

ŽILINSKÁ UNIVERZITA
V ŽILINE



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond regionálneho rozvoja
OP Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020



MINISTERSTVO
INVESTÍCIÍ, REGIONÁLNEHO ROZVOJA
A INFORMATIZÁCIE
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



MINISTERSTVO
DOPRAVY A VÝSTAVBY
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Štúdiá uskutočniteľnosti - Národného plánu širokopásmového pripojenia

Verzia dokumentu

Verzia	Autor	Dátum	Poznámka
0.1	ŽU	30.09.2022	Verzia dokumentu k nahliadnutiu MIRRI
1.0	ŽU	25.10.2022	Prvá verzia dokumentu
2.0	ŽU	23. 1. 2023	Verzia dokumentu po verejnej konzultácií

Autor:

Žilinská univerzita v Žiline

Za podpory sekcie digitálnej agendy, MIRRI

1. Definovanie projektu	7
1.1 Manažérske zhrnutie.....	7
1.2 Motivácia a rozsah projektu	10
1.3 Zainteresované strany	11
1.4 Ciele projektu a merateľné ukazovatele.....	11
1.5 Riziká a závislosti.....	12
2. Popis súčasného stavu.....	14
2.1 Sociálno-ekonomické trendy	14
2.1.1 Zručnosti.....	15
2.1.2 Digitálna transformácia podnikov.....	17
2.1.3 Digitalizácia verejných služieb	18
2.1.4 Sociálno-ekonomické dopady penetrácie širokopásmovým pripojením.....	19
2.2 Inštitucionálne a regulačné prostredie	21
2.2.1 Vízia a ciele v kontexte cieľov EÚ.....	21
2.2.2 Pripravovaná schéma štátnej pomoci v kontexte EÚ.....	22
2.2.3 Dôležité strategické národné dokumenty.....	23
2.2.4 Legislatívne a regulačné prostredie.....	24
2.3 Technologické podmienky a prostredie.....	27
2.3.1 Logická infraštruktúra sietí všeobecne	28
2.3.2 Telekomunikačné siete na Slovensku	30
2.4 Popis trhu a premietnutie do mapovania a VK.....	34
3. Analýza dopytu	37
3.1 Faktory ovplyvňujúce dopyt po UFB	37
3.1.1 Potreby a preferencie spotrebiteľov.....	37
3.1.2 Veľkosť a sociálno-ekonomická štruktúra populácie na danom území	38
3.2 Metódy a použité dáta.....	41
3.3 Výsledky analýzy dopytu.....	42
4. Analýza biznis alternatív	44
4.1 Investičné modely	44
4.2 Obchodné modely.....	45
5. Analýza technologických alternatív	48
5.1 Technologické alternatívy	48

5.1.1	Optické prístupové siete FTTP (FTTH + FTTB).....	49
5.1.2	FTTC resp. FTTN prístupové siete s metalickou poslednou míľou.....	55
5.1.3	FTTC resp. FTTN prístupové siete s bezdrôtovým pripojením účastníka	56
5.2	Výber a popis najvhodnejšej technologickej alternatívy	59
5.2.1	Regionálne optické siete - Backhaul.....	61
5.2.2	Optické prístupové siete s topológiou bod-multibod (P2MP)	62
5.2.3	Optické prístupové siete s topológiou bod-bod (P2P).....	66
5.2.4	Pasívna časť infraštruktúry pre bezdrôtové pripojenie (FWA)	66
5.2.5	Fyzická infraštruktúra ako predpríprava pre budúce FTTH pokrytie	67
5.3	Posúdenie environmentálnych aspektov.....	71
6.	Analýza alternatív intervenčného modelu	80
6.1	Alternatívy intervenčného modelu.....	80
6.1.1	Vyhodnotenie modelov	82
6.1.2	Odporúčanie intervenčného modelu.....	83
6.2	Alternatívy veľkoobchodného modelu.....	84
6.2.1	Veľkoobchodné modely všeobecne.....	84
6.2.2	Prenájom nenasvieteného vlákna (Open Access Fiber).....	86
6.2.3	Dátové pripojenie k zákazníkovi (Open Access Packet - Bitstream Access).....	88
6.2.4	Prenájom pasívnej časti infraštruktúry pre riešenie FWA	91
6.3	Výber a popis najvhodnejšej alternatívy pre intervenčný model	91
6.3.1	Vzájomné zosúladenie hlavných atribútov intervenčného modelu.....	92
6.3.2	Dopytová výzva na celom území SR na minimalizáciu nákladov	94
6.3.3	Dopytové výzvy pre prevádzkovateľov verejných sietí elektronických komunikácií.....	96
6.3.4	Druhé kolo dopytovej výzvy zo zníženou kvalitou budúceho pokrytia .	99
6.3.5	Poukážky pre novo-pokryté domácnosti a subjekty SED na maximalizáciu efektívnosti vynaložených grantov	100
7.	Finančná analýza	102
7.1	Investičné náklady (CAPEX).....	103
7.2	Prevádzkové náklady (OPEX).....	104
7.3	Prevádzkové príjmy	104
7.4	Ostatné vstupy a predpoklady.....	105
7.5	Výsledky finančnej analýzy	106
8.	Ekonomická analýza.....	107
8.1	Popis prínosov	107

