

INFOS Art, s.r.o.

Projekt výstavby VHCN sítě NIO 13 Konice – Prostějov – Olomouc, oblast II.

Projektová studie

V Prostějově
11.05.2023

Zpracoval:
Martin Grygar, DiS.
grygar@infos.cz

OBSAH:

Identifikační údaje stavby

1. Seznam a počty bílých adresních míst obytných budov, budovaná kapacita přípojek koncových uživatelů, předpokládané délky tras
2. Způsob řešení přípojně sítě a distribuční sítě
3. Mapové podklady, topologie sítě, popis řešení v jednotlivých obcích

Identifikační údaje stavby

Název stavby: Projekt výstavby VHCN sítě NIO Konice – Prostějov – Olomouc
(dále jen VHCN)

Místo stavby distribuční sítě:
Prostějovičky, Křenůvky, Alojzov, Myslejovice, Horní Štěpánov, Nové Sady, Maleny,
Stražisko, Růžov.

Místo stavby přípojně (páteří) sítě:
Horní Štěpánov - Brodek u Konice, Myslejovice - Křenůvky - Prostějovičky, Myslejovice -
Alojzov - Seloutky

Účel stavby:
umístění optické sítě a tím umožnění napojení jednotlivých objektů bytových domů i
občanské vybavenosti na vysokorychlostní síť

Druh stavby: elektronické komunikační vedení – stavba veřejné komunikační sítě

Investor stavby: INFOS Art, spol. s r.o.
Sídlo: Valdenská 27/363, 77900 Olomouc
IČ: 25849638
DIČ: CZ 25849638

Kontaktní osoba: Martin Grygar, DiS.
email : grygar@infos.cz
tel: +420 777 608 387

1. Seznam a počty bílých adresních míst obytných budov a budovaná kapacita přípojek koncových uživatelů

Souhrnná tabulka s počty připojovaných adresních míst

ZSJ	ZSJ kód	celkem AM	OBAM	počet bytů v OBAM	pokryto OBAM sítě 30Mbit/s+	pokryto OBAM sítě 100Mbit/s+	Počet bytů v POBAM sítě 30Mbit/s+	Počet bytů v POBAM sítě 100Mbit/s+	počet připojovaných AM	počet připojovaných OBAM	počet budovaných disponibilních přípojek
Prostějovičky	133701	210	113	134	13	0	17	0	114	113	114
Křenůvky	100528	128	77	89	6	0	6	0	77	77	77
Alojzov	174700	189	91	111	10	0	14	0	92	91	92
Myslejovice	100536	193	155	195	40	0	52	0	157	156	157
Horní Štěpánov	44431	346	328	373	51	0	60	0	330	327	330
Nové Sady	44440	44	43	50	3	0	3	0	43	43	43
Maleny	156531	255	65	71	2	0	2	0	65	65	65
Stražisko I	156558	183	76	85	4	0	4	0	78	76	78
Stražisko II	156566	94	55	60	5	0	5	0	55	55	55
Růžov	156540	32	27	27	9	1	9	1	26	26	26
Celkem									1037	1029	1037

Požadované přílohy :

Seznam-podporovanych-oblasti-a-adresnich-mist_NIO13 (soubor excel)

2. Způsob řešení přípojně a distribuční sítě – obecné řešení

- **přípojná síť (backhaul)** je aktuálně vybudována ve městě Prostějov. Je výhradně na technologii optických vláken a pokračuje přes tranzitního operátora až na NIX.CZ. Aktuální kapacita Nx10 Gbit s možností upgradu na 6x100 Gbit.

- **distribuční síť** bude navržena jako podzemních optické vedení. Za distribuční síť se považuje páteřní vedení, které se napojuje na nejbližší možnou optickou síť. Těchto distribučních sítí je v projektu projektováno několik. Podzemní vedení budou vystavěna výhradně na technologii optických vláken, která budou uložena v HDPE chráničkách. Průměry chrániček 40 mm. Distribuční síť bude sloužit pro napojení jednotlivých obcí, resp. základních sídleních jednotek. Kapacita technologií optické distribuční sítě je navržena na rychlosti Nx10 Gbit/s a lze ji v budoucnu bez zásadních investic navyšovat až do kapacity 80 Gbit/s. Napojení distribuční sítě bude realizováno na stávající optickou infrastrukturu (Přípojnou síť - backhaul) ve Prostějově, ul. Holandská 3. Celková budovaná délka vedení optické distribuční sítě je v rozsahu přibližně 22,9 km.

