

SŽ TS 1/2022-SZ

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

Vydání II

účinnost zveřejněním v eDAP

Schváleno pod čj. 86474/2023-SŽ-GŘ-O14
dne 1. února 2024

Bc. Jiří Svoboda, MBA v. r.
generální ředitel

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

Vydání II

gestorský útvar: Správa železnic, státní organizace
Generální ředitelství
odbor zabezpečovací a telekomunikační techniky (O14)
Praha
spravazeleznic.cz
rok vydání: 2024
náklad: počet výtisků v ks a formát nebo vydáno pouze v elektronické podobě a formát

© Správa železnic, státní organizace, 2024

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 jakékoli formě nebo jakýmkoli 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.

oprava/změna a její pořadové číslo	číslo jednací	účinnost od	opravu/změnu zapracoval

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 státní organizace Správa železnic.

OBSAH

	strana
ROZSAH ZNALOSTÍ.....	7
ZKRATKY A ZNAČKY.....	8
1 ÚVOD	11
2 OPTICKÉ KABELY	12
2.1 Základní požadavky na optický kabel.....	12
2.4 Ukončení DOK, TOK a jeho vyvádění v průběžných a koncových dopravnách	17
3 TRUBKY PRO OPTICKÉ KABELY	22
3.4 Montáž trubek	24
Obecné požadavky na pokládku HDPE trubek	25
4 MIKROTRUBIČKOVÝ SYSTÉM.....	26
4.1 Základní požadavky na mikrotrubičkový systém.....	26
4.2 Technické parametry	27
4.3 Měření mikrotrubiček HDPE	28
4.4 Instalace mikrokabelu	28
5 OSTATNÍ PŘÍSLUŠENSTVÍ PRO ULOŽENÍ A MONTÁŽ OPTICKÝCH KABELŮ	28
5.2 Optické spojky.....	30
5.3 Optické konektory.....	30
5.4 Kabelové komory	30
6 PŘEJÍMKA STAVBY A DOKUMENTACE.....	31
6.1 Měření přejímací	31
6.2 Měření před nasazením okruhu	31
6.3 Měření a kontrola vedení při práci v ochranném pásmu kabelové trasy	32
7 MĚŘICÍ PROTOKOLY	32
7.1 Optický kabel	32
7.2 Protokoly k měření.....	33
7.3 Vyhledávací vedení	33
8 DOKUMENTACE STAVBY	33
8.1 Příprava stavby	33
8.3 Dokumentace k provedení technické prohlídky před přejímkou	34
8.4 Dokumentace k přejímacímu řízení	35
8.5 Dokumentace skutečného provedení stavby	36
8.6 Dokumentace skutečného provedení stavby kabelová kniha plánů	36
9 ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ	39

ROZSAH ZNALOSTÍ

Níže uvedená tabulka stanovuje rozsah znalostí 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 znalostí pro pracovní zařazení (funkci) nebo činnost stanoven, stanoví rozsah znalostí, 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 Postupy v přípravě investičních staveb státní organizace Správa železnic.	úplná: 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 správa 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	úplná: celý předpis
Zaměstnanci SŽT podílející se na přípravě a realizaci staveb optické kabelizace.	úplná: celý předpis
zaměstnanci O14	informativní: celý předpis
zaměstnanci O6	informativní: celý předpis
zaměstnanci O24	informativní: celý předpis
Zaměstnanci SSZT a SEE podílející se na přípravě a realizaci staveb optické kabelizace.	úplná: celý předpis
Zaměstnanci SSZ, SSV a SSVRT podílející se na přípravě a realizaci staveb optické kabelizace.	úplná: celý předpis
Projektant na základě smluvního vztahu se SŽ, který postupuje podle směrnice SŽDC SM62.	úplná: celý předpis

ZKRATKY A ZNAČKY

Níže uvedený seznam obsahuje zkratky a značky použité v tomto předpisu. V seznamu se neuvádějí legislativní zkratky, zkratky a značky obecně známé, zavedené právními předpisy, uvedené v obrázcích, příkladech nebo tabulkách.

základnová stanice systému GSM-R (z angl. Base Transceiver Station)

BTSzákladnová stanice systému GSM-R (z angl. Base Transceiver Station)

CDchromatická disperze (z angl. Chromatic Dispersion)

CPScizí právní subjekt

DOK.....dálkový optický kabel

EOV.....elektrický ohřev výhybek

GSM-Rdigitální globální systém mobilní komunikace pro železnice (z angl. Global System for Mobile Communications – Railway)

HDPEvysokohustotní polyethylen (z angl. High Density Polyethylene)

JŽMjednotná železniční mapa

KKkabelová komora

KKPkniha kabelových plánů

MOKmístní optický kabel

MTmikrotrubičkový systém

O6odbor přípravy staveb

O14odbor zabezpečovací a telekomunikační techniky

O24odbor elektrotechniky a energetiky

O30odbor bezpečnosti a krizového řízení

ODFoptický rozvaděč (z angl. Optical Distribution Frame)

OK.....optický kabel – obecné označení

OLTS.....měření optických tras přímou metodou

OKOS.....typ kabelové komory se vstupy pro HDPE trubky

OŘ.....oblastní ředitelství

OTDRměření optických tras reflektometrickou metodou (z angl. Optical Time Domain Reflectometry)

PDPS.....projektová dokumentace pro provádění stavby

PMDpolarizační vidová disperze (z angl. Polarization Mode Disperzion)

POKpřípojný optický kabel

PZTS.....poplachový zabezpečovací a tísňový systém

RDreleový domek

RDSrealizační dokumentace staveb

SEESpráva elektrotechniky a energetiky

SM.....jednovidové optické vlákno (z angl. Single Mode)

SSVStavební správa východ

SSVRT.....Stavební správa vysokorychlostních tratí

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
SŽT	Správa železniční telematiky
TEN-T	transevropské dopravní sítě (z angl. Trans-European Transport Networks)
TNS	trakční napájecí stanice
TOK	traťový optický kabel
TS	technická specifikace
VRT	vysokorychlostní trať
ZOK.....	závěsný optický kabel
ZZ	zabezpečovací zařízení

Generální ředitel schválil podle čl. 14 odst. 1 a čl. 15 Statutu státní organizace Správa železnic (dále jednotlivě jen „Statut“ a „SŽ“) tento předpis SŽ TS 1/2022-SZ Optické kabely a jejich příslušenství v přenosové síti státní organizace Správa železnic, Vydání II.

