cz](http://www.tudc.cz) ve složce „Dokumenty/ Specifikace a dokumentace optických kabelů“. 1 paré tištěné a digitální podoba.
- 8.4.3 Obsazení a rozvláknění kabelu. Příklad obsazovacího plánu ke stažení na [www.tudc.cz](http://www.tudc.cz) ve složce „Dokumenty/ Specifikace a dokumentace optických kabelů“. 1 paré tištěné a digitální podoba.
- 8.4.4 Klady délek HDPE a OK, s uvedením metráže na plášti HDPE/OK. Ke stažení na [www.tudc.cz](http://www.tudc.cz) ve složce „Dokumenty/ Specifikace a dokumentace optických kabelů“. 1 paré tištěné a digitální podoba.
- 8.4.5 Měřicí protokoly dle bodu 6. Měřicí protokoly (OK, HDPE, TK, vyhledávací vodič, uzemnění). 1 paré tištěné a digitální podoba.
- 8.4.6 V případě umístění HDPE do kabelovodu nebo kolektoru bude předložen zatahovací plán všech dotčených komor/šachet, s kompletním popisem obsazení všech pozic. Pozice budou popsány číslem a typem kabelů/HDPE (konstrukce a profil) a názvem koncových lokalit. Dodavatel kabelového souboru je povinen kompletní zatahovací plán předložit bez ohledu, zda byl budován v rámci jiných stavebních objektů. Zatahovací plán bude předložen v tištěné a digitální otevřené a uzavřené podobě ve 2 paré.
- 8.4.7 Geodetické zaměření. Technická zpráva, včetně seznamu dotčených parcel s uvedením vlastníka parcely a seznamu geodetických bodů. Trasa bude zakreslena na mapovém podkladu JŽM včetně přilehlých cizích pozemků (uvést parcelní číslo) k drážním pozemkům v měřítku 1:1000. Geodeticky bude zaměřena kabeláž, pasivní infrastruktura (ochranné a doplňkové prvky kabelů), včetně kabelovodů/kolektorů. Geodetické zaměření bude zpracováno dle metodického pokynu SŽ M20/MP005 „Metodický pokyn pro tvorbu prostorových dat pro mapy velkého měřítka“. 2 paré tištěné a digitální podoba.
- 8.4.8 U kabelových přeložek předá zhotovitel opravené listy knihy plánů (schéma, polohopis, doplní TZ, atd.) v tištěné i otevřené digitální podobě v počtech dle požadavku CTD.
- 8.4.9 Technický list instalovaných HDPE, s dokladem o roku výroby HDPE - 1 paré tištěné

- 8.4.10 Technické listy instalovaných kabelů, katalogový list zakabelovaného vlákna (specifikace vlákna dle ITU-T, index lomu, počet a barevné značení vláken a buferů, přenosové a mechanické vlastnosti atd.) 2 paré tištěné
- 8.4.11 Zhodnocení komplexního vyzkoušení. 2 paré tištěné
- 8.4.12 Prohlášení o shodě a uložení kabelů na pozemcích SŽ. 2 paré tištěné
- 8.4.13 Seznam – Staničení úseků pokládky kabelu na pozemky mimo vlastnictví SŽ, včetně p. č. - 2 paré tištěné
- 8.4.14 Doklad o nakládání s odpady - paré tištěné
- 8.4.15 vyjádření správců dotčených objektů, sítí, pozemků (1 paré)
- 8.4.16 V případě dělených provozních souborů mezi více majetkových správců je požadováno předávaná paré doplnit, včetně digitální podoby.
- 8.4.17 Udávané počty paré jsou pro majetkovou správu, nejsou zde zohledněny nároky investora apod.

