

Technické požadavky na provedení a
kvalitu kabelových tras v silnicích 2 a 3
třídy a dále při přípravě a výstavbě
všech liniových staveb v intravilánu i
extravilánu Pardubického kraje

Verze dokumentu:

Verze	Datum	Jmeno	Popis
0.1	22.5.2020	Jan Pejchal	Základní členění dokumentu
0.5	5.6.2020	Rezler David	Změna formulace, doplnění textu
0.6	7.6.2020	Jan Pejchal	Finalizace připomínek, připraveno na první kolo veřejných připomínek
0.7	13.7.2020	Rezler David	Vypořádání připomínek
0.8	22.7.2020	Rezler David	Vypořádání připomínek
0.9	16.10.2020	Rezler David Jan Pejchal	Změna parametrů HDPE, doplnění textu
1.0	19.10.2020	Jan Pejchal	Finalizace textu k externí diskuzi
1.1	2.3.2021	Jan Pejchal	Doplnění vzorového umístění trubek a mikrotrubiček ve výkopu. Doplnění návaznosti na koncepci Kraje Vysočina
2.0	4.5.2022	David Rezler	Zjednodušení na základě reakcí vyjadřování k již proběhlým

Obsah

1	Manažerský souhrn	4
2	Technické prvky kabelového vedení	5
2.1	Projektované trasy	5
2.1.1	Základní trasa	5
2.1.2	Standardní trasa	6
2.2	HDPE chráničky, ochrana optického vedení	6
2.2.1	Velikost HDPE trubek	7
2.2.1.1	výchozí velikost HDPE	7
2.2.1.2	vedení HDPE poblíž nebo v intravilánu	7
2.2.1.3	HDPE jako vrstvená ochrana	7
2.2.2	Barevné provedení kabelových tras	7
2.3	Optické vedení	7
2.3.1	RDS PK	7
2.3.2	TLM PK	8
2.3.3	REZ PK	8
3	Ukládání kabelů a HDPE	8
3.1	Vedení na mostech	9
3.1.1	Chráničky v římsách	9
3.1.2	Vedení uvnitř mostní konstrukce	9
3.1.3	Vedení v chráničkách pod římsami	9
3.2	Vedení chráničky pod vozovkou.	9
4	Vzorové uložení HDPE trubek a mikrotrubiček ve výkopu	10
5	Komory pro optické kabely	10
6	Použité zkratky a pojmy:	10

1 Manažerský souhrn

Uvedený materiál popisuje zajištění podpory výstavby vysokorychlostních sítí v regionu Pardubického kraje v souladu se zákonem na podporu výstavby vysokorychlostních sítí¹. Dokument lze brát pro liniové stavby obecně, ale konkrétně sám technicky popisuje ukládání HDPE trubek pro uložení optických kabelů do všech povrchů silničního tělesa jako je komunikace, mostky, propustky a další. Materiál slouží pro správce komunikací, pro technický dozor při stavbě či rekonstrukci i pro projektanty při přípravě staveb. V samostatném dokumentu je řešeno workflow dosažení instalace optické trasy a její uvedení do provozu. Současně se ve stejném dokumentu definují kroky k vytvoření ročního plánu prací, přípravu ke schválení Radou Pk i AdHoc doplnění plánu.

Při přípravě dokumentu jsme komunikovali s kolegy z Plzeňského kraje, kraje Vysočina i s kolegy z ŘSD ČR. Dokument si vzal za základ PPK KAB (PPK - Požadavky na provedení a kvalitu KAB - kabely) což je veřejný dokument vystavený na stránkách ŘSD ČR sloužící k zajištění popisu jednotných potřeb investora směrem k projektantům a správcům komunikací. Zohlednili jsme i nejnovější trendy ve výstavbě kabelových tras u liniových staveb silničního typu například technologií LayJet a zároveň zapracovali naše připomínky z praxe za první rok realizace. Dokument umožňuje dále také instalaci i formou umístění HPDE mikrotrubiček uvnitř velké HDPE trubky pro místa s potřebnou vysokou hustotou tras.