1 ÚVOD

- 1.1 Pro zajištění technické jednotnosti při výstavbě tras optických kabelů v síti 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 výstavbu,
 - 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 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 (Směrnice GR č. 16/2005 Zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě České republiky) a kapitolu 28 TKP.
- 1.4 Tento předpis platí pro nově projektované optické kabelizace na tratích, kde je provoz řízen podle předpisu SŽ D1 Dopravní a návěstní předpis pro tratě nevybavené evropským vlakovým zabezpečovačem, v aktuálním znění. Pro stávající optické kabelizace se použije přiměřeně při provádění oprav a rekonstrukcí. V případě nejasností rozhoduje Správa železniční telematiky (dále jen „SŽT“). Pro tratě se zjednodušeným řízením provozu podle předpisu SŽ D3 Předpis pro zjednodušené řízení drážní dopravy, v aktuálním znění (dále jen „předpis D3“) bude předpis použit souběžně s SŽ TSI CCS/MP3 Technické požadavky a zásady pro projektování traťové části ETCS na tratích mimo TEN-T (ETCS STOP),(dále jen „výnos TSI CCS/MP3“).
- 1.5 Investorem jsou pro potřeby tohoto předpisu vnitřní útvar SŽ nebo externí subjekty, které zajišťují investiční, opravné akce a údržbové práce na železničních drahách SŽ. Vnitřními investorskými útvar jsou Stavební správy a oblastní ředitelství (dále jen „OR“), které mají oprávnění uzavírat smlouvy na předmětné akce. Externími subjekty jsou cizí právní subjekty (dále jen „CPS“), které předmětné dílo následně SŽ předají na základě smlouvy, přičemž znalost tohoto předpisu musí být dána CPS na základě smluvního vztahu se SŽ. Vnitřním útvarem SŽ je rovněž Správa železniční telematiky (dále jen „SŽT“), která zajišťuje údržbu i opravné práce.
- 1.6 Znalost tohoto 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 SŽT a případně zajistit aktualizaci a 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, 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 optických kabelů (dále jen „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 kabely jiného provedení, než se sekundární ochranou „loose tube“, případně kabely mnohovidové mohou být použity v případech speciálních aplikací. Takové případy odsouhlasuje správce sítě SŽT. Všeobecně Typ kabelu pro instalaci do sítě SŽ musí být schválen SŽT.
- 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 odbočných tras bez metalického vedení umístění markerů na lomové body trasy se souhlasem SŽT). Místa spojek, rezerv a kabelových komor musí být označeny markery schváleného typu, přičemž markery u optických spojek musí umožňovat zápis dat. ID markeru bude zapsáno do dokumentace kabelových délek. Na přechody komunikací, kolejiště a vodotečí se instalují na obě strany betonové označníky.
- 2.1.5 V případě poškození kabelu se mění celá délka mezi spojkami ODF. Další opravné spojky se do trasy nekládají. Výjimku tvoří provizorní trasy, či přechodové stavy při výstavbě, nebo operativní oprava, přičemž spojkovanou kabeláž musí nahradit definitivní kabel bez spojek. Pro uvedené výjimky je nutné schválení majetkového správce SŽT.
- 2.1.6 Nadále se nepředpokládá použití hybridního kabelu, požaduje se pokládka samostatného metalického kabelu a trubek z vysokohustotního polyethylenu (dále jen „HDPE“), 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 výkopových pracích v souvislosti s pokládkou metalické kabeláže nad 500 m se vždy požaduje uložení HDPE trubek podle 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, železničních stanic, zastávek, nástupišť a případně jiných přechodů kolejiště, komunikací a vodotečí apod.

- 2.1.9 Každá rekonstrukce železničního tělesa a umělých staveb musí zohledňovat již od zadávací dokumentace ochranu stávající kabeláže a pokládku kabeláže nové, se zapracováním do projektové dokumentace do samostatného provozního souboru. Zadávací dokumentace této části a následně všechny stupně PD musí být zaslány k připomínkám majetkovému správci SŽT. V případě provádění výkopových prací v již zakabelovaných úsecích se požaduje požádat o vyhodnocení technického stavu HDPE, optického a traťového metalického kabelu majetkového správce SŽT a zohlednit vyjádření v projektové dokumentaci (dále jen „PD“). U souběžného výkopu se stávající kabeláží, nebo rozsáhlých pracích na železničním tělese se pak požaduje kompletní pokládka nových HDPE a TK v předepsaném počtu a dimenzi bez ohledu na stávající stav. Výjimky schvaluje SŽT.
- 2.1.10 Prioritou výstavby je mít železniční trať pokrytou TOK, aby nemusel být degradován DOK pro aktuální i následné mezistaniční potřeby. Vzhledem ke skutečnosti, že většina stávající 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.
- 2.1.11 Pro zajištění koncepčního využití vláken a získání celosíťového přehledu o optické kabelové síti SŽ, je majetkovým správcem všech DOK a TOK, vybudovaných v investičních i opravných pracích SŽ, stanoveno SŽT. Jednotlivá OR proto poskytují veškerou potřebnou součinnost. Instalace další mezistaniční optické kabeláže, nahrazující předepsaný provoz na DOK a TOK není podporována. Majetkovým správcem MOK se sdělovacím provozem (typicky zaokružování velkých lokalit, základnové stanice systému GSM-R (dále jen „BTS“), propoje budov apod.) se rovněž stanovuje SŽT. Na základě vzájemné dohody OR/SŽT je možno zajistit správu MOK s výhradním provozem OR u SŽT. Správa POK je vždy vztažena k páteřnímu kabelu.
- 2.1.12 Pro stanovení počtu vláken OK pro potřeby SŽ platí tyto zásady:
- 2.1.12.1 Na všech tratích, s výjimkou tratí se zjednodušeným způsobem řízení dopravy (D3) a koncových tratích se pokládá DOK 72 vláken a TOK 48 vláken. V případě odůvodnitelné potřeby větší kapacity DOK i TOK je možné počet vláken navýšit. V případě krátkých úseků koncových tratí je možný menší počet vláken DOK a TOK podle aktuální potřeby, vždy ale s výhledem využití a kapacitní rezervou. Výjimky povoluje SŽT.
- 2.1.12.2 Na tratích, které byly k 1. lednu 2021 provozovány podle předpisu D3, se dimenze kabelu určuje v souladu s výnosem TSI CCS/MP3, bod 12.14 (tj. TOK 48 vláken, DOK 48 vláken nebo 24 vláken, resp. pouze TOK podle typu trati). V případě odůvodnitelné potřeby navýšení kapacity DOK a TOK je možné aplikovat ustanovení čl. 2.1.12.1. Výjimky povoluje SŽT.
- 2.1.12.3 V odůvodněných případech (existence jedné HDPE, zaokružování velkých železničních uzlů, provozní potřeby apod.) lze instalovat OK s vyšším počtem vláken, případně více rezervních HDPE trubek. Zdůvodnění vyššího počtu vláken musí být v PD doloženo konkrétním obsazovacím plánem jednotlivých vláken včetně nejvýše třicetiprocentní rezervy. Výjimky povoluje SŽT.

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. 6 000 m.