## **8.5 Dokumentace skutečného provedení stavby**

- 8.5.1 Pokud Geodetické zaměření kabelových tras dle bodu 8.4.7 nebylo z objektivních důvodů předáno při převímce díla, musí být dodáno nejpozději do 3 měsíců od převímky díla.
- 8.5.2 Dokumentací skutečného provedení je z pohledu kabelů kabelová kniha plánů. Pokud se jedná o výstavbu krátkého úseku, kde se KKP nepožaduje, musí být předloženo geodetické zaměření, okótované k ose koleje na lomových bodech trasy.
- 8.5.3 Dokumentace skutečného provedení bude předána správci do 3 měsíců po převímce kabelu ve dvou tištěných paré, v digitální formě otevřené a uzavřené. Neplatí pro případ, kdy se ke kabelu zpracovala kabelová kniha plánů.

## **8.6 Dokumentace skutečného provedení stavby kabelová kniha plánů**

- 8.6.1 KKP se pořizují pro dálkové, traťové i pro místní optické kabely. U malého rozsahu místní kabeláže je možné zpracovat kabeláž do knihy dálkového/traťového kabelu, po schválení CTD. V tomto případě pak musí být do KKP doplněny všechny náležitosti jako u samostatné knihy (schématický plán, ukončení v objektu, technická zpráva atd.)
- 8.6.2 V případě existence více nezávislých, geodeticky zaměřených kabelových tras se preferuje vyhotovení jedné KP pro traťový úsek. Sloučení kabelových tras do jedné KKP nesmí být na úkor přehlednosti polohopisných výkresů.
- 8.6.3 Na železničních tratích s existující KKP je u novostaveb požadováno navázání (dopracování) na stávající KKP.
- 8.6.4 Data musí být vytvářena v prostředí aplikace MicroStation, s dodržováním atributů prvků, použití základních výkresů, knihoven značek, čar a fontů, formátu předávaných seznamů souřadnic podrobných bodů, zpracování textů jako popisných atributů reálně existujících prvků dle SŽ M20/MP005 „Metodický pokyn pro tvorbu prostorových dat pro mapy velkého měřítka“ Výkresová část musí být předána ve formátu DGN, data nesmí být znehodnocena případnými konverzemi mezi formáty DWG/DGN. Dodržování předepsaného datového modelu SŽ je nařízeno.
- 8.6.5 Použité barvy, tloušťka, velikosti kresby a popisu kabelové sítě v KKP může být upravena na základě žádosti a souhlasu CTD pro lepší čitelnost tištěné verze
- 8.6.6 KKP je vždy koncipována ve směru staničení, ve všech částech dokumentace, tj. od nejnižšího žkm.
- 8.6.7 KKP musí být ve formátu A4, v pevných, rozebíratelných, vázaných deskách, s možností vyjmutí nebo výměny libovolného listu z knihy.
- 8.6.8 Vzorová KKP ke stažení na stránkách [www.tudc.cz](http://www.tudc.cz) ve složce „Dokumenty/ Specifikace a dokumentace optických kabelů“.

