

TECHNICKÁ ZPRÁVA

ZMĚNY	c		DATUM		PODPIS	
	b					
	a					

INVESTOR:

Masarykova univerzita	Masarykova univerzita Žerotínovo nám. 617/9, 601 77 Brno tel.: +420 549 491 011 e-mail: info@muni.cz	MUNI
-----------------------	--	-------------

PROJEKTANT:

ZODP. PROJEKTANT:	Ing. Vladan ŠETKA		TECHNICO architects & engineers TECHNICO Opava s.r.o. Hradecká 1576/51 746 01 Opava tel: 553 760 970 info@technico.cz
VYPRACOVAL:	Ing. Vladan ŠETKA		
KONTROLOVAL:	Ing. Martin ULÍČNÝ		

ČÁST DOKUMENTACE:

D.1.5. PŘELOŽKY SPOJOVACÍCH KABELŮ

Výstavba a modernizace Fakulty informatiky a Ústavu výpočetní techniky Masarykovy univerzity	FORMÁT	A4
	DATUM	05/2019
	STUPEŇ	DPS
	ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO	TO-517-01-DPS
K.ú. Ponava, parc.č. 228/1, 228/5	MĚŘÍTKO:	ČÍSLO VÝKRESU:
TECHNICKÁ ZPRÁVA		MK-D.1.5.a.

1. Identifikační údaje	2
1.1 Stavba	2
1.2 Objednatel	2
1.3 Generální projektant	2
1.4 Zpracovatel projektu	2
2. Obsah dokumentace	2
Technická zpráva	2
Výkresová část	2
3. Popis a příprava zájmového území	3
3.1 Úvod	3
3.2 Přehled výchozích podkladů	3
3.3 Použité předpisy a normy	3
3.4 Související stavební objekty spojovacích kabelů	3
3.5 Stávající podzemní a nadzemní komunikační síť	4
Překládané kabely:	4
3.6 Rozsah stavebních prací a úprav	7
4. Technické řešení stavby	8
4.1 Popis nové kabelové trasy	8
4.2 Způsob provedení přeložky	8
4.2.1 Přeložka	9
4.3 Pokládka v zastavěném terénu	9
4.4 Typový multikanál	10
Popis trasy	10
4.5 Kabelové komory	13
4.6 Vytýčení, inženýrské sítě	14
4.7 Likvidace přebytečných hmot	14
4.8 Měření na kabelech a dokumentace skutečného provedení	14
4.9 Geodetické zaměření	15
4.10 Majetkoprávní vztahy	15
4.11 Bezpečnost a ochrana zdraví	15

1. Identifikační údaje

1.1 Stavba

Název stavby: VÝSTAVBA A MODERNIZACE FAKULTY INFORMATIKY
A ÚSTAVU VÝPOČETNÍ TECHNIKY MASARYKOVY UNIVERZITY

Název objektu: **Multikanál ÚVT**

Místo stavby: Fakulta informatiky, Ústav výpočetní techniky, Botanická 68 a,
602 00 Brno

Katastrální území: Ponava 611379

Druh stavby: rekonstrukce objektu

1.2 Objednatel

Společnost: Masarykova univerzita, Žerotínovo náměstí 9, 601 77 Brno
IČ: 00216224

1.3 Generální projektant

Společnost: TECHNICO Opava s. r. o., Hradecká 1576/51, 746 01 Opava
IČ: 25849204

Zastoupení ve věcech smluvních: Ing. Martin Uličný – jednatel

Hlavní inženýr projektu: Ing. Matěj Kudlík, ČKAIT 1102890

1.4 Zpracovatel projektu

Společnost: OpavaNet a.s., Příčná 2828/10, 746 01 Opava

Projektant: Ing. Vladan Štefka

2. Obsah dokumentace

Uvedená dokumentace pro provádění stavby se skládá z následujících částí:

Technická zpráva

Obsahuje Textovou zprávu s popisem technického řešení přeložky HDPE trubek, optických kabelů v zájmovém území řešené stavby.

Výkresová část

Obsahuje zpracované výkresy pro realizaci dané přeložky sítě elektronických komunikací ve vlastnictví operátora Masarykova univerzita, Faster, T-mobile, VUT.

3. Popis a příprava zájmového území

3.1 Úvod

Předmětem uvedené projektové dokumentace je způsob a provedení přeložky podzemního a nadzemního komunikačního vedení a zařízení. Toto podzemní komunikační vedení je v současné době uloženo v zemi podél severní, západní a východní strany objektu Masarykovy univerzity v Brně na ulici Botanická 68 a je v kolizi s plánovanou rekonstrukcí a přestavbou celého objektu v rámci stavby „VÝSTAVBA A MODERNIZACE FAKULTY INFORMATIKY A ÚSTAVU VÝPOČETNÍ TECHNIKY MASARYKOVY UNIVERZITY „. Tato stávající podzemní komunikační síť je tvořená soustavou HDPE trubek s optickými kabely uloženými v zemi. Nadzemní vedení je tvořené závěsnými optickými kabely, které jsou v současné době uloženy na střeše objektu. Tato přeložka podzemního komunikačního vedení je řešena jako jeden ze stavebních objektů výše uvedené stavby.