- **Distribuční bod a napojení na soustředňovací body** je navrženo na technologii optických vláken s využitím technologie PON a pasivních splitteru. Kapacita sítě je definována použitou technologií GPONa XGS-PON. Aktuálně 4x10Gbit na vstupu technologie a dále 12x2.488 Gbit/s Downld1.244 Gbit/sUpld, případně XGS-PON Tx: 9.953 Gbit/s, Rx: 9.953 Gbit/s směrem k účastnickým přípojkám. V projektu se uvažuje s výstavbou několika distribučních bodů (DB). Obecně v budovách obecních úřadů, jiných veřejných institucí nebo technologií aktivního sloupkového rozvaděče. Distribuční body navrhujeme umístit takovým způsobem, aby bylo možné minimalizovat jejich počet. V některých případech se plánuje výstavba 1 DB pro více obcí, pokud to topologie umožňuje. V jednotlivých obcích výstavba uvažuje s umístěním patřičného počtu zemních komorových rozvaděčů (soustředňovacích bodů). Typicky 1 komora pro 32 koncových zákazníků. Zde bude osazena pasivní technologie, zejména optické vany, kazety a jednotlivé kabely účastnické sítě. Z tohoto místa bude dále pokračovat účastnická síť. V jednom výkopu může být uložena jak distribuční síť, tak účastnické síť. Celková délka budované účastnické sítě je 56 km - obecně veškeré výkopy v rámci intravilánu řešených obcí.

- **účastnická síť** tvoří napojení rodinných domů pomocí 2vl. optického kabelu v mikrotrubičce. Trasa půjde volným výkopem, ve kterém budou uloženy samostatné mikrotrubičky a mikrotrubičkové svazky. V soustředňovacích bodech pasivních optických sítí (pilířových rozvaděčích) budou optická vlákna navařena na distribuční kabel. Distribuční kabel bude v osazený konektory v ODF v distribučním bodě. Technologie budované sítě bude PON. Jediné aktivní prvky a tudíž zálohování napájení se budou nacházet ve vybraných distribučních bodech, kde bude instalovaná UPS. UPS bude opatřena management kartou, která umožní sledování stavu napájení z rozvodné sítě. Provoz sítě bude monitorován v nepřetržitém provozu.

Schéma budované sítě

podrobnější rozlišení průběhu tras je zaneseno v příložených *.pdf souborech ve složkách
"zanesení tras intravilán a extravilán"