2.2.1.2 Sledované parametry:

- hmotnost kabelu (< 85 kg/km pro 48 vláken)
- průměr kabelu (< 10 mm pro OK do 48 vláken, < 11 mm pro OK do 72 vláken)
- mezní povolené hodnoty ohybu OK (< 15 × průměr OK)
- přípustné mezní namáhání v tahu při montáži (> 2 200 N)

2.2.1.3 Provozní podmínky úložného OK:

- rozsah provozních teplot garantovaný výrobcem: -30 °C až +70 °C
- rozsah montážních teplot garantovaný výrobcem: -5 °C 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 vyloučená.

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

2.2.2.3 SŽ musí schválit konkrétní komponenty pro uchycení kabelu dodané dodavatelem.

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, a zároveň je nutno zohlednit danou námrazovou oblast.

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 °C, -5 °C, 20 °C a 40 °C, bezvětří a vítr 30 m/s. Pro záporné teploty tyto údaje navíc pro námrazu podle námrazové oblasti.

2.2.2.7 Provozní podmínky ZOK:

- rozsah provozních teplot garantovaný výrobcem: -40 °C až +70 °C
- rozsah montážních teplot garantovaný výrobcem: -5 °C až +40 °C

2.2.3 Mechanické vlastnosti optických vláken:

Požadavky na přesnost geometrie:

jádra:

průměr vidového pole na 1 310 nm jmenovitý 8,8–9,3 μm s max. odchylkou ±0,5 μm
nekruhovost jádra max. 1 %

chyba koncentricity vidového pole max. 1 μm

pláště:

průměr pláště 125 μm ±1 μm

nekruhovost pláště max. 1 %

primární ochrany:

- průměr primární ochrany 200 nebo 245 μm $\pm 10 \mu\text{m}$
- chyba koncentricity pláště primární ochrany max. $\pm 12,5 \mu\text{m}$
- 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 1 310 nm max. 0,35 dB/km
2. měrný útlum pro 1 383 nm max. 0,4 dB/km
3. měrný útlum pro 1 550 nm max. 0,22 dB/k
4. měrný útlum pro 1 625 nm max. 0,24 dB/km
5. změny útlumu vlivem teploty v provozních podmínkách ($-40 \text{ }^{\circ}\text{C}$ až $+70 \text{ }^{\circ}\text{C}$)
 - pro 1 310 nm max. 0,05 dB/km
 - pro 1 550 nm max. 0,1 dB/km
6. koef. chromatické disperze:
 - pro 1 285–1 330 nm: max. 3,5 ps/nm*km
 - pro 1 550 nm: max. 18 ps/nm*km
7. vlnová délka nulové disperze v rozmezí 1 300–1 324 nm
8. sklon nulové chromatické disperze 0,092 ps/nm². km
9. koeficient polarizační vidové disperze (dále jen „PMD“) 0,2 ps/*km^{1/2}
10. mezní vlnové délky zakabelovaného vlákna max. 1 260 nm
11. Max. útlum svaru po průměrování oboustranného měření 0,1 dB.
12. Maximální rozdíl útlumu svaru nesmí být na 1 550 nm oproti 1 310 nm větší než 0,03 dB a současně na 1 625 nm oproti 1 550 nm větší než 0,03 dB.
13. Maximální rozdíl útlumu konektorového spojení nesmí být na 1 550 nm oproti 1 310 nm větší než 0,05 dB a současně na 1 625 nm oproti 1 550 nm větší než 0,05 dB.
14. 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).
15. 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.
- 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. Odchylka 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 (podle kritéria akceptace – vyhovuje /nevyhovuje) je nutné upravit o nejistotu měření. Dodavatel při prokázání odpovídajících kvalitativních parametrů, jejich měření a vyhodnocení musí postupovat podle 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 u nové pokládky 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, nebo jiné k tomu určené podpěry, či zařízení. Alternativní způsob musí být pro každý jednotlivý případ odsouhlasen SŽT.
- 2.3.3 Instalace, resp. spojování kabelu se požaduje po výrobních délkách, s přihlédnutím k dostupnosti místa pro zafukování a umístění spojky pro případné odbočení kabelu, nebo potencionální vyvedení (zastávka, RD apod.) – nutno řešit již v PD (ve stupni PDPS, případně ve stupni eliminujícím různý výklad dodavatelů).
- 2.3.4 Dodavatel je povinen objednat konkrétní kabelové délky podle PD.
- 2.3.5 Napojování dvou různých profilů páteřních kabelů svařováním se zakazuje, je preferován konektorový propoj. Výjimky povoluje SŽT.
- 2.3.6 Montáž OK z hlediska barevného značení a pořadí vláken musí být provedena podle 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 podle původní trasy. Je nutno zaznamenat do provozní dokumentace kabelu.
- 2.3.7 Výstavba MOK (typicky pro EOv) se preferuje ukončovat celým profilem ve všech ODF, čímž se předpokládá vyšší variabilita při poruchových stavech, možnost změření

a předání části vybudovaných úseků u rozsáhlých staveb, kdy harmonogram výstavby nedovoluje dlouhodobě předat a provozovat dílo komplexně.

- 2.3.8 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 SŽT. Výjimky v kladení počtu trubek, vzhledem k předpokládaným úsekům, podléhají schválení SŽT.
- 2.3.9 Při zafukování do stávajících neobsazených trubek se požaduje kalibrace a hermetizace před instalací kabelu, s případným odstraněním všech závad na trase.
- 2.3.10 U stranových přeložek OK musí být provedeno měření volných vláken před a po přeložce, s porovnáním stavů. Při přeložce s výměnou části úseku OK je požadováno měření volných vláken před přeložkou a měření kompletního profilu po přeložce. V obou případech při zjištění nadlimitních hodnot se požaduje jejich odstranění.
- 2.3.11 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 SŽT. Délka rezervy je závislá na rozměrech objektu, případně terénních podmínkách. Min. délka se požaduje 50 m (u spojek na obě strany).
- 2.3.12 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 navrhují co nejblíže u vstupu kabelů do objektu, do kabelových komor, do kabeloven, případně technologických místností s ODF. Rezervy se instalují do bubnových zásobníků nebo speciálních skříní, podle možností prostorového uspořádání. Při návrhu kabelové trasy se požaduje minimalizovat přechody kolejiště.
- 2.3.13 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 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 podle potřeb zabezpečovacího zařízení (dále jen „ZZ“) a v koncových místech s tím, že ve všech spojkách a stanicích bez SÚ musí být provařena.
- 2.4.4 U vláken určených pro GSM-R je nutno eliminovat nežádoucí rozpojení okruhů. Z tohoto důvodu se požaduje trasy navrhovat s ohledem na topologii, s minimalizací konektorových propojů. V případě konektorového propoje bude adaptér označen oranžovým rámečkem a z patchcordu konektoru E2000 APC bude odstraněn „palec“ umožňující vytažení konektoru. Rozpojení bude možné pouze se zpětným osazením „palce“. Jedná se o opatření pouze na straně ODF.
- 2.4.5 Ukončení OK v dopravně (DOK, TOK, MOK, POK) z jednotlivých směrů se požaduje realizovat ve stejném stojanu (skříní). Projektant zohledňuje v PD osazení ODF ze všech příchozích směrů, s předpokládaným počtem kabelů a neobsazuje vyhrazené pozice pro ODF. V rámci projekční činnosti se požaduje navrhovat optimalizace nových i stávajících skříní z hlediska ukončování OK podle tohoto článku. Případné výjimky podléhají schválení SŽT.
- 2.4.6 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.