3.2 Přehled výchozích podkladů

Podkladem pro zpracování projektové dokumentace bylo:

Koordinační situace stavby, včetně zakresu všech známých inženýrských sítí dodané generálním projektantem ve formátu dwg.

Požadavky a podmínky generálního projektanta na prostorovou polohu umístění přeložené sítě.

Aktualizované informace a podklady o stávajících prvcích sítě elektronických komunikací získaných od telekomunikačního operátora.

Požadavky a podmínky vlastníků podzemního komunikačního vedení a zařízení k provedení přeložky.

3.3 Použité předpisy a normy

Projektová dokumentace byla zpracována dle následujících norem a předpisů:

ČSN 73 60 05 - Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.

ČSN 33 40 50 - Předpisy pro podzemní sdělovací vedení.

technický předpis TA 7 – Stavba dálkových sdělovacích kabelů

technický předpis TPP 2002 – Výstavba přístupových sítí, optické kabely

předpisy pro výstavbu, přejímání, údržbu a opravy HDPE trubek.

Ostatní související předpisy a normy platné v době zpracování projektové dokumentace.

3.4 Související stavební objekty spojovacích kabelů

Do multikanálu a do země budou překládány sítě elektronických komunikací ve vlastnictví těchto operátorů:

SO 6000 Přeložky spojovacích kabelů-Cetin

SO 6040 Přeložky spojovacích kabelů-T-Mobile Czech Republik a.s.

SO 6050 Přeložky spojovacích kabelů-VUT

SO 6100 Přeložky spojovacích kabelů-Faster CZ spol. s r.o.

3.5 Stávající podzemní a nadzemní komunikační síť

V kolizním místě stavby se v současné době nachází v zemi dle podkladů od vlastníka sítě podzemní komunikační vedení podél východní, západní a severní strany objektu ve vlastnictví Masarykova univerzita tvořené soustavou HDPE trubek s optickými kabely, které jsou uloženy volně v zemi. Předmětem překládky a mechanické ochrany jsou následující stávající podzemní a nadzemní prvky ve vlastnictví telekomunikačního operátora:

Překládané kabely:

MU ÚVT CPS 288 vl. v zelené s bílým pruhem HDPE 40

MU ÚVT MOÚ 2x24 vl. v černé HDPE 40

MU ÚVT ESF 192 vl. v černé s bílým pruhem HDPE 40

MU ÚVT Veterina 96 vl. v červené HDPE 40

MU ÚVT Centrum Šumavská 96 vl. – vzdušné vedení, bude spojkováno na střeše,

MU ÚVT Aquatis 12 vl. a MU ÚVT Redis 12 vl. vzdušné vedení, bude spojkováno na střeše

Všechny tyto kabely budou nově ukončeny v jedné Rackové skříni I 19" 45 U 800x800

Faster 96 vl. I. – spojkovat v zelené ploše za schodištěm v KOS v mikrotrubičce

Faster 96 vl. II. – spojkovat v zelené ploše za schodištěm v KOS v mikrotrubičce

V HDPE trubce černé bude umístěno 5x mikrotrubička 10

Všechny tyto kabely budou nově ukončeny v jedné Rackové skříni II 19" 45 U 800x800

T-mobile/GTS 24 vl. – spojkovat v zelené ploše za schodištěm v KOS v mikrotrubičce

T-mobile/GTS 48 vl. – spojkovat v zelené ploše za schodištěm v KOS v mikrotrubičce

V HDPE trubce hnědé bude umístěno 5x mikrotrubička 10

Všechny tyto kabely budou nově ukončeny v jedné Rackové skříni III 19" 45 U 800x800

VUT Veterina 48 vl. – spojkovat v zelené ploše za schodištěm v mikrotrubičce

VUT Kounicova 46/48, 48 vl. – spojkovat v zelené ploše za schodištěm v mikrotrubičce

VUT serverovna Kounicova 2 x 96 vl. v MT – spojka v KK9, každý v mikrotrubičce

V HDPE trubce oranžové bude umístěno 5x mikrotrubička 10

Všechny tyto kabely budou nově ukončeny v jedné Rackové skříni IV 19" 45 U 800x800

CETIN 12 vl. – dle nového umístění půjde rovnou do KK10

Tento kabel bude nově ukončen v jedné Rackové skříni I 19" 45 U 800x800

VÚT má tyto konkrétní požadavky

OK VUT Botanická 68 a – VFU Palackého 1/3 má 48 vláken SM, která jsou na Botanické zakončena v plném profilu (všech 48 vláken) v rozvaděči označeném „O“ pomocí SC/UPC konektory (modré – rovné). Na VFU je zakončeno 12 vláken, opět konektory SC/UPC zbytek vláken (tedy 36) je provařeno do OK směrem na Božetěchovu 1. Optický kabel musí být zakončen v samostatném ODF. **14 provozních tras.**