schéma části sítě s napojením v Seloutkách a Brodce u Prostějova

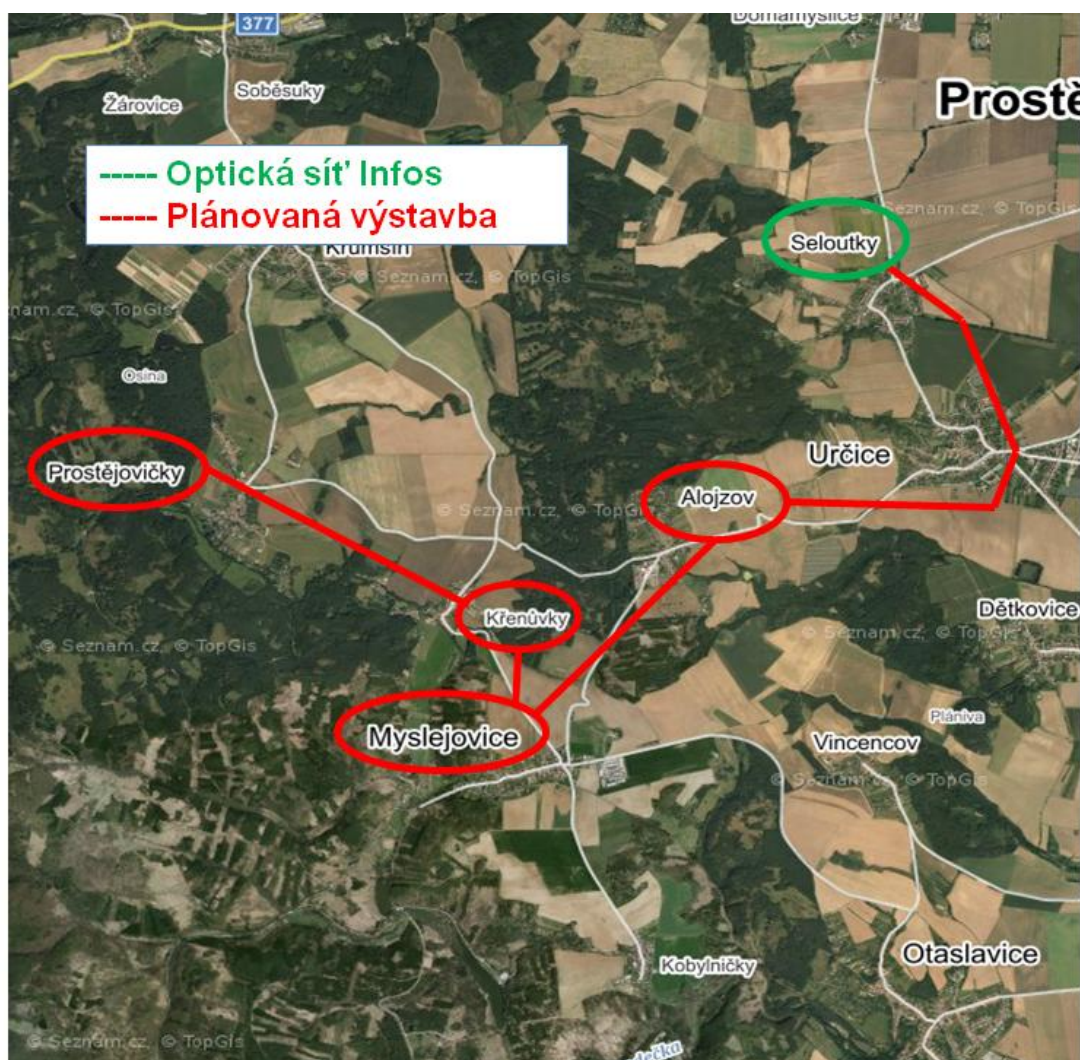


schéma části sítě s napojením v Brodce u Konice

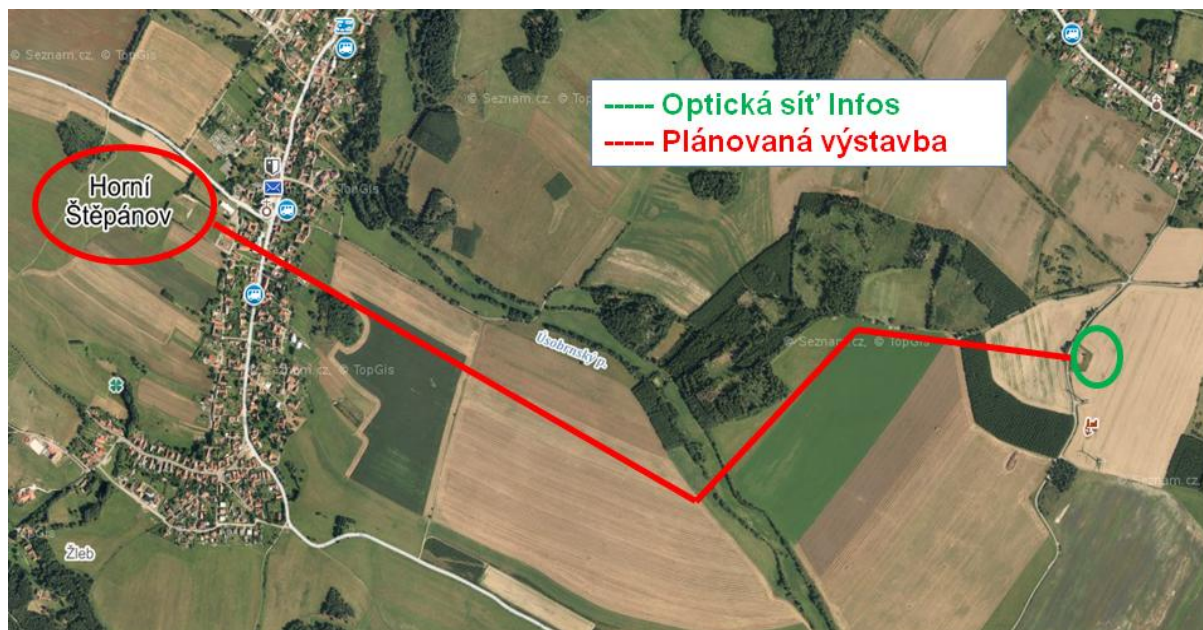
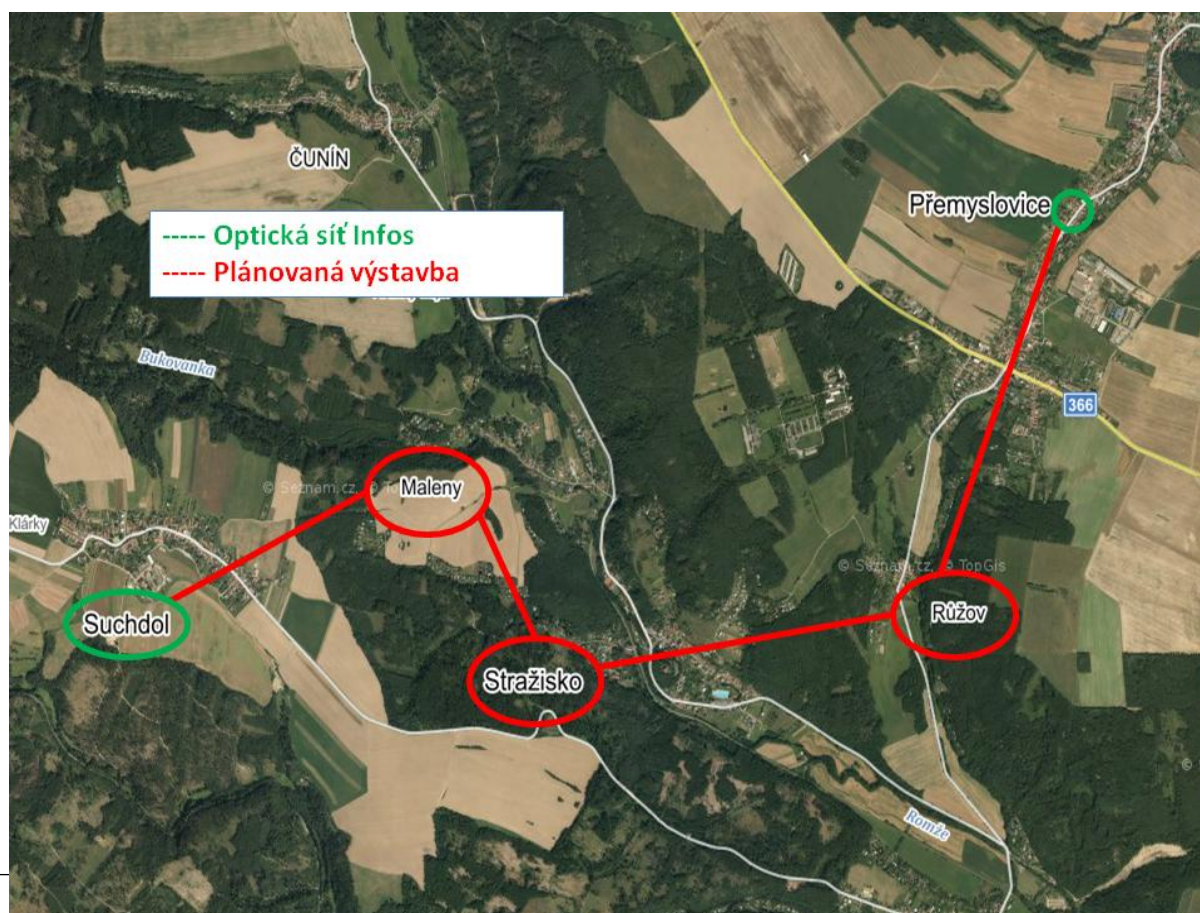


schéma části sítě s napojením v Přemyslovicích a Suchdole



Způsob a místo napojení na páteřní síť

Nově budovaná NGA infrastruktura bude napojena na stávající optickou síť společnosti InfosLeas, spol. s.r.o. a Infos Art, s.r.o. Místa napojení jsou v mapě označena zeleným kolečkem. Jedná se o Seloutky, Brodek u Konice, Přemyslovice a Suchdol u Konice. Na uvedených místech jsou dostupné optické kabely, rezervní chráničky případně bude vybudované optické vedení společnosti InfosLeas, spol. s.r.o. a Infos Art, s.r.o. s dostatečnou rezervou vláken.