8.2	Spôsob ocenenia prínosov	107
8.2.1	Spotrebiteľské prínosy	108
8.2.2	Obchodné prínosy	108
8.3	Výsledky ekonomickej analýzy.....	109
9.	Zhodnotenie rizík.....	110
9.1	Analýza rizík, zhodnotenie ich vplyvu	110
9.1.1	Národná stratégia a vývoj telekomunikačného trhu všeobecne.....	110
9.1.2	Biele adresy a kvalita dát z mapovaní a verejných konzultácií	111
9.1.3	Intervenčný model a hodnotiace kritériá	111
9.1.4	Oprávnení prijímatelia a realizovanie pokrytia.....	111
9.1.5	Správanie sa koncových zákazníkov	112
9.1.6	Ďalšie riziká	112
9.2	Návrh mitigačných opatrení	113
9.2.1	Národná stratégia a vývoj telekomunikačného trhu všeobecne.....	113
9.2.2	Biele adresy a kvalita dát z mapovaní a verejných konzultácií	113
9.2.3	Intervenčný model a hodnotiace kritériá	113
9.2.4	Oprávnení prijímatelia a realizovanie pokrytia.....	114
9.2.5	Správanie sa koncových zákazníkov	114
10.	Implementácia.....	115
10.1	Oprávnené územie.....	115
10.2	Oprávnení prijímatelia	121
10.3	Hodnotiace a výberové kritériá.....	122
10.3.1	Všeobecné princípy hodnotenia dopytových výziev	122
10.3.2	Formálne náležitosti žiadateľa o NFP a ním predloženého projektu .	124
10.3.3	Ekonomické kritéria	125
10.3.4	Kvalita projektu	127
10.4	Oprávnené výdavky	128
10.5	Plánovaný harmonogram	133
11.	Prílohy	135
11.1	Zoznam Skratiek	135
11.2	Prílohy kapitoly 2.....	137
11.2.1	Prehľad technológií prístupových sietí podľa ich výkonnosti	137
11.2.2	Dostupnosť širokopásmového pripojenia, DESI	139
11.3	Prílohy kapitoly 5.....	142
11.4	Prílohy kapitoly 7.....	144
11.5	Prílohy kapitoly 8.....	147

11.6	Prílohy kapitoly 10.....	147
11.6.1	Príklad kritérií na rozdelenie oprávneného územia pre intervenčné oblasti.....	147
11.6.2	Hodnotiace kritéria – maximálny počet bodov a váhy.....	148

1. Definovanie projektu

Podpriemerné výsledky Slovenska v troch kľúčových pilieroch Európskeho digitálneho kompasu v porovnaní s ostatnými krajinami EÚ, ktorými sú digitálne zruční občania, digitálne podniky a digitálna verejná správa dokazujú potrebu zamerať sa aj na štvrtý pilier týkajúci sa digitálnej infraštruktúry.

Rovnako ako zdravie, výživa, bezpečnosť, vzdelávanie, kultúra, umenie, a podobne, aj elektronická konektivita a vysokorýchlostný prístup k informáciám a komunikácii všeobecne, sa stáva základnou potrebou občanov a ich právom. Je nevyhnutným predpokladom na zvyšovanie ľudského kapitálu, vedomostí a zručností. Vytvára to a bude ovplyvňovať podmienky pre podporu ekonomiky a demokracie v spoločnosti.

S rozvojom cloud computing-u, virtuálnej reality, hier, e-governmentu, telemedicíny, online vzdelávania, teleshopping-u, prístupov na veľkokapacitné dátové súbory a ďalších vzdialených vysokokapacitných služieb, ktoré si v mnohých prípadoch v súčasnosti nevieme ani predstaviť, sa musíme na Slovensku zaoberať aj tým ako tieto služby poskytnúť aj do domácností, socioekonomických subjektov, obcí a regiónov, tzv. „bielych miest“, ktoré nie sú ekonomicky zaujímavé pre operátorov. Zaistenie prístupu všetkým domácnostiam, ako aj všetkým verejným inštitúciám a podnikom k širokopásmovému pripojeniu, je základným predpokladom, ktorý musí byť splnený na to, aby vízia EK ohľadom digitálnej integrácie občanov, podnikov a celej krajiny mohla byť realizovateľná. **Postupne je potrebné aktualizovať internetovú infraštruktúru SR pre 21. storočie aj pre tieto „biele miesta“, aby aj tu mali občania SR a socioekonomické subjekty prístup na nové širokopásmové služby.**