OK VUT Botanická 68 a – Kounicova 46/48 má 48 vláken SM, která jsou na Botanické zakončena v plném profilu (všech 48 vláken) v rozvaděči označeném „R“ pomocí SC/UPC konektory (pouze 4 vlákna jsou zakončena pomocí SC/APC). Na Kounicové 46/48 je zakončeno 12 vláken, opět konektory SC/UPC zbytek vláken (tedy 36) je provařeno do OK směrem na Kounicova 67 a. Optický kabel musí být zakončen v samostatném ODF. U tohoto kabelu předpokládá VUT před výstavbou multikanálu (v koordinaci) jeho výměnu za nový 96vláknový. **17 provozních tras.**

Optický mikro kabel VUT Botanická 68 a – Antonínská 1 má 96 vláken SM, která jsou na Botanické zakončena v plném profilu (všech 96 vláken) v rozvaděči označeném „H“ pomocí SC/UPC konektory (pouze 12 vláken je zakončeno pomocí SC/APC). Na Antonínské je zakončeno 72 vláken, opět konektory SC/UPC zbytek vláken (tedy 24) je provařeno do OK směrem na Kounicova 67 a. Optický kabel musí být zakončen v samostatném ODF AMP. **U tohoto kabelu se údajně nepočítá s jeho překládkou? 31 provozních tras.**

OK VUT Botanická 68 a – Kounicova 67a má 96 vláken SM, která jsou na Botanické zakončena v plném profilu (všech 96 vláken) v rozvaděči označeném „OR5“ pomocí SC/UPC konektory (pouze 12 vláken je zakončeno pomocí SC/APC). Na Kounicové 67 a v TU je zakončeno 72 vláken, opět konektory SC/UPC zbytek vláken (tedy 24) je provařeno do OK směrem na počítačový sál Kounicova 67a (konektory SC/APC). Optický kabel musí být zakončen v samostatném ODF AMP. **OK nebude spojován, OK bude v místě zakončení na Botanické uštíženo, vytaženo, znovu zataženo do nové trasy multikanálu a zakončen v ODF AMP. 17 provozních tras.**

V celé délce překládaných kabelů bude v horním multikanálu rezervována jedna komora a dvě HDPE 40 pro potřeby VUT. Všechny překládané optické kabely VUT budou nově zakončeny v jednom vyhrazeném datovém rozvaděči v minimálním rozměru 42U 800x800mm. Počty provozních tras se mohou měnit (i směrem nahoru).

Komunikační vedení VUT nesmí být, mimo dohodnuté a písemně odsouhlasené překládky, přerušeno ani poškozeno!

Standardní požadavky na realizaci páteřních optických kabelů CVIS:

- Optický mikrokabel nebo optický kabel-vlákna dle G.657.A1.
- Pro zafouknutí mikrokabelu budou použity mikrotrubičky-vnější průměr 10 mm a vnitřní 8 mm. Mikrotrubičky budou dovedeny až do datového rozvaděče.
- Optický kabel bude zakončen v optickém rozvaděči (ODF) AMP 4U Modular Fiber Distribution Unit (P/N: 0-0336707-1, volné pozice budou zaslepeny), pigtaily 1 m dlouhé s konektory SC/UPC. Hodnota útlumu sváru nesmí přesáhnout 0,15dB a hodnota útlumu konektorového spoje nesmí přesáhnout 0,5dB.
- Páteřní optické kabely budou ukončeny v samostatném datovém rozvaděči, ne společně se zakončením strukturované kabeláže.
- Datový rozvaděč pro zařízení páteřní sítě bude rozměru 42U 800 x 800 mm a musí mít dostatečný manipulační prostor (dle normy je odstup od okolních předmětů 1,2m).
- Zemní boxy budou v minimálním rozměru 600 x 800 mm s hloubkou 800 mm a ocelovým víkem (typ Carsson).
- Na vstupu do budov bude ponechána technologická rezerva kabelu 30 m.
- Vnitřní trasy budou budovány pokud možno jako trubkové a budou náležitě označeny
- Celá kabeláž bude náležitě proměřena s vystavením certifikačního protokolu, měřicí protokoly OTDR budou v digitální podobě - *.trc soubor předány na CVIS.

Chromatická disperze pro vlnové délky 1285-1330 nm je požadována maximálně 3,5 ps/nm.km a pro 1550 nm maximálně 8 ps/nm.km. Polarizační disperze je požadována maximálně 0,2 ps * km-1/2.

- Nový úsek trasy bude geodeticky zaměřen a zaměření bude zpracováno dle standardu VUT (včetně kót) na CVIS bude předáno v tištěné a digitální (DGN formát) formě.
- Dokumentace skutečného provedení bude obsahovat i popis průběhu trasy, situační výkres ve formátu dwg, schéma skutečného provedení – optický kabel, barvy trubek, rezervy, délky a schéma skutečného provedení – vlákna.

Toto není oficiální vyjádření VUT, ale pouze podklady pro prováděcí dokumentaci.