Celkový počet soustředovacích bodů kabelové sítě

V rámci optimalizace nákladů na výstavbu a technologie projekt předpokládá s vybudováním 7mi soustředovacích bodů. Technicky se jedná o vybudování venkovního pilířového rozvaděče (sloupku), který bude sloužit k napojení vedení účastnické sítě (koncových zákazníků). V těchto soustředovacích bodech (typicky jeden pro ZSJ) bude distribuční optický kabel ukončen pomocí konektorů a bude zde prostor pro osazení pasivní technologie (splittery 1/64), optických spojek a technologie pro organizaci kabelů. Dále je zde možnost přepojení zákazníka v rámci velkoobchodní nabídky. Od soustředovacího bodu povedou svazky mikrotrubiček pro připojení koncových zákazníků a mikrotrubičkový svazek do podružných sloupových rozvaděčů. Z podružných rozvaděčů / zemních kabelových komor povedou svazky mikrotrubiček k jednotlivým zákazníkům. Pro přívod konektivity do soustředovacího bodu bude sloužit distribuční optický kabel o počtu 24-48 vláken. Tento kabel bude v distribučním bodu zakončen konektory. Distribuční kabel obsahuje více jak trojnásobek počtu vláken v porovnání s tím, co bude pro výstavbu a provoz sítě VHCN vdané lokalitě potřebovat příjemce dotace - pro možnost uspokojivého řešení potřeb velkoobchodní nabídky.

Vzhledem k rozsahu plánované výstavby není možné do této studie zpracovat přesné technologické řešení všech soustředovacích bodů a podružných sloupových rozvaděčů. To bude předmětem projektové dokumentace, kterou bude zpracovávat vybraný dodavatel po řádném výběrovém řízení.

Jako modelový příklad pro potřeby projektové studie přikládáme zpracovaná schémata vláknových a trubičkových plánů ve formátu *.pdf zpracované pro obec Rybníček a Suchdol u Konice. V modelové části obce je navržen 1 soustředovací bod s napojením do aktivního distribučního bodu. V příložených souborech nalezneme i návrh topologie, schéma rozvláknění a položkový výkaz výměr. Soubory jsou v adresáři "typové schéma vláken a trubek".

Celkový počet km podzemního kabelového vedení, které je nutno vybudovat

Níže přikládáme souhrnnou tabulku s přehledem délek výkopů v intravilánech a extravilánech jednotlivých obcí. Návrh vedení v jednotlivých obcích je zakreslen ve formátu

*.pdf a tyto data jsou uložena v adresáři "zanesení tras intravilána extravilán", který je přílohou této studie. Projektová studie nepočítá s budováním nadzemního kabelového vedení a bezdrátového vedení.

Trasy podzemního kabelového vedení - intravilány obcí		
Obec	Předpokládaná délka tras km	Počet mapových listů
Prostějovičky	6,5	1x A0
Křenůvky	3,9	1x A1
Alojzov	4,8	1x A0
Myslejovice	6,9	1x A1
Horní Štěpánov	22,7	1x A0
Stražisko	7,3	1x A1
Maleny	3,9	1x A1
celkem	56,0 Km	

Trasy podzemního kabelového vedení - extravilány		
Obec	Předpokládaná délka tras km	Počet mapových listů
propoj Alojzov - Seloutky	5,5	1x A0
propoj Křenůvky - Myslejovice	1,8	1x A1
propoj Myslejovice - Alojzov	2,5	1x A1
propoj Prostějovičky - Křenůvky	3,3	1x A0
propoj Suchdol - Maleny	2,5	1x A0
propoj Maleny - Stražisko	0,5	1x A2
propoj Stražisko - Růžov	1,3	1x A2
propoj Růžov - Přemyslovice	2,3	1x A0
propoj Horní Štěpánov - Brodek u Konice	3,2	1x A1
celkem	22,9 Km	

Počty vláken v optických kabelech a předpokládané umístění klíčových uzlů sítě
- distribuční centra

V rámci projektu se uvažuje s využitím optických kabelů singlemode G.652, který obsahuje 2-144 vláken. Konkrétní návrh počtu vláken bude předmětem projektové a prováděcí dokumentace.