Tento dokument sa, vychádzajúc z Národného plánu širokopásmového pripojenia, schváleného vo Vláde SR 17.3.2021, zameriava na „poslednú míľu“ širokopásmových pripojení, vrátane riešenia regionálnych (backhaul) sietí, ak chýbajú aj tie. Veľká väčšina internetovej infraštruktúry v nadregionálnych sieťach, ale často aj v sieťach pred poslednou míľou, je z jednoznačných fyzikálnych dôvodov realizovaná už v súčasnosti na optických prenosových médiách.

Účelom predkladanej Štúdie uskutočniteľnosti k Národnému plánu širokopásmového pripojenia je, na základe súčasných znalostí o technologických riešeniach doma a v zahraničí, analýzy alternatív intervenčného modelu, finančnej a ekonomickej analýzy, zhodnotenia rizík a postupov implementácie, navrhnúť pre Slovensko najvhodnejšie základné rámce riešenia regionálnych sietí a sietí poslednej míle aj v oblastiach, kde nie je záujem operátorov budovať infraštruktúru ultra-rýchleho širokopásmového pripojenia (Ultra-Fast Broadband), aby v roku 2030 SR splnila požiadavky Európskeho digitálneho kompasu.

1.1 Manažérske zhrnutie

Digitálne technológie majú zásadný význam pre zachovanie a ďalší rozvoj hospodárskeho a spoločenského života kdekoľvek na svete. Pre konkurencieschopnosť krajín EÚ nie je dlhodobou udržateľnou aktuálna situácia, keď už teraz v parametri dostupnosti vhodnej fyzickej prenosovej infraštruktúry pre svoju víziu digitálnej transformácie Európy, **Európska Únia (vrátane Slovenska) významne zaostáva za niektorými regiónmi sveta. Medzi inými dokonca aj za Čínou** (viac v kap. 2.1). Veď len pandémie Covid-u priniesla taký internetový boom, že podľa Medzinárodnej telekomunikačnej únie sa v roku 2021 zvýšil počet ľudí pripojených na internet na celej planéte o 17 % v porovnaní s rokom 2019.

Dňa 9. marca 2021 preto Európska komisia, ako reakciu na aktuálne dianie a potreby spoločnosti, predstavila svoju víziu digitálnej transformácie Európy do roku 2030. Koncept tzv. digitálneho kompasu je postavený na štyroch základných smerodajných bodoch. Nevyhnutným predpokladom k dosiahnutiu vytýčených cieľov je práve pilier týkajúci sa bezpečnosti a udržateľnosti digitálnej gigabitovej infraštruktúry. Zjednodušene povedané, akákoľvek digitalizácia EÚ (alebo ktorejkoľvek inej krajiny

sveta) neprináša plnohodnotný spoločenský zmysel ak nebude v gigabitových rýchlostiach dostupná všetkým jej obyvateľom, bez ohľadu na to kde bývajú a pracujú. Preto sa krajiny EÚ dohodli, že do roku 2030 by všetky domácnosti v EÚ mali mať gigabitové pripojenie a všetky obývané oblasti by mali byť zároveň pokryté sieťou 5G. Prakticky preložené – **každá budova, každá odľahlá usadlosť, v ktorej trvalo bývajú občania EÚ, bez ohľadu na jej geografickú polohu, bude mať najneskôr v roku 2030 možnosť optického pripojenia a zároveň aj pokrytie 5G**, aby v EÚ nebol už viac nik diskriminovaný na základe svojej geografickej polohy. Niektoré z členských štátov tento cieľ dosiahli už teraz (napr. Malta), niektoré ho dosiahnu v stanovenom termíne, a tie najviac zaostávajúce digitálnej transformácii ho dosiahnu až niekedy neskôr v tomto storočí.

Európska únia a všetky rozvinuté krajiny sveta majú na realizáciu tak náročného cieľa jednoznačné ekonomické dôvody. Benefity zavedenia gigabitového pripojenia sa v konečnom dôsledku v krátkodobom i dlhodobom horizonte preukázateľne pretavujú do prosperity celej ekonomiky prostredníctvom množstva parametrov (viac v kap. 2.1.4). Už dnes v samotnej EÚ podľa indexu DESI majú krajiny s vyšším podielom širokopásmového pripojenia všeobecne (t.j nielen gigabitového ale už aj pomalšieho) nadpriemerné výsledky v ukazovateľoch, akými sú aspoň základné digitálne zručnosti obyvateľstva, vyššiu digitálnu intenzitu podnikov, ako aj lepší prístup k digitálnej verejnej správe.