Dokument je v souladu se Strategií ICT rozvoje Pardubického kraje, neboť podporuje elektronizaci agend území a zároveň je významným krokem výpomoci šíření Regionální datové sítě. Mimo tuto krajskou strategii přispívá dokument k celoevropské digitální strategii (Digital Strategy).

Dokument je dále v souladu s opatřeními uvedenými v Akčním plánu 2.0, které se týkají koordinace výstavby liniových staveb, věcných břemen, vnitřních komunikačních vedení v obytných budovách a byl přijat na jednání vlády v 4. 11. 2019 a s posledními úpravami zákona 13/1997 Sb. zákonem 374/2021 Sb..

¹ Zákon č. 194/2017 Sb. o opatřeních ke snížení nákladů na zavádění vysokorychlostních sítí elektronických komunikací a o změně některých souvisejících zákonů

2 Technické prvky kabelového vedení

Navýšení počtu a velikost chrániček nad tento standard určí vlastník komunikace (Pardubický kraj) nebo správce komunikace (SÚS Pk) s ohledem na předpokládané využití chrániček a dále s ohledem na předpokládané možné zdroje odběru služeb po trase nebo s ohledem na prioritu rozvoje okolí dotčené liniové stavby tedy shodně jako indukce silničního provozu se bere v potaz i indukce datového provozu.

Kabelová vedení v silnicích a liniových stavbách PK slouží především pro:

- komunikaci telematických zařízení v majetku PK
- komunikaci dispečinků a složkám IZS
- komunikaci Pardubického kraje v rámci Regionální Datové sítě PK
- kabelové trasy rozvoje vysokorychlostního internetu v regionu PK

Kabelové trasa, kabelovod je tvořena na základě § 13, bod e), i) a k), a § 14, bod 3 zákona 13/1997² Sb. ve znění platném od 1.1.2022. Vložení kabelového vedení do komunikace vlastníkem slouží zároveň i k její ochraně před dalšími fyzickými zásahy jinými subjekty.

Vlastní trasa se dělí na kabelovody, ochranné HDPE trubky či mikrotrubičky, spojka na trase a šachty (nebo jinak komory). Inspekční šachty se nezapočítávají do profilu, pokud není HDPE trubka či mikrotrubička přerušena.

Tento jeden profil umožňuje zatažení či zafouknutí optického kabelu.

Kabelové vedení slouží primárně k vedení chrániček a případných optických kabelů Pardubického kraje, neumožňuje uložení velkého množství optických spojek. V případě použití větších typů spojek, které by znemožňovaly následnou manipulaci v komoře, je dodavatel povinen zajistit výstavbu další komory pro tuto spojku a následně tuto komoru převést bezúplatně na Pk.

Ostatní liniové stavby nepoužijí zákon 13/1997 Sb.

2.1 Projektované trasy

V rámci liniových staveb se projektované trasy rozlišují svojí důležitostí, která je dána vlivem okolního prostředí a jeho očekáváním na realizaci kabelového vedení. Další prioritu může určit zadavatel už před vlastním projektováním nebo zástupce Pardubického kraje při vyjadřování se k projektové dokumentaci.

Bez bližšího určení se projektované trasy minimálně rozlišují na 2 typy:

2.1.1 Základní trasa

Univerzální zadání pro liniovou stavbu, u které nejsou očekávány žádné další jiné vlivy ani priority okolí. Lze si představit například jako silnici 3. třídy

Očekávaný počet chrániček HDPE – 2 (rozvoj RDS Pk, rozvoj vysokorychlostního internetu kraje)

² Zákon č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích

2.1.2 Standardní trasa

Pokud není určen vyšší vliv okolí ani vyšší priorita na projektovanou trasu nebo je tato trasa zároveň určena pro vzájemné propojení vzdálených početnějších sídelních jednotek, doporučujeme vybudovat 4 trasy chrániček. Standardní trasou je také běžná silnice 2. třídy bez dalšího určení.