- 2.4.7 U koncových dopraven se DOK 72 (48, 24) vláken a TOK 48 vláken, případně propoj na SÚ, mohou instalovat do jednoho modulárního ODF.
- 2.4.8 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 144 vláken.) se zásobníkem patchcordů a bufferů (5U). Umísťování nástěnných rozvaděčů, s dlouhým vedením patchcordů k technologii není zcela vhodné, nicméně variantní ve stísněných podmínkách.
- 2.4.9 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.
- 2.4.10 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.
- 2.4.11 ODF pro DOK se instalují do horních pozic stojanu, pod dálkovou část pozice ODF pro TOK, nejnižší se umísťují MOK.
- 2.4.12 U propojovacích a přípojných kabelů (typicky SM/SÚ) se požaduje z každého ODF vést samostatný kabel. Přípojné 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 provažena v rámci téhož ODF i další vlákna (DOK, TOK, MOK), realizované ve stavbách návazných.
- 2.4.13 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 SŽT a příslušnou Správou sdělovací a zabezpečovací techniky (dále jen „SSZT“) OŘ.
 3. Prostory, kde je možný přístup k ODF, budou zajištěny elektronickou evidencí vstupu (např. poplachový zabezpečovací a tísňový systém [dále jen „PZTS“]). V případě, kde toto není možné, bude kontrola vstupu zajištěna dohodnutou, jinou prokazatelnou formou, s přesnou identifikací vstupující osoby a firmy. Výjimky podléhají schválení O30.
 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 SŽT nebo jím pověřená organizace.
 6. V případě zásahu do optických vláken pro zabezpečovací nebo silnoproudá zařízení si zajistí příslušná servisní organizace spolupráci s dotčenými správami OŘ (SSZT nebo Správa elektrotechniky a energetiky [SEE]). V případě projekčních prací také příslušný odbor (O14, odbor elektrotechniky a energetiky [O24]).

- 2.4.14 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 stránkách:
www.spravazeleznic.cz/dodavatele-odberatele/technicke-pozadavky-na-vyrobyky-zarizeni-a-technologie-pro-zdc/sdelovaci-zarizeni.
Prezentováno je rovněž umístění optických rozvaděčů (sdělovací místnost, stavědlová ústředna). Dále uvedený způsob montáže je závazný pro všechny stavby realizované po vydání tohoto výnosu.
- 2.4.15 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. Zbýlé 2 skupiny vláken 49–60 a 61–72 („extra dlouhá vlákna“) budou ukončeny ve větších uzlových stanicích ve sdělovacích místnostech s tím, že v průběžných stanicích budou provařeny, resp. podle projektu případně vyvedeny.
- 2.4.16 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 standardně provařena, v případě potřeby vyváděna v objektech v mezistaničních úsecích. Ukončena na ODF ve sdělovací místnosti.
- 2.4.17 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.
- 2.4.18 Uvedené vyvádění a obsazení vláken podle článků 2.4.15, 2.4.16 a 2.4.17 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 SŽT. Předpokládáno obsazení je na stránkách:
www.spravazeleznic.cz/dodavatele-odberatele/technicke-pozadavky-na-vyrobyky-zarizeni-a-technologie-pro-zdc/sdelovaci-zarizeni.

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 (řazeno podle preference):

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 nejbližší objektu, dokopání a pokládka nové HDPE, zřízení kabelové komory s ball markerem;
5. přifouknutí POK k nejbližší spojce do 1 km – přerušením HDPE co nejbližší objektu, osazení „Y“ odbočky na stávající HDPE, dokopání a pokládka přípojně HDPE, instalace POK, osazení kabelové komory (dále jen „KK“) a ball markeru. U vzdálenosti objektu do 300 m od nejbližší spojky se trasa přípojně HDPE dokopává.

Pro všechny tyto varianty je nutné souhlasné stanovisko SŽT.

2.5.3 U dimenze POK, MOK 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 optických tras reflektometrickou metodou (dále jen „OTDR“) na 1 625 (1 650) nm všech neprovozovaných vláken páteřního/přípojněho 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 knihy kabelových plánů (dále jen „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 na stránkách:

www.spravazeleznice.cz/dodavatele-odberatele/technicke-pozadavky-na-vyroby-zarizeni-a-technologie-pro-zdc/sdelovaci-zarizeni.

Přidělení vláken pro veškeré okruhy na projektovaných a stávajících OK je v kompetenci SŽT.

2.6.3 Žádost o přidělení vláken bude podána elektronicky na SZtoptickavlakna@spravazeleznice.cz. V předmětu zprávy (žádosti) musí být uvedeno: Přidělení vláken lokalita A – lokalita B (případně název stavby u rozsáhlých žádostí pro více okruhů/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.