- 8.6.9 Správci se dodává v dohodnutých počtech, minimálně ve třech vyhotoveních a v elektronické podobě, v otevřené a uzavřené formě. V případě dělených souborů na více správců se navyšuje počet výtisků. Digitální podoba je předávána na datovém nosiči USB.
- 8.6.10 Zpracovaná digitální podoba KKP se před tiskem zasílá CTD. Schválená KKP musí být správci předána do třech měsíců od přejímky díla. U objektivních, závažných příčin, kdy nelze termín předání dodržet (např. není předané GEO kolejiště), zhotovitel požádá písemnou formou investora (v kopii CTD) o prodloužení termínu.
- 8.6.11 Kabelová kniha se skládá z:
- 1) Úvodní list a technická zpráva. Úvodní list obsahuje název stavby, stavební úsek, datum zahájení stavby, datum ukončení stavby, kdo KKP zhotovil (firma, jméno + kontakt). Technická zpráva obsahuje všeobecné údaje o stavbě, údaje o zhotoviteli, investorovi, popis technického řešení, popis trasy, použité prvky, zpráva o montáži a měření atd.;
  - 2) Obsah;
  - 3) List pro přehled oprav na kabelu. Obsahuje sloupce s názvy: Datum opravy, Příčina a druh opravy, Úsek, Výměna listů č., Opravu provedl;
  - 4) Seznam značek a zkratk - V KKP mohou být použity pouze předepsané značky dle datového modelu SŽ;
  - 5) Přehledná situace trasy. Trasa musí být zanesena v mapě, s vyznačením umístění spojek - výpichů (nemusí být ve formátu A4);
  - 6) Schematický průběh trasy optického kabelu. Musí být zanesena všechna místa vyvedení kabelů, spojek s popisem (číslo spojky, popis lokality umístění spojky - železniční kilometr, apod.), platí to také pro kabelové rezervy. Pokud vede kabel podél železniční trati, musí být zřejmé, na které straně vede, kde kříží koleje (uvést ŽKM). Číslo výkresu, na kterém se spojky, rezervy nacházejí. Ve schématu bude přehled dílčích kabelových délek a délek rezerv;
  - 7) Schématický průběh HDPE trubek. Musí být zaneseny všechny spojky, kabelové komory se specifikací (Romold, OKOS či jiné typy kabelových komor), apod. s popisem (název lokality výpichu - železniční kilometr, apod., číslo kabelové komory, přesná barva trubky - v případě schváleného přechodu barev HDPE je nutné přesně zaměřit a zakótovat přechodovou spojku) a číslo výkresu, na kterém se kabelová komora nachází. Pokud vede trubka podél trati, musí být zřejmé, na které straně vede, kde kříží koleje (uvést ŽKM). V případě, že jsou kabelové komory osazeny vyhledávacími markery, uvést typ. Schéma bude obsahovat kolejiště, veškeré železniční přejezdy a umělé stavby, s jasnou identifikací, zda je trasa instalována na objektu nebo mimo. Schéma HDPE může být sloučeno do jednoho výkresu se schématem OK, případně i TK, pokud to není na úkor přehlednosti;
  - 8) Schématický průběh TK nebo vytyčovacího vodiče. Schématické průběhy optického kabelu, HDPE a vytyčovacího vodiče se zpravidla kreslí do jednoho výkresu. Platí obdobná pravidla jako pro schématický průběh optického kabelu;
- Výše uvedené schématické průběhy musí být orientovány k ose kolejiště;
- 9) Schéma vyvedení a zapojení DOK, TOK, TK. V rozvláknění musí být i podrobně rozkresleno rozvláknění v dílčích spojkách (u trubiček uvádět i jejich barvu);
  - 10) Schéma umístění optického rozvaděče v racku. Bude rovněž obsahovat vyvedení vláken na rozvaděči;
  - 11) Půdorysy místností s umístěním skříní a vedením kabelu. Umístění skříní kabelového ukončení bude zaměřeno a definováno umístěním kót do výkresu, včetně velikosti skříní;
  - 12) Technická specifikace kabelu - (datový list) především specifikace vlákna dle ITU-T, index lomu, počet a barevné značení vláken a bufferů, přenosové a mechanické vlastnosti atd.;
  - 13) Klad listů KKP a polohopisné výkresy.
- 8.6.11.1 Polohopis kabelu – Musí obsahovat zejména:
- Situaci, tj. okolí trasy kabelu nutné k orientaci a vlastní trasu kabelu s kótami.