Očekávaný počet budovaných chrániček HDPE – (telematika Pk, vedení regionální datové sítě, 2 rezervy rozvoje vysokorychlostního internetu)

2.2 HDPE chráničky, ochrana optického vedení

Polyethylen s vysokou hustotou, někdy označovaný jako vysokohustotní polyethylen, anglicky nazývaný High density polyethylene (HDPE), nebo polyethylene high-density (PE-HD) je termoplast (zdroj Wikipedie) s vhodnými vlastnostmi pro provádění instalací výše uvedených kabelových tras. HDPE trubky pro vytvoření kabelových tras v PK musí splňovat:

- a) HDPE trubky/chráničky tlustostěnné, zemní pro přímou pokládku do země. HDPE trubky musí umožňovat zafouknutí či zatažení optického kabelu podle specifikací v tomto dokumentu. HDPE trubky musí obsahovat ochranu proti UV záření a nesmí obsahovat recyklát. HDPE trubky jsou požadovány dielektrické. HDPE trubky mají vnitřní lubrikační vrstvu či jiné technické prvky pro snížení tření optického kabelu. Tlustostěnné chráničky mohou být pro lepší pokládku kryty (omotány) ramenem z plastu. Toto řešení je preferováno z důvodu rychlého rozdělení mikrotrubiček a možnosti jejich samostatného vyvedení/odbočení.



- b) HDPE tlustostěnná s množstvím tenkostěnných mikrotrubiček uvnitř. Tato HDPE se pokládá jako celek, svrchní vrstva se neodstraňuje. Slouží také jako ochrana před UV zářením. Tenkostěnné mikrotrubičky musí umožňovat zafouknutí či zatažení optického kabelu podle specifikací v tomto dokumentu. Jsou požadovány dielektrické a mají mít vnitřní lubrikační vrstvu či jiné technické prvky pro snížení tření optického kabelu. Tato varianta je méně preferována, většinou se použije v případě, kdy je potřeba táhnout velké množství mikrotrubiček nějakou velmi prioritní projektovanou trasou.

Případné přerušení chráničky a její vybočení z trasy je možné pouze v šachtě.

2.2.1 Velikost HDPE trubek

Velikost HDPE trubek označuje vnější a vnitřní průměr.

2.2.1.1 výchozí velikost HDPE

Výchozím typem a velikostí HDPE chráničky je tlustostěnná mikrotrubička 14/10 s UV ochrannou v počtu uvedeném výše dle vlivu okolí a priority projektované trasy. Také velikost mikrotrubiček lze změnit, většinou z důvodu plánování tažení vysocevláknových optických kabelů, např. na páteřních trasách. U těchto tras navrhne projektant optimální vyšší buď velikost HDPE trubky, nebo navýší počet. Zde udávaná minimální velikost je nepodkročitelná.

2.2.1.2 vedení HDPE poblíž nebo v intravilánu

Jakákoliv plánovaná kabelová trasa v intravilánu nebo poblíž může být doplněna navíc další HDPE chráničkou, která nemusí být určena pro budoucí telematické vedení, ale např. pro rychlé zavedení veřejné osvětlení, atp. Pro tyto účely se nejčastěji používá HDPE o velikosti 40/33mm nebo 50/43mm. Toto vedení nesmí být samozřejmě rizikem pro vedení telematických kabelových tras.

2.2.1.3 HDPE jako vrstvená ochrana

V případě, kdy je to nutné, lze vložit několik HDPE do sebe a vytvořit tak způsob vyšší ochrany primárního vedení (nejčastěji optický kabel). Další volbou je místo HDPR využití tkzv. vrapových trubek.

2.2.2 Barevné provedení kabelových tras

V rámci barevného provedení je povinné následující barevné provedení či značení HDPE trubek

- **RDS PK (Regionální datová síť Pardubického kraje)**
Červená, s možným potiskem RDS PK
- **TLM PK (Telekomunikace Pardubický kraj)**
Zelená, s možným potiskem TLM PK
- **REZ PK 1-n (Rezerva Pardubického kraje, rozvoj vysokorychlostního internetu Pk)**
Šedá, s možným potiskem REZ PK

2.3 Optické vedení

Optické vedení se do kabelových tras realizuje pouze tehdy, pokud existuje předpoklad jejich dalšího využití definovaný projektem nebo projektovým záměrem Pardubického kraje nebo požadavkem externího subjektu, vždy však písemným zadáním Pk nebo SÚS Pk.