Prováděcí dokumentaci odevzdat ke schválení Ing. Ivan Kovanda, Správa páteřní sítě,

Centrum výpočetních a informačních služeb,

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

Kolejní 2906/4, Brno, 612 00

T: 541 145 445, M: 777 483 445 kovanda@cis.vutbr.cz

3.6 Rozsah stavebních prací a úprav

V rámci provedené přeložky HDPE trubek a optických kabelů dojde k následujícím stavebním a montážním činnostem:

- Výstavba dvou nových stožárů na střeše objektu za účelem přeložení nadzemních kabelů
- Výstavba multikanálu
- Uložení nových HDPE trubek, v nově realizované kynetě a v multikanálu, mechanická ochrana stávající sítě.
- Do těchto některých HDPE trubek budou dle specifikace zafouknuty mikrotrubičky vždy 5ks 10/8 mm do jedné HDPE.
- Optické práce spojené s vyfouknutím, spojováním a ukončením optických kabelů s přerušáním jejich provozu, budou probíhat vždy ve dvou fázích.

1. fáze zafouknutí do HDPE / mikrotrubičky a zatažení v budově a pod podlahou patřičného kabelu dle specifikace od rozvaděče do místa střetu se stávajícím kabelem, kde bude umístěná spojka, a vyvedení celého profilu, v patřičném ODF a racku dle specifikace. Tato fáze se připraví dopředu, bez výpadku provozu.

V rámci této přípravy dále musí proběhnout kontrola stávajícího zapojení – propojení patchcordy s aktivními prvky, případně s jinými kabelovými trasami, včetně délky patchcordů a jejich koncovek. Dále pak kontrola množství vláken v trubičce a barevného kódu vláken stávajícího kabelu s novým, případná příprava převodní tabulky (půjde o množství trubiček se stále se opakujícím kódem).

2. fáze ustřížení stávajícího kabelu v provozu, a jeho napojení 1:1 na kabel připravený v 1.fázi v optické spojce, svařením jednotlivých vláken podle připravených pravidel!!!! Současně bude probíhat přepojení provozu ze starého ODF do nového, dle předem přesně připravených a ověřených tabulek přepojení. V příloze

- Demontáž a úplné odstranění přepojených – již nepoužívaných, kabelů včetně ODF a chrániček, jak HDPE, tak mikrotrubiček, nejen z budovy, ale i z terénu.
- Geodetické zaměření nové trasy, vytvoření geodetické technické zprávy
- Zához všech kynet a KOS a úprava povrchů dotčených realizací stavby.

Důležité pokyny pro realizaci

- práce na přeložkách kabelů probíhají v plném provozu, nesmí dojít k přerušení jiného než domluveného provozu.
- před zahájením přeložky kabelu musí dodavatel provést zmapování zapojení kabelu v ODF a propojení patchcordů. Dle důležitosti provozu musí dodavatel provést přeložení

provozu do záložních tras (MU) a domluvit výluku s ostatními správci kabelů. Přeložka může být zahájena jen po odsouhlasení termínu všemi stranami. Nově budou ODFy namontovány v nových stojanech RACK v jiné části místnosti. Po dokončení přeložky a proměření je nutné propojit přeložený kabel dle původního zapojení s technologií / ODF a ověřit funkčnost provozu.

-z prostorových důvodů není možné provádět přeložky kontinuálně, musí se koordinovat se stavebními úpravami prostor. V případě potřeby bude nutné přesunout technologie za provozu. Po dokončení části stavebních úprav, bude nutné přesunout kabelový svazek telefonní ústředny z důvodu uvolnění místa pro nové racky.

- v serverovně jsou dvojí čtverce zdvojené podlahy, před umístěním nových racků, nutno pod ně dá zesílené čtverce!!!

- instalaci nových kabelů provádět v této zdvojené podlaze ve svazku, dobře předem vybrat kudy bude ve zdvojené podlaze dostatek místa.

- počty a konektorová výbava požadovaných patch cordů je nutné upřesnit po zmapování aktuálního zapojení ODF. Z důvodu prostorového omezení je nutné délky přizpůsobit aktuálně možnému umístění RACKů.

- práce budou probíhat na živých trasách. Z důvodu časové náročnosti přeložek je nezbytné nejdříve připravit nově instalované kabely a osadit novými ODFy. V době domluvených výluk provádět pouze přepojení ve spojkách.

- pořadí přepojení bude v závislosti na domluvených výlukách.

- délky patchcordů pro přepojení se dají upřesnit až po ustavení nových racků.

4. Technické řešení stavby

4.1 Popis nové kabelové trasy

Nová kabelová trasa pro uložení HDPE trubek, optických kabelů a souvisejících zemních prvků sítě elektronických komunikací bude vedena podél východní a severní strany objektu MU Brno v nově vybudované kabelové trase, která je tvořená soustavou 2x9-ti otvorových multikanálů osazených pod sebou s přístupovými komorami typu Carson s ocelovým víkem pro silniční zatížení. Do takto připraveného multikanálu budou integrovány i související ostatní sítě elektronických komunikací. V rámci tohoto řešeného objektu bude provedena výstavba nových stožárů pro přeložení nadzemního optického závěsného kabelu.

4.2 Způsob provedení přeložky

HDPE trubky a optický kabely budou přeloženy do multikanálové trasy, v místech nově rekonstruovaných povrchů budou stávající sítě ochráněny betonovými žlaby a uložením

rezervních rour. Nadzemní optický závěsný kabel bude přeložen bez přerušení na nové stožáry umístěné na střeše.