- 2.6.4 Projektant je povinen vyžádat přidělení optických vláken podle čl. 2.6.4. s tím, že přidělená vlákna budou zapracována do PD pro výběr zhotovitele. V projektu bude seznam sestavovaných, rušených a přepojovaných okruhů, včetně názvů okruhů a jejich průběhu. Dále bude uvedeno, že ke každému okruhu bude vyhotoven předávací protokol podle tohoto přepisu a předán správci kabelu v elektronické podobě na adresu SZToptickavlakna@spravazeleznic.cz. V předmětu zprávy musí být uvedeno: Protokol okruhu lokalita A – lokalita B (případně název stavby u protokolů pro více okruhů/lokalit). Předmět by měl korespondovat s žádostí o přidělení vláken podle čl. 2.6.4.
- 2.6.5 Každý instalovaný patchcord bude na obou stranách opatřen popisným štítkem s názvem okruhu podle jmenné konvence SŽT. Každé laserové zařízení musí být vybaveno předepsaným bezpečnostním štítkem podle třídy záření v souladu s ČSN EN 60825-1 ed. 3.(v platném znění). Název okruhu přiděluje SŽT.
- 2.6.6 Na vybrané okruhy se požaduje instalace adaptérů (průchodek) optických konektorů, s možností výměny označovacích rámečků na straně pohledové v barevné škále. Každé místo s laserovým zářením musí splňovat podmínky v souladu s nařízením vlády č. 291/2015 Sb. Nařízení vlády o ochraně zdraví před neionizujícím zářením a zároveň ČSN EN 60825-1 ed. 3. a ČSN EN 60825-2.
- a) green (zelená) – standard – veškeré okruhy bez nutnosti barevného zvýraznění
 - b) red (rudá) – okruhy pro zabezpečovací zařízení podle čl. 2.4.12 odst.1)
 - c) yellow (žlutá) – okruhy s nebezpečným výkonem laserového záření podle čl. 2.6.7 převyšující úroveň nebezpečí 1M (+21,3 dBm = 136 mW @ 1 550 nm).
 - d) orange (oranžová) – GSM-R
 - e) violet (fialová) – SEE – LDSŽ, SEE – TNS
 - f) beige (béžová) – neobsazeno
 - g) blue (modrá) – neobsazeno
 - h) black (černá) – neobsazeno
 - i) aqua (bledě modrá) – neobsazeno.
- Požaduje se adaptér s výměnitelným rámečkem např. S4U, kompatibilní s konektorovými moduly v síti SŽ.
- 2.6.7 Propojovací patchcody konektorů ODF, v rámci jedné technologické skříně, mohou být s maximálním průměrem sekundární ochrany 1,8 mm. Patchcody mimo technologické skříně budou instalovány do ochranných trubek např. HFX.
- 2.6.8 U výstavby optických kabelů je projektant povinen předložit veškeré uvažované okruhy celého profilu kabelu a požádat SŽT o přidělení konkrétních vláken písemnou formou na adresu SZToptickavlakna@spravazeleznic.cz.
- 2.6.9 U zřizování okruhu před přejímkou díla OK jsou parametry kabelu garantované měřicím protokolem z montáže kabelu, není tedy potřeba provádět opětovné měření kabelu. Kontrolní měření na převzatých kabelech se nevylučuje v případě důvodného předpokladu 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.
- 2.6.10 Mohou být požadovány následující měřicí metody: OTDR, měření optických tras přímou metodou [dále jen „OLTS“], PMD, chromatická disperze (dále jen „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 pouze na trase, bez nadlimitních hodnot jednotlivých komponentů. Každá komponenta se vyhodnocuje samostatně z oboustranného měření metodou OTDR.

2.6.11 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 podle odpovídajícího standardu, s doporučeným postupem:
 - inspekce mikroskopem 1
 - pokud „FAIL“ – suché čištění
 - inspekce mikroskopem 2
 - pokud „FAIL“ – mokré 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 propojit 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 SŽT 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 výrobcí garantována v délce max. 12 měsíců, instalované HDPE tedy nesmí být staršího data výroby jak 1 rok. Měsíc a 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 SŽT. Jednotlivá OŘ proto poskytují veškerou potřebnou součinnost. Ze správy SŽT se vylučují HDPE trubky určené pro MOK ve správě OŘ podle čl. 2.1.11. Požaduje se jednotný správce konkrétní HDPE trubky s OK v ní. Přičemž je OŘ pro tento případ povinna poskytnout SŽT na vyžádání přehled HDPE v konkrétní lokalitě, pro účely případného využití pro potřeby SŽ.

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 ³ |
| 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 | 1 800 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. od výrobce 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 SŽT. 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 trať 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. Přejít musí být zaznamenán v dokumentaci.

- 3.3.2 Mezi domeček BTS a stožár antény se pokládají minimálně 4 ks plastových ohebných chrániček, obvykle průměru 90/75 mm, odolných proti UV záření, do kterých se následně instaluje kabeláž (koaxiální kabely, optické kabely v chráničkách, napájecí kabely atd.). Chráničky jsou obvykle 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 dvou a více trubek stejné barvy do jedné kabelové kynety/kabelovodu/kolektoru.
- 3.3.4 V případě většího počtu trubek v trase musí být barvy schváleny SŽT s tím, že trubky v jedné trase musí být odlišeny barevně nebo barevnými pruhy. Platí i pro souběhy s původními/nahrazovanými HDPE.
- 3.3.5 Napojování různých barev trubek včetně doplňkových pruhů se nepředpokládá, v odůvodněných případech musí být schváleno SŽT.
- 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.),
 6. šedá – detekce lomu kolejnic.
- 3.3.7 Základní doporučené barvy trubek na vysokorychlostních tratích (dále jen „VRT“) a jejich použití:
1. fialová – hlavní DOK,
 2. modrá – hlavní TOK,
 3. černá – rezervní,
 4. žlutá – super dlouhý DOK,
 5. hnědá – sekundární TOK určený pro BTS.
- 3.3.8 Případné úpravy barevného značení podléhají schválení SŽT.

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 SŽT.
- 3.4.2 3.4.2 Trubky pro TOK a DOK se nezavádí do technologických reléových domků (dále jen „RD“). Před domky se instaluje kabelová komora, s přípojnou HDPE trubicí pro objekt. Trubka fialová (DOK) nebude zaváděna ani do objektů zastávek. Případné výjimky podléhají schválení SŽT.
- 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) s černou šikmo pod sebe, přičemž černá bude nahoře na jednu stranu, fialová na druhou stranu. Uvnitř komory je nutno zajistit dostatečný odstup mezi trubkami a stěnami/dnem komory (min. 10 cm) tak, aby mohlo být použito montážní nářadí na přerušení trubek. Návod na instalaci HDPE do KK je na stránkách:

www.spravazeleznice.cz/dodavatele-odberatele/technicke-pozadavky-na-vyroby-zarizeni-a-technologie-pro-zdc/sdelovaci-zarizeni .

- 3.4.5 Do kabelové komory, vyjma komor typu se vstupy pro HDPE trubky (dále jen „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 kabelových komor a šachet 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, přičemž je požadována instalace komory s min. prům. 1 000 mm a do budoucna do komory instalovat, pokud možno, jen jednu spojku. Rezerva kabelu u spojky min. 50 m na obě strany. Velikost a provedení kabelových komor a šachet podléhá schválení SŽT.
- 3.4.7 KK, spojky HDPE, OK a TK, musí být označeny ballmarkery. Vše geodeticky zaměřeno a zpracováno 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 nevylučuje a bude instalován na žádost SŽT.
- 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.

Obecné požadavky na pokládku HDPE trubek

- 3.4.11 Výpis nejmenšího dovoleného krytí mimo těleso železničního spodku podle 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 podle ČSN 75 2130 – 1,20 m.
- 3.4.12 Výpis nejmenšího dovoleného krytí v tělese železničního spodku podle 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 –0,35m s uložení do žlabu nebo chráničky.
- 3.4.13 Stanovené minimum krytí podle výše uvedeného lze současně považovat za doporučené maximum.
- 3.4.14 Dále je možno aplikovat uložení kabeláže podle 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. Přičemž v případě nadzemních tras na skalních zářezích se požaduje aplikovat pouze u sanovaných skalních zářezů, kde nehrozí poškození žlabové trasy samovolným spadem materiálu.
- 3.4.15 V případě, že nelze realizovat minimální krytí podle 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), správci kabeláže a SŽT s písemným zápisem.