Optické kabely se vždy v celé délce ukládají do venkovních jednoplášťových barevných ochranných trubek z HDPE.

Druhy použitého kabelu se dělí na minimálně na 2 povinné typy.

2.3.1 RDS PK

Optický kabel Single mode fibre SMF

- splňující standard ITU-T G.657.A1 (např. AllWave Flex) v aktuální verzi standardu
- SMF 96vlx9/125, dále mikrosegmentovaný po 12

2.3.2 TLM PK

Optický kabel SMF

- splňující standard ITU-T G.657.A1 (např. AllWave Flex) v aktuální verzi standardu
- SMF 24x9/125, dále mikrosegmentovaný po 12

2.3.3 REZ PK

HDPE trubka neobsahuje optický kabel, pokud není zadáno jinak.

3 Ukládání kabelů a HDPE

Ve volné trase se HDPE trubky ukládají do kabelové rýhy, na mostech se vedou chráničkami v římsách nebo na kabelových žlabech vnitřním prostorem mostů. Vedení kabelů zavěšením pod mosty je možné pouze ve výjimečných případech při rekonstrukcích nebo při doplnění kabelové trasy na stávající komunikaci dosud provozovanou bez kabelů.

Napříč pod zpevněnými plochami (např. křižování komunikací) se HDPE trubky vedou v kabelovodech nebo v kabelových prostupech.

Pro zajištění tlakutěsného ukončení a uzavření HDPE chráničky musí být na obou koncích tlakutěsná plastová koncovka.

V případě průchodu kabelové trasy podélně pod zpevněnou plochou určenou např. k osazení betonových svodidel se provede pokládka HDPE trubek dříve s tím, že do trasy se založí rezervní chránička typu KOPOFLEX 110/94 mm se zatahovacím lankem.

Do kabelové rýhy se ukládají HDPE trubky ve volné trase. Poloha rýhy se volí tak, aby mezi hranou vozovky a hranou nejbližšího kabelu/HDPE trubky bylo nejméně 100 mm.

Před zásypem kabelové rýhy musí být uložení HDPE trubek a zavíčkování konců chrániček/trubiček odsouhlaseno stavebním dozorem nebo správcem stavby se zápisem do stavebního deníku.

Dno rýhy je v hloubce min. 450-500 mm. HDPE trubky musí být uloženy do pískového lože tloušťky nejméně 80 mm pod povrchem a kryty stejnou vrstvou. Výjimkou jsou místa, kde šířka vyhrazeného pásma neumožňuje dodržení této vzdálenosti a je nutné sesvazkování HDPE trubek (např. obejití základů, nadjezdů, atd.).

Při zásypu rýhy se do výšky 100 mm nad horní hranu HDPE trubek položí výstražná fólie oranžové barvy. Zemina musí být při zásypu přiměřeně hutněna, aby nedošlo k propadu zeminy.

Minimální krytí či hloubka kabelové trasy a tedy i hloubka výkopu platí i při vybočení nebo odbočení kabelové trasy do dalších prostor komunikace. V místech, kde by hluboký výkop porušil odvodňovací systém a následně i stabilitu násypu či zářezu, lze připustit min. krytí 200 mm. V těchto případech sníženého krytí se provádí zákryt pískového lože betonovými nebo plastovými zákrytovými deskami dle ČSN 33 2000-5-52.

Po zafouknutí optického kabelu se konce HDPE trubek opatří průchodkami pro optický kabel.

Preferencí je trasa co nejprímější s co nejmenším počtem, ale i poloměrem ohybů.

Vedení trasy a místa instalace spojek trubek HPDE se uvede do dokumentace stavby ve formátu a přesnosti zaměření pro DTM kraje.