4.2.1 Přeložka

1. fáze-příprava kabelových tras a kabelů, včetně jejich ukončení, dle specifikace a výkresové dokumentace

-Nákres stávajících a nových tras

-Schéma HDPE trubek a mikrotrubiček

-Schéma kabelů

-Obsazení otvorů v Multikanálu

Ověření zapojení propojení

Může proběhnout v návaznosti na postupu stavebních prací a bude ukončena úplnou přípravou na další fázi, včetně umístění křížů pro kabelové rezervy v místech plánovaných spojek.

2. fáze bude probíhat vždy po jednotlivých přepojovaných kabelech, za dodržení všech výše uvedených pravidel a důsledné koordinace se všemi dotčenými, ohledně přerušení daného provozu.

Stávající HDPE trubky v kolizním místě stavby, které po přeložce nebudou plnit funkci páteřní trasy a jsou uloženy v místech budoucí budovy budou v celé délce od začátku po konec přeložky obnaženy, vytaženy ze země a budou zlikvidovány na příslušné skládce.

4.3 Pokládka v zastavěném terénu

Ve volném terénu bude hloubka kopané kynety 0,8 m s šířkou kynety 0,5 m a minimálním krytím HDPE trubek 0,7 m pod úroveň upraveného terénu. HDPE trubky budou uloženy v intravilánu do pískového lože, kryty deskou a výstražnou fólií. Výkop kabelové rýhy v intravilánu bude prováděn v případě malého výskytu inženýrských sítí strojně.

V místech upravených pojezdových ploch či vjezdů budou sítě elektronických komunikací uloženy do betonových žlabů a dle počtu prvků bude souběžně instalována rezervní chránička průměru 160 mm. Minimální krytí v tomto typu povrchu bude 0,9m pod úroveň upraveného terénu.

V místech křížení s jinými inženýrskými sítěmi bude dodržena prostorová norma a kabely budou uloženy do betonových žlabů (příp. PE trubek).

4.4 Typový multikanál

Popis trasy

Předmětem dokumentace pro provádění stavby je návrh prodloužení multikanálu podél jižní fasády budovy C tak, aby investor byl schopen napojit objekt na komunikační vedení několika společností ve více než jednom místě. Nová část multikanálu bude napojena na stávající trasu vedenou podél západní fasády budovy D. Na stávající trase bude kabelová komora KK2 přesunuta (nebo vybudovaná nová) tak, aby bylo možné realizovat novou odbočku z východní strany objektu – trasa multikanálu od KK2 – KK20. Stávající trasa vedená podél západní fasády bude prodloužena po nově navrženou kabelovou komoru KK1. Z ní pak bude vedená nová trasa podél jižní fasády budovy C s osazenými kabelovými komorami KK10 – KK12. Z těchto kabelových komor budou realizovány odbočky do objektu C. Z kabelové komory KK12 bude realizována odbočka jak do objektu, tak směrem k ulici Hrnčířské. Tato odbočka bude ukončena kabelovou komorou KK13 umístěnou cca 3,0m od parcelní hranice. Mezi stávajícími kabelovými komorami KK6 a KK4 na severní straně fasády budovy B (provedeno v předchozí etapě výstavby) bude realizována nová trasa multikanálu včetně kabelové komory KK5 a vybudování odbočky multikanálu z KK5 do objektu B. Napojení na stávající kabelové komory KK6 a KK4 bude provedeno atypicky.

Celá trasa prodlouženého multikanálu podél budovy C je uvažována ve stejném provedení jako již provedené či povolené části – tedy 2× devítikomorové plastové kabelovody o velikosti 385×385mm osazení nad sebou s přístupovými komorami s ocelovými víky pro silniční zatížení. Odbočky vedoucí do objektu jsou navrženy ve stejném provedení, kdy kabelovody jsou navrženy nad sebou, případně vedle sebe. Z kabelové komory KK10 a KK20 budou optické kabely do objektu C vedeny v PVC chráničkách DN 110

Trasa multikanálu bude sestavena z 2× základních 9 - ti otvorových dílů plastových kabelovodů. Jednotlivé trasy budou realizovány za použití základního 9 -ti otvorového dílu 385×385×1118 mm, 9 -ti otvorového ohybového dílu 385×385×356 mm, 9 -ti otvorového hrdlového prvku 372×372×129 mm, 9 -ti otvorového mezivprku 368×368×124 mm, 9 -ti otvorového adaptéru 367×367×203 mm a univerzální koncovky pro 9 -ti otvorové multikanály. Základní díly budou vzájemně pospojovány pomocí hrdlového spoje, zabezpečeného čtyřmi ocelovými pružnými svorkami. Svorky umožňují také předmontáž několika dílů a integritu během vlastní konstrukce i následného zpevňování půdy v okolí uložených dílů. Výškově lze multikanál regulovat pomocí ohybových dílů, které při vsazení mezi základní díly odkloní multikanál o tři stupně.

Výkopové práce:

Šířka výkopu – pro zajištění jak minimálního zatížení Multikanálu okolní zeminou by šířka výkopu neměla být větší než vyžaduje adekvátní a bezpečný pracovní prostor při vhodném upevnění zásypaným materiálem. Vzhledem k nutnosti pažení jednotlivých výkopů pro trasu Multikanálu je navržena u paralelní vertikální instalace šířka výkopu 1000 mm a u paralelní instalace 1400 mm. Hloubka výkopu bude různá v závislosti na tvaru kabelovodu, nárocích na půdní krytí a jakýchkoli dalších státních nebo regionálních omezeních.