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

3.4.17 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 navrhovat 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 žárovým 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.

3.4.18 Vzdálenost od osy koleje podle předpisu SŽ S4 Železniční spodek (dále jen 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.

Pro stavby na tratích transevropské dopravní sítě (dále jen „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 podle výnosu GR-O13 čj. 51191/2020-SŽ-GR-O13 z 15. října 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 SŽT.

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. Podle 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 přijímacím 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 odolnější (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 ³ , |
| 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 ³ , |
| 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, EOVS)
 3. ostatní barvy podle pokynu SŽT.
- 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 doporučeno, lze aplikovat se souhlasem SŽT

5. instalace MT a svazků MT do HDPE s OK – není doporučeno, lze aplikovat se souhlasem SŽT.

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 přejímacímu 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 500–1 000 m, zejména závislosti na trajektorii trasy.

5 OSTATNÍ PŘÍSLUŠENSTVÍ PRO ULOŽENÍ A MONTÁŽ OPTICKÝCH KABELŮ

5.1.1 Optické rozvaděče a skříně pro rozvaděče. 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 navrhuje 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 ODF umístěné mimo zabezpečené prostory musí být uzamykatelné nebo umístěné v uzamykatelných skříních. Výjimka podléhá schválení SŽT.

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 rámu 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. Preferují se skříně o základně 800 × 800 mm.
- 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 (návod k popisu je přílohou na stránkách: www.spravazeleznic.cz/dodavatele-odberatele/technicke-pozadavky-na-vyroby-zarizeni-a-technologie-pro-zdc/sdelovaci-zarizeni), 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). Číslo se konektory, v návaznosti na páteří 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 podle odst. c) (např. průvar vl. 37–48 a lokality A/B nejbližších konektorů). V případě nemodulárních ODF se rovněž požaduje umístění popisu průvaru na čelo ODF.
 5. propojovací a přípojný kabely sdělovací místnost/stavědlová ústředna budou popsány podle odstavce a), číslování konektorů podle b).
- 5.1.12 Typ ODF musí být volen podle 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 prořazovacích modulů o max. kapacitě 24 svárů. Preferují se adaptéry s fixací na šroubky.
- 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 záslepkami 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. ODF musí být osazen s dostatečným odstupem od čelních dveří skříně tak, aby při zavření dveří nedocházelo k ohybu propojovacích patchcordů. Typ optických rozvaděčů musí být

schválen SŽT 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 nepřerušného kabelu.
- 5.2.2 Minimální počet vstupujících kabelů jsou 3 + nepřerušný / průběžný kabel, respektive 4 + nepřerušný / průběžný kabel.
- 5.2.3 Optické spojky musí být mechanické s gelovým těsněním . Teplem smrštitelné 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 listovací o kapacitě 12 svárů pro teplem smrštitelné ochrany svárů, případně krimpovací ochrany svárů, s možností uložení splitteru, adapterů.
- 5.2.6 Konstrukce kazet musí zajistit nepřekročení dovoleného poloměru ohybu vláken.
- 5.2.7 Zemní spojky se zásadně umísťují do kabelových komor (např. DN 1000, ROMOLD 1000.63/70, RKS, OKOS, ZK apod.).
- 5.2.8 Typ spojek musí být schválen SŽT 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 spojenípřídavný 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 vlákna.

5.4 Kabelové komory

- 5.4.1 Pokyny pro montáž kabelových komor a trubek HDPE jsou přílohou tohoto předpisu, umístěné na stránkách: www.spravazeleznic.cz/dodavatele-odberatele/technicke-pozadavky-na-vyrobky-zarizeni-a-technologie-pro-zdc/sdelovaci-zarizeni.
- 5.4.2 Materiál vysokohustotní PE bez podílu recyklátu.
- 5.4.3 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, SŽT).
- 5.4.4 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.

- 5.4.5 Vzhledem k požadavkům instalace 3 HDPE průběžných (případně další HDPE odbočné) a min. 50 m rezervy (u spojek na obě strany) se požaduje instalovat KK o min průměru 1 000 mm např. DN 1000, nebo její zavedený ekvivalent. Vzhledem k existenci tras se dvěma HDPE, které budou rovněž obě instalovány do KK, je pak možno instalovat na rezervy menší provedení KK o min průměru 800 mm ZK0, nebo její zavedený ekvivalent. Použité KK podléhají schválení SŽT.
- 5.4.6 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.
- 5.4.7 Na nové trasy se požaduje osazovat uzavřené KK, na trasy s instalovaným OK pak komory umožňující zavedení HDPE s kabelem bez jeho přerušení (např. RKS).
- 5.4.8 Víka komor pro uložení s přesypem, nepojížděné, se instalují plastová, KK musí být vždy min 0,2 m pod úrovní terénu. Ostatní případy uložení a typ víka je nutno řešit individuálně podle situování KK.

6 PŘEJÍMKA STAVBY A DOKUMENTACE

6.1 Měření přejímací

1. Měření metodou OTDR na vlnových délkách 1 310/1 550/1 625 nm v obou směrech podle metody ČSN EN 61280-4-2. Vlnovou délkou 1 625 nm je možné nahradit vlnovou délkou 1 650 nm.
2. iOLM je považováno za metodu OTDR
3. Měření přímou metodou na vlnových délkách 1 310/1 550/1 625 nm v obou směrech podle metody ČSN EN 61280-4-2. Metoda A (v odůvodněných případech Metoda B a C).
4. Měření metodou OTDR na vlnových délkách 850/1 300 nm v obou směrech podle metody ČSN EN 61280-4-1
5. Měření přímou metodou na vlnových délkách 850/1 300 nm v obou směrech podle metody ČSN EN 61280-4-1. Metoda A (v odůvodněných případech Metoda B, C a D).
6. Měření přímou metodou (OLTS) je možné variantně nahradit měřením OTDR s předřadným a zařadným vláknem, na vlnových délkách 1 310/1 550/1 625 nm. Podle ČSN EN 61280-4-2 Metoda D. Vlnovou délkou 1 625 nm je možné nahradit vlnovou délkou 1 650 nm.
7. Měření přímou metodou (OLTS) je možné variantně nahradit měřením OTDR s předřadným a zařadným vláknem, na vlnových délkách 850/1 300 nm. Podle ČSN EN 61280-4-1 Metoda E
8. 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 1 310/1 550/1 625(1 650) případně 850/1 300 nm. U vybraných okruhů měření CD, PMD. Měření bude realizováno podle bodu „Zapojování okruhů“.