- V polohopisném plánu musí být podchyceny všechny kabely uložené v téže trase (řezy kabelovou kynetou na každém listu).
- Trasa kabelu s kótami je zakreslena v měřítku 1 : 1000 na mapovém podkladu (mapa JŽM včetně přilehlých cizích pozemků s parcelními čísly a vyznačenými katastrálními územími k drážním pozemkům).
- Kabel a spojky musí být okótovány k ose koleje, případně k pevným bodům trasy. Pro kótování kabelové trasy platí ustanovení předpisu T-84 Dokumentace železničních kabelů čl. 9 odst. 46-47, 51-53.
- Ve výkresu bude uvedeno, která strana výkresu navazuje na další, předchozí list (uvést číslo listu). Výkresy musí obsahovat příčné řezy kabelovou trasou zejména v kolizních místech kabelové rýhy, v místech křížení s ostatními podzemními řády (produktovody apod.), křížení s kolejovým tělesem atd. Taktéž musí být zakresleny řezy kabelovodem – odkaz na zatahovací plán. Dále obsahuje detaily přechodů mostních objektů a řízených podvrtů, vyznačení mechanické ochrany (žlabování, PVC trubky atd.)
- Ve výkresech budou graficky znázorněny všechny doplňkové ochrany kabelů, včetně rezervních a prázdných (žlaby, chráničky, trubky), s popisem typu a délky.
- Graficky budou znázorněny markery.
- Pro tvorbu polohopisných plánů platí rovněž ustanovení předpisu T-84 Dokumentace železničních kabelů čl. 7, odst. 41-44.

#### 8.6.11.2 Další doplňkové části KKP:

- Kladeční plán délek HDPE a OK. Budou uvedeny délky HDPE a OK, metráže na plášti HDPE/OK, staničení KK, délky rezerv. Bude zařazeno za část G. Vzorový formulář na [www.tudc.cz](http://www.tudc.cz) ve složce „Dokumenty/ Specifikace a dokumentace optických kabelů“.
- Schématický průběh kabelovodu. Musí být zaneseny všechny šachty a odbočné objekty se zákresem propojení. Příložen musí být zatahovací plán a obsazení veškerých prostupů v jednotlivých šachtách, včetně odboček, s popisem směru pohledu a jednoznačnou identifikací všech vedení.

## 9 Závěrečná ustanovení

- 9.1 Dokument bude rozeslán pouze elektronicky. Předpis bude zveřejněn na eDAP a dále na stránkách SŽ.
- 9.2 Dnem účinnosti tohoto předpisu se zrušují výnosy O14 č. j. 27150/2017-SŽDC-O14 ze dne 27. 6. 2017 a 16756/2021-SŽ-GR-O14 vč. přílohy.

## SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

### **Mezinárodní a národní právní předpisy, technické normy, ve znění pozdějších předpisů**

ČSN EN 61280-4-2 Postupy zkoušek optického vláknového komunikačního subsystému - Část 4-2: Optická vláknová kabelová trasa - Útlum jednovidové optické vláknové kabelové trasy.

JCGM 100:2008 GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data — Guide to the expression of uncertainty in measurement.

### **Vnitřní předpisy, v aktuálním znění**

SM16/2005 Zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě České republiky

SM 30/2007 Zásady rekonstrukce celostátních drah České republiky nezařazených do evropského železničního systému

SM 32/2007 Zásady rekonstrukce regionálních drah

SM 62 Postupy v přípravě investičních staveb státní organizace Správa železnic

kapitola 28 TKP Sdělovací zařízení

výnos 16756/2021-SŽ-GŘ-O14 Zvyšování bezpečnosti na tratích se zjednodušeným řízením drážní dopravy

výnos GŘ-O13 čj.51191/2020-SŽ-GŘ-O13 z 15. 10. 2020 Příprava staveb z pohledu detekce lomů kolejnic

SŽ TSI CCS/ MP3 Technické požadavky a zásady pro projektování traťové části ETCS na tratích mimo TEN-T (ETCS STOP) – v přípravě

Bc. Jan Bednář v. r.

### **Ověřovací doložka konverze dokumentu**

Ověřuji pod pořadovým číslem **2571381**, že tento dokument, který vznikl převedením vstupu v listinné podobě do podoby elektronické, skládající se z **31** listů, se doslovně shoduje s obsahem vstupu.

Ověřující osoba: **Jan BEDNÁŘ**

Vystavil: **Správa železnic, státní organizace**

Datum: **22.03.2022 07:21:40**



**b0f5fb9c-df76-416d-a747-ae89a578c3b5**