3.1 Vedení na mostech

3.1.1 Chráničky v římsách

Chráničky HDPE trubek musí být z dvouplášťových korugovaných tyčových trub z HDPE 50/41 s hladkým vnitřním povrchem (např. KOPODUR) s UV ochranou. Jednotlivé tyče délky zpravidla 6 m se spojují násuvnými spojkami s těsnícím kroužkem dodávanými s trubkami. Tyčová chránička přesahuje římsu o cca 0,2 m; na přesah se navlékne spojka pro připojení HDPE trubky. Násuvné spojky mohou být ohebné, ohyb však nesmí být 1 násobkem průměru HDPE trubky v délce 200 mm.

Před zabetonováním říms musí být uložení chrániček odsouhlaseno stavebním dozorem nebo správcem stavby se zápisem do stavebního deníku.

HDPE trubky se do chrániček v římsách zatahují z důvodu výrazné délkové roztažnosti na celou délku mostu bez přerušení v případných zatahovacích komorách. Naspojkování na volnou trasu se ze stejného důvodu provede nejméně 10 m od vstupu do mostní chráničky.

3.1.2 Vedení uvnitř mostní konstrukce

HDPE trubky se vedou na ocelových žárovně zinkovaných roštích nebo v kabelových žlabech připevněných na stěny nebo strop komory. S ohledem na výraznou délkovou roztažnost optotrubek se ve vstupních komorách opěr mostu provede dilatační smyčka. Doporučuje se vstup závěrnou zdí v ose komunikace, přičemž se provede dilatační smyčka s minimálním poloměrem 2 m v horizontální rovině pomocí stropních závěsů.

3.1.3 Vedení v chráničkách pod římsami

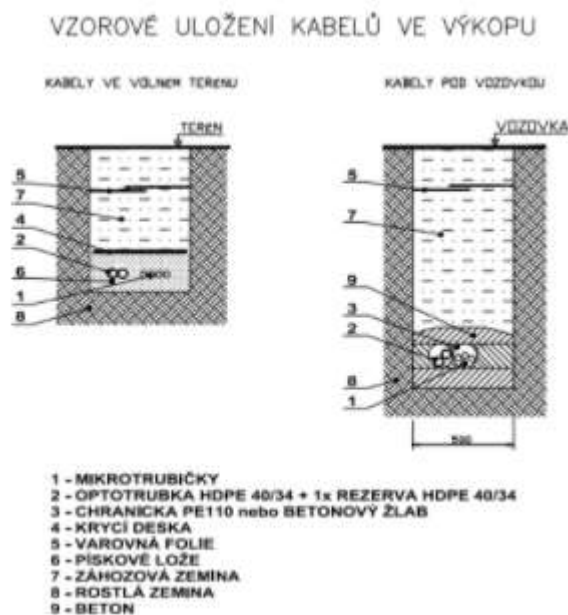
Vedení kabelů zavěšením pod mosty je možné, avšak nesmí být použito vedení ve žlabech, ale uložení v troubách typu HOBAS DN 150 až 200 v omezené délce do 150 m tak, že se v místech lehce přístupných, tj. do výšky cca 4 m (u opěr), se místo trub typu HOBAS použije ocelová silnostěnná trouba s protikorozi úpravou (případně se ocelová trouba ochrání výše zmíněnou průběžnou laminátovou troubou).

Naspojkování na volnou trasu se z důvodu výrazné délkové roztažnosti optotrubek provede nejméně 10 m od vstupu do mostní chráničky.

3.2 Vedení chráničky pod vozovkou.

Ve výjimečných případech může Pk připustit tuto variantu (nejčastěji v intravilánu). Je potřeba brát v úvahu minimalizaci zásahu do vozovky z důvodu servisu kabelových tras. Toho lze docílit vhodnými rezervami a sekundární ochranou kabelových tras proti tlaku zhutnění. Pokud možno by úseky měly být krátké a vyvedené do příslušných šachet mimo vozovku.

4 Vzorové uložení HDPE trubek a mikrotrubiček ve výkopu



5 Komory pro optické kabely

Pro uložení spojek optických kabelů se používají kabelové šachty typu např. ROMOLD 80.63/44, kde je rovněž kabel stočen do smyčky pro vytvoření rezervy. Komory se umísťují podle potřeby v trase. Většinou poblíž mostků či dalších bodů zájmu. Pro ochranu proti vandalům mají poklop zapuštěn 100 až 200 mm pod úroveň terénu a překryt zeminou. Poklopy komor musí být vodotěsné či zajištěno obdobné technické řešení zamezující vstup vody (zvon, atd). Vstup/výstup HDPE trubek a do plastových komor se provádí pouze pomocí typových vodotěsných průchodek. Nelze použít pouhé zapěnění montážní pěnou.