Základní příprava dna výkopu před pokládkou Multikanálů:

Multikanály musí být instalovány na rovném, pevném a stabilním základu. Jakékoli nerovnosti na dně výkopu musí být opraveny volně loženým granulovaným materiálem a následným zhuťnutím. Pro zajištění rovnoměrného rozložení zatížení by horní vrstva základu měla obsahovat 50 až 80 mm nekompaktní poddajné výplně z granulovaného materiálu různé zrnitosti. Tato vrstva musí být bez kamenů a jiných pevných částic větších než 20 mm, aby se zabránilo případnému bodovému zatížení Multikanálu. Ve většině případů je vhodné konečné ruční zarovnání dna výkopu pro zajištění požadované kvality podkladu. Lože tělesa kabelovodu by mělo být rozhodně zpevněno a stabilizováno takovým způsobem, aby bylo zajištěno, že nedojde k sesunutí kabelovodu vůči kabelové komoře či jiné vstupní konstrukci. Nedostatečná nebo nevhodná úprava lože kabelovodu by mohla mít za následek vystavení tělesa kabelovodu nadměrným tlakům.

Montážní metody kabelovodu:

Multikanály jsou vzájemně pospojovány pomocí utěsněného hrdlového spoje, přičemž tento spoj je zabezpečen čtyřmi pružnými ocelovými sponami, jednou na každé straně spoje dvou Multikanálů.

Způsob pokládky:

Multikanály budou instalovány v 9 –ti otvorové sestavě ve vertikální instalaci – 2 multikanály na sobě nebo paralelní instalaci – 2 multikanály vedle sebe s mezerou 50 mm mezi multikanály (instalace spon k fixování spojů a zajištění proniknutí zásypaného materiálu mezi horizontálně instalované trasy multikanálu).

Ohyby a změny výškové úrovně:

Flexibilita Multikanálových spojů umožňuje nevelké změny výškové úrovně a směru bez použití zkrácených ohybových dílů. Změny směru větší než 2° na spoj, ať už u rovného úseku kabelovodu nebo ohybů, musí být zajištěny použitím výše uvedených zkrácených ohybových dílů, přičemž každý takový díl umožňuje změnu směru o 3° na 300mm délky trasy a umožňuje provést 90° ohyb min. na 6,4m.

Zakončení v kabelových komorách a jiných stavbách:

Přímé ukončení – instalace je provedena za použití Multikanálu standardní délky, jehož konec je v kabelové komoře fixován betonem, popř. maltou. Jakákoli přebytečná délka Multikanálu zasahující do kabelové komory může být odříznuta vhodným typem pily. Zajištění vstupů paralelních tras Multikanálu do jednotlivých otvorů stěny kabelové komory může být realizováno za použití jednoduchého trubkového adaptéru, který umožňuje přechod z Multikanálu na jednoduché plastové chráničky. Tento přechod by měl být realizován ve vhodné vzdálenosti od kabelové komory. Při použití výše specifikovaného adaptéru je nutno respektovat požadavky omezující použití jednoduchých plastových chrániček, přičemž adaptér může být rovněž použit v případě, kdy přechod na trubky je nutný pro zvláštní překážky v místních sítích.

Techniky zásypu:

Po závěrečné kontrole řádné pokládky trasy kabelovodu by mělo dojít k vhodnému ručnímu zásypu po obou stranách instalované trasy, a to přibližně každých 10 m, což zabrání pohybu instalovaných Multikanálů během následného zasypaní zeminou za použití těžké techniky.

Počáteční zásyp zeminou:

Počáteční zásyp zeminou bude proveden za použití sypkého granulovaného materiálu, který je prostý velkých kamenů, drtě, hrud a velkých kusů hlíny. Rovněž bahno, bahnitý jíl, organické půdy, zmrzlé zeminy, hroudy nebo jiné cizí materiály by se neměly v této fázi počátečního zásypu používat. Vhodný materiál je sypan po vrstvách po obou stranách tělesa kabelovodu k zabezpečení vhodné podpory bez nežádoucích mezer ve výplni. Pokud se použijí sypké granulované materiály, potom je žádoucí mechanické nebo jiné upěchování k dosažení dostatečné půdní hustoty v závislosti na místě práce, lokalitě, silniční konstrukci nebo jiných požadavcích. Počáteční zásyp bude proveden do úrovně nejméně 80 mm nad horní hranu tělesa, což chrání vlastní kabelovod před hrubšími předměty, které mohou být obsaženy v konečném zásypu.

Konečný zásyp zeminou:

Pro konečný zásyp lze použít zbylé výkopové zeminy, a to za předpokladu, že použitý materiál a stupeň jeho hustoty bude odpovídat nárokům při výstavbě silnic, místním omezením nebo jiným požadavkům.