Pro připojení koncového zákazníka (účastnická síť) je navržen kabel o 2 vláknech. V soustředovacím bodu bude tento kabel zakončen jedním optickým konektorem. Na straně zákazníka bude zakončení provedeno dle aktuálních možností či požadavků. Standardně bude ukončena kabelová rezerva 20 metrů v instalační krabici (např. KT250). Provaření na konektor bude až na základě požadavku na aktivaci přípojky. V rámci projektu se počítá s cca. 498 tis. metry tohoto kabelu.

Distribuční kabely a optické propojení mezi soustředným bodem a distribučním bodem budou řešeny dle topologie. Ze soustředovacího bodu povede distribuční svazek 4x12mm mikrotrubiček do pilířových rozvaděčů. Do jednotlivých distribučních mikrotrubiček se zafoukne distribuční optický kabel (typicky 48-mi vláknový). Z jednotlivých soustředných pilířových rozvaděčů a zemních komor povedou svazky mikrotrubiček 12/8 mm, popřípadě 7/5,5 mm - účastnické vedení. V rámci projektu se počítá s cca. 64 tis. metry distribučního kabelu.

Umístění klíčových uzlů sítě je navrženo ve obcích nemovitostech. Využívá se zejména budov obecních, domů občanské vybavenosti a vodárenské budovy. Důvodem je zajištění pružného servisního zásahu, resp. přístupu k technologiím. Případnou poruchu na technologii v distribučním centru navrhujeme řešit servisním zásahem do 2 hodin od zjištění odstávky.

Celkem jsou navrženy 4 aktivních distribučních bodů, které jsou v tabulce níže :

Místo	Technologie	aktivní prvky v NNI bodu
Myslejovice	PON	OLT, L3 switch
Horní Štěpánov	PON	OLT, L3 switch
Stražisko	PON	OLT, L3 switch

Způsob napájení aktivních prvků, počet odběrných míst elektrické energie, a zda bude napájení zálohováno

Aktivní prvky budou napájeny v jednotlivých distribučních bodech napětím 230V, 50 Hz. v každém takovém uzlu bude osazena APC Smart-UPS 2200VA s dohledovou kartou. Výkon každé UPS je 1980W a dostačuje pro zálohu min. 2 hodiny, což je dojezdová doba

technika v případě požadavku na zálohu pomocí agregátu. Celkem budou zřízeny tři nová odběrná místa elektrické energie.

Kapacita pro případné žadatele velkoobchodní nabídky, záloha páteřních tras a monitoring

Pro žadatele velkoobchodní nabídky se uvažuje s kapacitou dle možnosti jeho technologie, vzhledem k faktu, že se bude jednat o pasivní síť. Běžně dostupná propustnost optického vlákna je až 100 Gbit/s. Obecně jsou to vždy segmenty od distribučního bodu až ke koncovému bodu účastnické zásuvky. (konec účastnické sítě). V případě, že žadatel velkoobchodní nabídky bude mít zájem o využití i aktivní části sítě, budou mu nabídnuty rychlosti s horní hranicí kapacity na účastnické zásuvce, tj. 10/10 Gbps.

Pro optické přípojné trasy, které jsou navrženy v extravilánu obcí se uvažuje s takovým počtem vláken, aby do každého aktivního distribučního centra byly vždy alespoň 3 volná vlákna. Tyto vlákna bude možné s minimálním finančním nákladem napojit na POP páteřní sítě (backhaul) a dále na NIX.CZ

Přehled maximálních rychlostí mezi páteřní sítí (NIX.CZ) a budovaným distribučním bodem

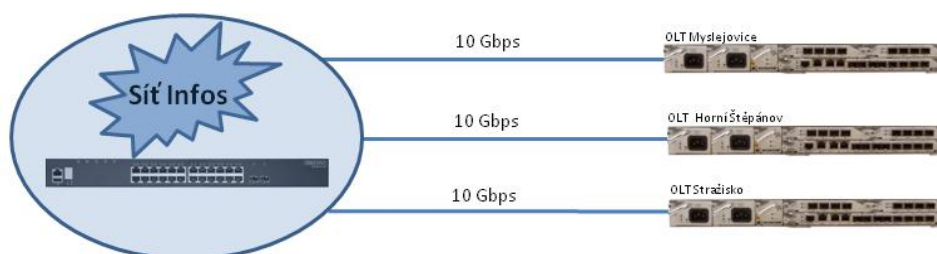
Trasy podzemního kabelového vedení - intravilány obcí				
Obec	Technologie	projektovaná rychlost připojení	projektovaná maximální kapacita učasnické přípojky	projektovaná maximální kapacita uplinku
Myslejovice	XGS-PON	1/1 Gbps	10/10 Gbps	2x40/40 Gbps
Horní Štěpánov	XGS-PON	1/1 Gbps	10/10 Gbps	2x40/40 Gbps
Stražisko	XGS-PON	1/1 Gbps	10/10 Gbps	2x40/40 Gbps