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

- 6.3.1 Jednostranné měření OTDR na 1 625 nm před započítáním a po ukončení prací. Porovnání s předchozím náměrem. V případě zjištění anomálií, kompletní měření OTDR. Vlnovou délku 1 625 nm je možné nahradit vlnovou délkou 1 650 nm.
- 6.3.2 Při výkopové práci v ochranném pásmu kabelového vedení/HDPE, je zhotovitel povinen požádat odpovědného pracovníka ze SŽT 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 stav-by/PS, datum měření, vlastník kabelu, limity útlumu jednotlivých prvků (svár, konektorový spoj, měrný útlum vlákna 1 310 nm, 1 550 nm, 1 625 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 1 310 nm, 1 550 nm, 1 625 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 1 310 nm, 1 550 nm, 1 625 nm), 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 1 550 nm, datum poslední kalibrace, podpis a razítko.

- 7.1.4 Doporučený způsob zpracování protokolů je pomocí programu EXFO FastReporter. Program je dostupný zdarma na stránkách: www.spravazeleznic.cz/dodavatele-odberatele/technicke-pozadavky-na-vyrobky-zarizeni-a-technologie-pro-zdc/sdelovaci-zarizeni, v podsložce přílohy. Ve složce jsou dále dokumenty:

1. návod pro práci s FastReporter
2. šablony se zadanými limity pro vyhodnocení optických tras
3. šablony pro tisk protokolů

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 stránkách: www.spravazeleznic.cz/dodavatele-odberatele/technicke-pozadavky-na-vyrobky-zarizeni-a-technologie-pro-zdc/sdelovaci-zarizeni): 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. vyrovnaní 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 kolejíště;
 - 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 SŽT k připomínkování;
 4. Před zahájením stavby je budoucímu správci kabeláže předáno jedno pare realizační dokumentace stavby v tištěné a digitální podobě.

8.2 Přejímka stavby

- 8.2.1 Investor vyzve SŽT k provedení technické prohlídky díla nejpozději 10 kalendářních dní před přejímacím řízením.
- 8.2.2 Opravená realizační dokumentace s razítkem opraveno podle skutečného provedení musí být předložena alespoň 7 kalendářních dní před datem přejímky správci 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 realizační dokumentace staveb (dále jen „RDS“) podle skutečného provedení 1 pare. Druhé opravené pare RDS zůstává zhotoviteli pro zpracování DSPS.
- 8.3.2 Seznam se staničením úseků, kde nebylo dodrženo krytí kabelové trasy podle SŽ S4, ČSN 73 6005 a ČSN 75 2130, s uvedením hloubky a způsobu ochrany kabelové trasy. 1 pare 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 stránkách: www.spravazeleznic.cz/dodavatele-odberatele/technicke-pozadavky-na-vyrobky-zarizeni-a-technologie-pro-zdc/sdelovaci-zarizeni. 1 pare tištěné a digitální podoba.
- 8.3.4 Obsazení a rozvláknění kabelu. Příklad obsazovacího plánu ke stažení na stránkách: www.spravazeleznic.cz/dodavatele-odberatele/technicke-pozadavky-na-vyrobky-zarizeni-a-technologie-pro-zdc/sdelovaci-zarizeni 1 pare tištěné a digitální podoba.
- 8.3.5 Klady délek HDPE a OK, s uvedením metráže na plášti HDPE/OK. Vzor ke stažení na stránkách: www.spravazeleznic.cz/dodavatele-odberatele/technicke-pozadavky-na-vyrobky-zarizeni-a-technologie-pro-zdc/sdelovaci-zarizeni. 1 pare tištěné a digitální podoba.

- 8.3.6 Měřicí protokoly podle bodu 6. Měřicí protokoly (OK, HDPE, TK, vyhledávací vodič, uzemnění) – 1 pare tištěné a digitální podoba.
- 8.3.7 Protokoly sestavených, rušených, přepojovaných okruhů ODKAZ ke stažení protokolu: www.spravazeleznic.cz/dodavatele-odberatele/technicke-pozadavky-na-vyrobky-zarizeni-a-technologie-pro-zdc/sdelovaci-zarizeni.
- 8.3.8 Seznam zrušených / nahrazených kabelů.

8.4 Dokumentace k přejímacímu řízení

- 8.4.1 Seznam se staničením úseků, kde nebylo dodrženo krytí kabelové trasy podle SŽ S4, ČSN 73 6005 a ČSN 75 2130, s uvedením hloubky a způsobu ochrany kabelové trasy. 1 pare 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 stránkách: www.spravazeleznic.cz/dodavatele-odberatele/technicke-pozadavky-na-vyrobky-zarizeni-a-technologie-pro-zdc/sdelovaci-zarizeni. 1 pare tištěné a digitální podoba.
- 8.4.3 Obsazení a rozvláknění kabelu. Příklad obsazovacího plánu ke stažení na stránkách: www.spravazeleznic.cz/dodavatele-odberatele/technicke-pozadavky-na-vyrobky-zarizeni-a-technologie-pro-zdc/sdelovaci-zarizeni. 1 pare tištěné a digitální podoba.
- 8.4.4 Klady délek HDPE a OK, s uvedením metráže na plášti HDPE/OK. Ke stažení na stránkách: www.spravazeleznic.cz/dodavatele-odberatele/technicke-pozadavky-na-vyrobky-zarizeni-a-technologie-pro-zdc/sdelovaci-zarizeni 1 pare tištěné a digitální podoba.
- 8.4.5 Měřicí protokoly podle bodu 6. Měřicí protokoly (OK, HDPE, TK, vyhledávací vodič, uzemnění). 1 pare 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 pare.
- 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 jednotné železniční mapy (dále jen „JŽM“) včetně přilehlých cizích pozemků (uvést parcelní číslo) k drážním pozemkům v měřítku 1:1 000. Geodeticky bude zaměřena kabeláž, pasivní infrastruktura (ochranné a doplňkové prvky kabelů), včetně kabelovodů/kolektorů. Geodetické zaměření bude zpracováno podle metodického pokynu SŽ M20/MP005 „Metodický pokyn pro tvorbu prostorových dat pro mapy velkého měřítku“ v platném znění. 2 pare 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 podle požadavku SŽT.
- 8.4.9 Technický list instalovaných HDPE, s dokladem o roku výroby HDPE – 1 pare tištěné.
- 8.4.10 Technické listy instalovaných kabelů, katalogový list zakabelovaného vlákna (specifikace vlákna podle ITU-T, index lomu, počet a barevné značení vláken a buferů, přenosové a mechanické vlastnosti atd.) 2 pare tištěné.
- 8.4.11 Zhodnocení komplexního vyzkoušení. 2 pare tištěné.
- 8.4.12 Prohlášení o shodě a uložení kabelů na pozemcích SŽ. 2 pare tištěné.
- 8.4.13 Seznam – Staničení úseků pokládky kabelu na pozemky mimo vlastnictví SŽ, včetně p. č. – 2 pare tištěné.
- 8.4.14 Doklad o nakládání s odpady – pare tištěné.