Závěrečná kontrola instalace:

Kalibrace – v závislosti na místních požadavcích bude před zatažením kabelů, chrániček nebo jiných sítí provedena kalibrace instalované trasy a tím se zajišťuje kontrola vlastní pokládky. Klasický způsob je založen na požadavku, aby testovací kalibr prošel volně skrz libovolné dva rohové protilehlé otvory, a to u každé z paralelně instalovaných tras.

Kabelová trasa bude sestavena z 2x základních 9 -ti otvorových dílů multikanálů, které budou uloženy do země s minimálním krytím 0,9m pod úrovní budoucí komunikace. Základní díly budou vzájemně pospojovány pomocí hrdlového spoje, jenž je zabezpečen čtyřmi ocelovými pružnými svorkami. Svorky umožňují také předmontáž několika dílů a integritu během vlastní konstrukce i následného zpevňování půdy v okolí uložených dílů. Výškově lze multikanál regulovat pomocí ohybových dílů, které při vsazení mezi základní díly odkloní multikanál o tři stupně.

Počáteční zásyp zeminou bude proveden za použití sypkého granulovaného materiálu, který je prost velkých kamenů, drtě, hrud a velkých kusů hlíny. Při použití sypkého granulovaného materiálu, je žádoucí násyp po obou stranách tělesa kanálů stlačit mechanicky nebo jiným způsobem, k dosažení potřebné hustoty zeminy. Počáteční zásyp bude proveden do úrovně nejméně 80 mm nad horní hranu kanálů.

4.5 Kabelové komory

Nezbytnou součástí kabelových tras jsou přístupové kabelové komory, které jsou hlavně využívány ke kontrole, opravě, výměně či instalaci nových kabelů do stávajících kabelovodů. Pro zaústění a protahování telekomunikačních vedení do multikanálu budou zřízeny na každém křížení umělohmotné kabelové komory typu např. ULTIMA s ocelovým víkem pro silniční zatížení třídou D 400, dle ČSN EN 124 velikosti 860×1610 mm (vnější rozměr komory), 750×1500 mm (vnitřní rozměr komory), hloubka jednotlivých komor bude různá složená ze segmentů výšky 150 mm (výšky komor s víkem cca. 1600 mm – 2050 mm). Ve stěnách kabelových komor budou zřízeny otvory pro hrdlové spoje k napojení plastových kabelovodů, kterými budou přivedeny do kabelové komory telekomunikační sítě. Takto bude vystavěno celkem 7 kabelových komor s označením KK1, KK10 – KK13 a KK20. Stávající kabelová komora KK2 bude z původní pozice přesunuta do pozice nové. V případě, že stávající komoru nebude z nějakého důvodu možné použít do nové pozice, bude i tato komora nahrazena novým výrobkem. Horní hrana osazení víka kabelových komor KK1, KK2, KK10 – KK13 a KK20 bude respektovat stávající terén, který bude v místě instalace uveden do původního stavu dle typu zpevněné plochy, ve které je komora umístěná a to buď asfaltový kryt nebo dlážděný kryt.

Instalace komor v komunikaci

Plastové komory jsou používány jako povrchové, tzn. víko komory je v úrovni terénu. Budou použité komory, které jsou určené pro instalaci do vozovek při zatížení třídy D 400.

Výkopové práce a instalace kabelových komor pro instalaci do vozovek při zatížení třídy D 400:

Před uložením plastové komory do výkopu je důležité provést přesné zaměření finální výšky komory včetně víka. Pro samotnou instalaci bude připraven výkop o 300 mm větší na každé straně, než je rozměr komory. Komora bude usazena na desku tl.100 mm z betonu C20/25 vyztuženou drátěným roštem. Pro zásyp komory pro uložení víka třídy D 400 je nutné použít beton třídy C 40/50 po celém obvodu komory o minimální tloušťce 100 mm. Zbytek výkopu bude zasypán granulovaným materiálem. Zásyp okolo komory se postupně zhutní po 200 až 300 mm vrstvách. Zásyp musí být prostý velkých a ostrých kamenů, které by mohly poškodit stěnu komory. Při zhutňování je důležité, aby byly použity vzpěry v komoře pro zachování vnitřního rozměru komory. Úprava dna komory – pro odvod nahromaděné vody na dně komory bude do mokrého betonu instalováno několik drenážních trubek.

4.6 Vytýčení, inženýrské sítě

V případě souběhu a křížení s jinými inženýrskými sítěmi budou dodržena ustanovení ČSN 736005 - Prostorové uspořádání sítí technického vybavení a ČSN 334050 - Předpisy pro podzemní sdělovací vedení. V projektové dokumentaci jsou informativně zakresleny známé inženýrské sítě podle podkladů jednotlivých správců. **Před započítáním výkopových prací je třeba přesnou polohu těchto inženýrských sítí ověřit vytyčením, případně i sondami. Vytyčení bude provedeno jednotlivými správci sítí.**

4.7 Likvidace přebytečných hmot

Při realizaci stavby vzniknou z hlediska zákona č. 185/2001 Sb. v aktuálním znění tyto odpady:

- výkopová zemina jako přebytek po záhozu kabelové rýhy (31411) - kategorie 0
- materiál z demolic vozovek a chodníků (31410) – kategorie 0
- Odřezky a zbytky HDPE trubek

Původcem odpadu je dodavatel stavby. Uvedené odpady jsou inertní. K likvidaci odpadů bude užito vhodné veřejné skládky, která bude určena po dohodě s příslušným úřadem městské části.