Záloha páteřní distribuční sítě bude provedena redundancí páteřních prvků na backbone sítě Infos s manuálním přepnutím v případě výpadku agregačního switchu. Provoz sítě bude monitorován v nepřetržitém provozu z dohledového centra s intervalem obnovy statusu 60 vteřin.

3. Mapové podklady, topologie sítě, seznam aktivních prvků, popis řešení v jednotlivých obcích, popis řešení distribuční sítě a předběžné určení úseků výstavby, kde dojde ke krácení způsobilých nákladů (přípolož pro nedotované přípojky)

Mapové podklady vedení v jednotlivých obcích jsou zakresleny ve formátu *.pdf a tyto data jsou uložena v adresáři "zanesení tras intravilán a extravilán".

Topologie sítě:



Seznam aktivních prvků:

název / výrobce	typ	počet
OLT Raisecom	XGPON ISCOM 6820	3
SFP+	rozšiřovací pon karty	8
záložní zdroj UPS	výkon 2200 W	3

Popis řešení v jednotlivých obcích, způsob napojení na distribuční síť

Celkem je v tomto projektu navrženo připojení pro 7 obcí a jejich místních částí. Geograficky tvoří tyto obce 3 ucelené celky, přičemž každý z těchto celků je v jiné části okresu Prostějov. Pro každý tento segment je nutné vybudovat přírodní distribuční vedení, které umožní napojení na stávající optickou infrastrukturu společnosti Infos.

První část technologicky společné skupiny tvoří obce **Myslejovice, Křenůvky, Alojzov a Prostějovičky**. V obci Myslejovice je navržen 1 společný distribuční bod, umístěný v budově obecního úřadu. V tomto uzlu bude osazen datový rozvaděč 9U, spolu s technologií PON a záložní zdroj 2200W. Je to jediné aktivní místo tohoto celku. Napojení distribuční sítě na optickou síť bude v tomto případě realizováno z obce Seloutky, prochází skrze obec Alojzov a pokračuje do Myslejovic.

V každé z uvedených obcí bude vybudován 1 nadzemní rozvaděč a několik zemních boxů. V nadzemním sloupku budou ukončeny všechna adresní místa, na které se vztahuje dotace. Ukončení bude provedeno konektory LC/APC pro snadné připojení případného zájemce velkoobchodní nabídky.

V obcích bude položeno optické vedení v HDPE chráničkách – svazcích mikro trubiček (dále MT). Svazky MT budou vycházet podružných zemních nebo sloupkových rozvaděčů (soustředovacích míst). Do jednotlivých MT bude zafouknutý 2vl kabel pro koncovou přípojku. Podružné zemní nebo sloupkové rozvaděče budou propojeny distribučním optickým kabelem zafouknutým do distribučního svazku MT. Optická síť je navržena jako PON. V obcích již nebude potřeba budovat další propojovací místa s aktivními prvky, propojení splitteru s koncovou přípojkou bude umístěno v lokálním nadzemním sloupku. Zálohu napájení aktivních prvků v případě výpadku elektřiny zajistí UPS, která bude umístěna v budově obecního úřadu obce Myslejovice (společný distribuční bod).

Další částí projektu je obec **Horní Štěpánov** a místní části **Nové Sady**. Distribuční bod pro tuto obec je navržený v objektu vodárny, která se nachází v jihozápadní části obce. Technologicky je zde navrženo opět řešení 1 aktivního uzlu, které je stejné jako výše popsané lokality. Distribuční síť je zde navržena jako nová páteřní trasa, která se napojuje na stávající optickou síť zakončenou na objektu vodárny v katastru obce Brodek u Konice.