- 8.4.15 vyjádření správců dotčených objektů, sítí, pozemků (1 pare).
- 8.4.16 V případě dělených provozních souborů mezi více majetkových správců je požadováno předávaná pare doplnit, včetně digitální podoby.
- 8.4.17 Udávané počty pare jsou pro majetkovou správu, nejsou zde zohledněny nároky investora apod.

8.5 Dokumentace skutečného provedení stavby

- 8.5.1 Pokud Geodetické zaměření kabelových tras podle bodu 8.4.7 nebylo z objektivních důvodů předáno při převímce díla, musí být dodáno nejpozději do 3 měsíců od převímky díla v tištěné a otevřené digitální podobě.
- 8.5.2 Dokumentací skutečného provedení je z pohledu kabelů kabelová kniha plánů. Pokud se jedná o výstavbu „krátkého“ úseku, lze vyžádat souhlas SŽT k předání zjednodušené dokumentace, kdy je požadováno členění a rozsah podle čl. 8.6.13 tak, aby návazná stavba mohla dokumentačně navázat a nemusela přepracovávat stavbu předchozí. Z hlediska zjednodušené dokumentace musí být předloženo minimálně geodetické zaměření, okótované k ose koleje na lomových bodech trasy schématický plán podle čl. 8.6.14 a technická zpráva z výstavby (nemyšleno geodetická).
- 8.5.3 Dokumentace skutečného provedení bude předána správci do 3 měsíců po převímce kabelu ve dvou tištěných pare, 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. Zhotovitel je povinen tuto skutečnost v souladu s textací tohoto výnosu zohlednit v nabídce bez ohledu, zda je popisováno v zadávací dokumentaci stavby.
- 8.6.2 U malého rozsahu místní kabeláže je možné zpracovat kabeláž do knihy dálkového/traťového kabelu, po schválení SŽT. V tomto případě pak musí být do KKP doplněny všechny náležitosti jako u samostatné knihy (schématický plán, ukončení v objektu, technická zpráva atd.).
- 8.6.3 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.
- 8.6.4 Na železničních tratích s existující KKP je u novostaveb požadováno navázání (dopracování) na stávající KKP.
- 8.6.5 U přeložek OK je vždy požadováno opravit stávající dokumentaci (KKP). Pokud dokumentace neexistuje, zhotovitel zajistí dokumentaci v obvodu staveniště v rozsahu KKP, se zpracováním všech stávajících sdělovacích sítí z podkladů majetkového správce.
- 8.6.6 U zafukování OK do předpoložených HDPE je zhotovitel povinen do dokumentace (KKP) zpracovat rovněž komplexní informace o souběžném metalickém vedení (zpravidla TK), sloužící k vyhledání sítě.
- 8.6.7 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 podle SŽ M20/MP005 „Metodický pokyn pro tvorbu prostorových dat pro mapy velkého měřítká“ 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.
- 8.6.8 Použité barvy, tloušťka, velikosti kresby a popisu kabelové sítě v KKP může být upravena na základě žádosti a souhlasu SŽT pro lepší čitelnost tištěné verze
- 8.6.9 KKP je vždy koncipována ve směru staničení, ve všech částech dokumentace, tj. od nejnižšího žkm.

- 8.6.10 KKP musí být ve formátu A4, v pevných, rozebíratelných, vázaných deskách, s možností vyjmutí nebo výměny libovolného listu z knihy.
- 8.6.11 Vzorová KKP ke stažení na stránkách: www.spravazeleznic.cz/dodavatele-odberatele/technicke-pozadavky-na-vyrobky-zarizeni-a-technologie-pro-zdc/sdelovaci-zarizeni.
- 8.6.12 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.
- 8.6.13 Zpracovaná digitální podoba KKP se před tiskem zasílá v otevřené a uzavřené podobě na SZTkabelovakniha@spravazeleznic.cz ke schválení. V "předmětu" zprávy(žádosti) musí být uvedeno: KKP lokalita A – lokalita B (případně název stavby u KKP s více kabelovými trasami). Schválená KKP musí být 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 SŽT) o prodloužení termínu.
- 8.6.14 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 podle 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 dělicích 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 podle ITU-T, index lomu, počet a barevné značení vláken a bufferů, přenosové a mechanické vlastnosti atd.;
13. Klad listů KKP a polohopisné výkresy.

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 1:1 000 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.

Další doplňkové části KKP:

- Kladecí plán délek HDPE a OK. Budou uvedeny délky HDPE a OK, metráže na plášti HDPE/OK, staničení KK, délky rezerv, ID zapisovatelného markeru u spojek OK. Bude zařazeno za část G. Vzorový formulář na 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 v eDAP a dále na webových stránkách SŽ. Při rozdílnosti zveřejněných verzí se aplikuje text předpisu v eDAP.
- 9.2 Dnem účinnosti tohoto předpisu se zrušují výnosy O14 č. j. 27150/2017-SŽDC-O14 ze dne 27. 6. 2017, 16756/2021-SŽ-GR-O14 vč. přílohy a původní znění TS 1/2022-SZ.

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.

ČSN EN 60825-1 ed. 3. a ČSN EN 60825-2 Bezpečnost laserových zařízení.

ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání vedení technického vybavení.

ČSN 75 2130 Křížení a souběhy vodních toků s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními.

Vnitřní předpisy, v aktuálním znění

Směrnice GR č. 16/2005 Zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě České republiky.

Směrnice SM62 Postupy v přípravě investičních staveb státní organizace Správa železnic

Kapitola 28 TKP Sdělovací zařízení.

Výnos GR-O13 čj.51191/2020-SŽ-GR-O13 z 15. října 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).

Předpis SŽ D1 – Dopravní a návěstní předpis pro tratě nevybavené evropským vlakovým zabezpečovačem, v aktuálním znění.

Předpis SŽ D3 Předpis pro zjednodušené řízení drážní dopravy, v aktuálním znění.

Předpis SŽ S4 Železniční spodek, v aktuálním znění.

SŽ PO-05/2021-GR Pokyn pro realizaci nových kabelových tras v tělese železničního spodku pro zvýšení bezpečnosti na tratích se zjednodušeným řízením drážní dopravy.

Ověřovací doložka konverze dokumentu

Ověřuji pod pořadovým číslem **4363015**, že tento dokument, který vznikl převedením vstupu v listinné podobě do podoby elektronické, skládající se z **40** listů, se doslovně shoduje s obsahem vstupu.

Ověřující osoba: **Jan BEDNÁŘ**

Vystavil: **Správa železnic, státní organizace**

Datum: **05.02.2024 13:25:16**



83d87789-d4ab-4175-8455-76b95fddd7b6