4.8 Měření na kabelech a dokumentace skutečného provedení

Po ukončení přeložky optických kabelů a HDPE trubek bude vypracovaná dokumentace skutečného provedení, **bude provedeno měření parametrů všech optických vláken v jednotlivých kabelech** dle technických předpisů a bude provedena kalibrace a tlakotěsnost HDPE trubek. Výsledná dokumentace a naměřené hodnoty budou zpracovány a předány formou měřicích protokolů jednotlivým vlastníkům podzemní komunikační sítě. **V případě požadavku vlastníka sítě, může být provedeno měření na optickém kabelu i před započítáním vlastní přeložky.**

4.9 Geodetické zaměření

Po ukončení přeložky optických kabelů a HDPE trubek bude provedeno geodetické zaměření v souřadnicovém systému S-JTSK pro všechny překládané zařízení jednotlivých komunikačních operátorů. Následně bude vytvořeno geodetické zaměření stavby vždy pro podzemní komunikační vedení a zařízení jednotlivého vlastníka a správce dle jejich **směrnice či předpisu pro tvorbu a správu grafických dat**. Současně bude vytvořena dokumentace skutečného provedení stavby. Takto vytvořené dokumentace budou po ukončení realizace **předány protokolárně jednotlivým vlastníkům podzemního komunikačního vedení**.

4.10 Majetkoprávní vztahy

Před vlastní realizací stavby uzavře investor s vlastníkem podzemního komunikačního vedení a zařízení smlouvu o vynucené překládce jejich sítí, ve které budou specifikovány technické a realizační podmínky a úhrada nákladů. Současně bude uzavřena s vlastníkem nemovitosti v souladu se zákonem o elektronických komunikacích **před realizací stavby smlouva o smlouvě budoucí o zřízení věcného břemene a po realizaci stavby smlouva o zřízení věcného břemene na pozemky dotčené novou trasou**.

4.11 Bezpečnost a ochrana zdraví

Při provádění stavby je nutno dodržovat všechny normy a právní předpisy, zvýšenou pozornost si vyžaduje dodržování předpisů o bezpečnosti práce.

Veškeré práce musí být provedeny v souladu se zákonem č. 262/2006 Sb., zákonem č. 309/2006 Sb., s nařízením vlády č. 591/2006 Sb. a nařízením vlády č. 362/2006 Sb.

Práce budou prováděny v souladu s Plánem BOZP.

S ohledem na provádění tohoto stav. objektu je nutné provést následující opatření:

- a) Před zahájením výkopových prací zajistit u všech správců vedení souběžných a křížujících vytýčení jejich vedení a zařízení v terénu.
- b) Na zahájení prací pozvat správce překládaného (chráněného, demontovaného) zařízení, aby ověřil vytýčení svého zařízení, potvrdil jeho totožnost a dal souhlas s manipulací na tomto zařízení.
- c) Výkopy mimo uzavřené staveniště musí zhotovitel řádně ohradit. V noci je nutno výkopy, resp. komunikace u nich řádně osvětlovat.
- d) Dodržovat bezpečnou vzdálenost při pojezdu mechanismů a umísťování výkopku v dostatečné vzdálenosti od hrany výkopu.
- e) Dodržet bezpečnou vzdálenost umístění výkopů a pojezdu strojů od hrany výkopu.
- e) Zajistit stěny proti sesuvu zeminy vhodným svahováním apod. kvalifikovanou firmou.

- f) Dodržovat bezpečnou vzdálenost osob od strojů
- g) Všechny osoby pracující ve výkopech budou nosit OOPP – ochrannou přilbu, výstražnou vestu apod.
- h) Do strojem vyhloubených nezapažených výkopů se nesmí vstupovat, pokud jejich stěny nejsou zajištěny proti sesutí ochranným rámem, bezpečnostní klecí, rozpěrnou konstrukcí nebo jinou technickou konstrukcí od 1,5 m hloubky v extravilánu, popř. 1,3 v intravilánu.
- i) Prokazatelné seznámení obsluh strojů a ostatních fyzických osob s ochrannými pásmy technické infrastruktury.
- j) Pro fyzické osoby pracující ve výkopech, budou výkopy vybaveny dostatečným počtem bezpečných výstupů a výlezů, nejméně však po každých 15 m délky výkopu.
- k) Všechny výkopy od 1,5 m hloubky musí být zajištěny zábradlím. Ve vzdálenosti větší než 1,5m od hrany výkopu lze zajištění provést vhodnou zábranou zamezující přístup osob do prostoru ohroženého pádem do hloubky.
- l) Vyloučeny budou rovněž jakékoliv práce v prostoru smykových klínů výkopů, které by zatěžovaly smykový klín (např. pojezd mechanizace, manipulace s materiálem atd.). Smykové klíny sahají do vzdálenosti od okraje výkopu, rovnající se hloubce výkopu, nebude-li v projektu upřesněno jinak.
- m) Před zahájením prací předložit plán BOZP pro provádění prací.

Vypracoval:

Ing. Vladan Šetka