Posledním uceleným celkem jsou obce **Maleny, Stražisko a Růžov**. V obci Stražisko je opět navržen 1 společný distribuční bod, umístěný v budově obecního úřadu. V tomto uzlu bude osazen datový rozvaděč 9U, spolu s technologií PON a záložní zdroj 2200W. Je to jediné aktivní místo tohoto celku. Napojení distribuční sítě na optickou síť bude v tomto případě realizováno páteřní trasou, která uvažuje 2 přípojné místa - na západní části řešené oblasti je to obec Suchdol u Konice, na severní části je to obec Přemyslovice. Napojení ze dvou míst je vyžadováno pro zajištění celistvosti optické sítě pro výše popsané řešení v obci Horní

Štěpánov. Distribuční síť bude z části procházet intravilánem obce Přemyslovice, kde se napojí na stávající optickou trasu. Zde, v délce cca. 800 metrů bude provedena přípolož chrániček z důvodu budoucího připojení místních sídelních jednotek (černá místa). V tomto úseku bude vyčísleno krácení způsobitelných výdajů v poměru 2 prvky způsobitelné výdaje (2x HDPE40 dotované lokality) a 1 prvek nezpůsobitelné výdaje (1x svazek trubiček).

4. Vyčíslení nákladů na výstavbu

Vyčíslení nákladů na výstavbu sítě v intervenční oblasti NIO 13 Konice – Prostějov – Olomouc, oblast II je provedeno předběžnou kalkulací v příloženém souboru excel pod jménem "rozpočet výstavby sítě VHCN, NIO 13 Konice – Prostějov – Olomouc, oblast II". Položkový rozpočet byl zpracován na základě dvou cenových nabídek a to formou průměru ceny. Ty jsou uloženy v elektronické podobě v příloženém adresáři. Odhad nákladů na úhradu věcných břemen byl stanoven na základě zkušeností z jiných staveb v daném čase a místě. Celkové náklady jsou sníženy o výdaje související s vybudováním přípojek pro černá místa v obci Přemyslovice. Celkem bude v projektu kráceno cca. 800 metrů výdajů na výkopové práce, geodetické práce a věcná břemena.

položka	celkové náklady projektu	krácení připojení černých míst	celkové způsobitelné výdaje
výkopové a optické práce + materiál	138 168 917	313 568	137 855 349
aktivní prvky	1 339 932	0	1 339 932
projekční práce	6 528 906	45 647	6 483 259
úhrada věcných břemen	3 867 669	15053	3 852 616
geometrické plány	2 400 259	9 342	2 390 917
poplatky za veřejné prostranství	3 158 294	12294	3 146 000
poplatky za VŘ	250 000	0	250 000
celkem	155 713 978	395 904	155 318 074

Ceny uvedeny bez DPH.

5. Způsob řešení velkoobchodní nabídky

Velkoobchodní nabídka bude řešena jak na úrovni pasivní části sítě z jednotlivých distribučních míst, tak v aktivní části.

Přesná topologie sítě byla popsána v projektové studii. Z ní je patrné, že žadatel může využít pro předání přístupu všechna navržená aktivní distribuční centra. Celkem tedy 3 místa v nově budované VHCN síti. V těchto případech získá přístup k pasivní infrastruktuře –

účastnické přípojce (optického vlákna) a k požadovanému počtu vláken v distribuční síti. Pro velkoobchodní nabídku je v distribuční a přípojně trase je počítáno s rezervní HDPE chráničkou. Součástí tohoto přístupu je i prostor v soustředovacích bodech, ve kterých bude v praxi docházet k osazování pasivní technologie a přepojování kabelů účastnické sítě. Všechny nově budované optické trasy (přípojná, distribuční i účastnická síť) budou splňovat podmínku požadovaného násobku optických vláken.

Další možnost předání přístupu bude přímo na rozhraní přípojně sítě v Prostějově, na adrese Holandská 3. Zde je aktuálně centrální napojení optické sítě na tranzitního operátora (DialTelecom a.s.) ve směru na NIX.CZ. Na uvedené adrese je možnost napojení na několik dalších tranzitních operátorů (UPC, ČRa, SelfNet, CETIN atd.). Po dohodě a ověření technické proveditelnosti je možné předat přístup i v rámci hlavních POP tranzitu páteřní sítě v ČR. Na této adrese je pro velkoobchod nabízena varianta přístupu na principu L2 Vlan či tunelů Q-in-Q. Z uvedené adresy k jednotlivým distribučním bodům bude využita stávající optická infrastruktura (aktivní i pasivní) společnosti Infos. Kapacity těchto pronájmů pak popisuje tabulka v projektové studii "Přehled maximálních rychlostí mezi páteřní sítí (NIX.CZ) a budovaným distribučním bodem"