Standardně na rovných trasách lze zafukovat optická vlákna do 2 km a tedy součástí stavby optického kabelu musí být naprojektování potřebného počtu komor pro umožnění zafukování optického kabelu podle specifikací. V případě ohybů směrových, nebo výškových kabelové trasy projektant navrhne vhodné umístění kabelových komor pro zajištění instalace optického kabelu v rámci stavby, nebo v dalším čase.

Zakrytou komorou pro optické kabely jsou sníženy provozní náklady správce na údržbu komor a tras na minimální hodnotu. Taktéž náklady na údržbu terénu jsou minimálně navýšené.

6 Použité zkratky a pojmy:

ADS	automatické sčítače dopravy (většinou fyzicky instalovány smyčky detekující vozidla a přiřazující do jednotlivých kategorií)
Akční plán 2.0	Na návrh Ministerstva průmyslu a obchodu ministři na vládním jednání přijali Akční plán 2.0. Má zjednodušit, zrychlit a zlevnit budování vysokorychlostních sítí elektronických komunikací včetně 5G sítí.

	Opatření uvedená v Akčním plánu 2.0 se týkají koordinace výstavby liniových staveb, věcných břemen, vnitřních komunikačních vedení v obytných budovách, rádiových kmitočtů nebo technických profesí. Přijato 4.11.2019, usnesení číslo 778 - https://www.mpo.cz/assets/cz/rozcestnik/pro-media/tiskove-zpravy/2019/11/Akcni-plan-2-0.pdf
DTM	Digitálně technická mapa
HDPE	Polyetylén s vysokou hustotou, anglicky High Density Polyethylene
ICT	Informační a komunikační technologie
Informační portál	portálová konstrukce s instalovanou PDZ, ZPI a dalším telematickým zařízením
IZS	Integrovaný záchranný systém (PČR, ZZS, HZS, další podpůrné složky)
Kabelová šachta	uzavřený podzemní objekt určený k zatažení a odbočení kabelů a uložení kabelové spojky
Kabelová trasa	trasa kabelového vedení s uloženou HDPE trubkou o definované velikosti
Kabelovod	podzemní objekt určený k uložení kabelů bez dalších zemních prací zatažením. Tvoří jej kabelové komory (šachty) spolu s tělesem kabelovodu, jež je obdobou kabelového prostupu
Kabelový prostup	podzemní sestava souběžných ochranných trub uložených pod zpevněnou částí komunikace a umožňující následné protažení kabelů i optotrubek
KrÚ Pk	Krajský úřad Pardubického kraje
Meteo	automatická meteorologická stanice zajišťující monitoring stavu počasí a silnice
MKS	městský kamerový systém
Optická kniha	aplikace GIS sloužící pro katalogizaci optických sítí v rámci silnic v majetku Pardubického kraje
Optické vedení	Vytvoření optické trasy skládající se z minimálně High density polyethylene dále jen HDPE
PDZ	proměnné dopravní značení
Podpora výstavby vysokorychlostních sítí	Zákon č. 194/2017 Sb., o opatřeních ke snížení nákladů na zavádění vysokorychlostních sítí elektronických komunikací
RDS PK	Regionální datová síť Pardubického kraje
REZ PK	Rezerva Pardubického kraje
RPk	Rada Pardubického kraje
ŘSD ČR	Ředitelství silnic a dálnic České republiky
SKS	silniční kamerový systém
SMF	Single mode fiber
SUS Pk	Správa a údržba silnic Pardubického kraje
Telematická zařízení	ASD, MKS, SKS, Meteo, ZPI, PDZ, ZPI, WIM a další zařízení
TLM PK	Telekomunikace Pardubický kraj
WIM	vysokorychlostní vážení vozidel
ZPI	zařízení provozních informací