Napriek tomu, že sociálno-ekonomické benefity penetrácie gigabitovým pripojením sú pre spoločnosť značné, privátne spoločnosti, ktoré v rámci voľnej konkurencie v zmysle platnej regulácie v EÚ primárne budujú telekomunikačné siete, ich nemajú, a ani nebudú mať, ako všetky finančne zhodnotiť. Napríklad pri práci z domu:

- vznikajúce úspory nákladov na cestovanie,
- ochrana životného prostredia vďaka nižším emisiám CO₂,
- znižovanie energetickej závislosti štátu z šetrenia energetických zdrojov,
- vyšší mentálny výkon zamestnanca v pohodlí domova,
- úspora režijných nákladov na zamestnanca v kancelárii,

prinášajú a aj budú prinášať benefity (finančné ale aj iné) zamestnávateľom, obyvateľom a celej spoločnosti. Problémom je, že ale neprinesú vyššie výnosy tým súkromným podnikom, ktoré to umožnili tým, že telekomunikačné siete do domovov tých zamestnancov zaplatili a vybudovali. **Preto je v budúcnosti nevyhnutná intervencia z verejných zdrojov** (t.j. spoločnosti ako takej) všade tam, kde investícia to dostatočného pokrytia gigabitovým pripojením neprinesie súkromným investorom návratnosť v silno-konkurenčnom prostredí ani v maximálnej dobe 10-12 rokov, ale prínosy pre spoločnosť sú neprehliadnuteľné.

Samozrejme primárnou snahou každého štátu je motivovať súkromný sektor elektronických komunikácií k tomu, aby v rámci hospodárskej súťaže mal čo najlepšie inštitucionálne podmienky pre svoje budúce investície. Tie vytvorené v EÚ a v jej rámci aj na Slovensku (vyhodnotené v kap. 2.2) pre geograficky členitú krajinu akou Slovensko jednoznačne je (na rozdiel od napríklad tej Malty), žiaľ nezabezpečia dosiahnutie cieľov Digitálneho kompasu EÚ do roku 2030 bez intervencie štátnych orgánov SR. **Intervencie však nemôžu mať pozitívnu CBA na všetkých územiach štátu a musia, resp. smú výlučne** (podľa pravidiel ochrany hospodárskej súťaže platných v EÚ) **byť cieleň len do miest zlyhania trhu.**

Napríklad dostupnosť chrbticových telekomunikačných sietí naprieč celým územím štátu na Slovensku takým zlyhaním trhu nie je. Aktuálne telekomunikačné technologické prostredie v SR (opísané v kap. 2.3) totiž indikuje dostatočné kapacity, a zároveň aj konkurenciu, v kostrových optických sieťach, ktoré naprieč celou Slovenskou republikou pripájajú regionálne a lokálne siete v každom okresnom (a samozrejme aj krajskom) meste. Navyše k tomu mestá všeobecne, a aj prímestské oblasti s vyššou hustotou obyvateľstva, telekomunikačný trh už dokázal vo väčšej miere pokryť lokálnou telekomunikačnou infraštruktúrou umožňujúcou dosahovať gigabitové rýchlosti v zmysle cieľov Digitálneho kompasu EÚ (všetky zosumarizované v kap. 5.1).

Prirodzene iná situácia je v oblastiach s nižšou hustotou obyvateľstva alebo/a s väčšou geografickou členitosťou. To preukazuje aj mapovanie a verejná konzultácia MIRRI z roku 2019 a v dohľadnej dobe

aktualizácia jej údajov (viac v kap. 2.4). Práve v takých oblastiach sú evidentné hlavné oblasti zlyhania telekomunikačného trhu SR, ktorý z prirodzených ekonomických dôvodov vedie k diskriminácii občanov SR na základe ich geografického umiestnenia. Nejde o nič zvláštne. Je to bežná situácia napríklad aj u všetkých susedných štátov Slovenska. Všetky okolité členské krajiny EÚ, už dlhé roky investujú miliardy eur zo svojich štátnych rozpočtov (ako aj eurofondov) do odstránenia geografickej diskriminácie svojich občanov a dosiahnutie cieľov v pokrytí, ku ktorým sa aj ony zaviazali. A to prostredníctvom dopytových výziev. **Jedine Slovenská republika doteraz z verejných zdrojov neprispela ani jediným eurom na pokrytie čo i len jedinej domácnosti.**

Vláda Slovenskej republiky v roku 2021 rozhodla o zásadnej zmene v tejto oblasti. Dlhé roky plánovaný a nikdy nerealizovaný spôsob intervencie na telekomunikačnom trhu, o ktorý sa okrem ešte jedného nepokúšal žiadny iný členský štát (tzv. národný projekt – viac v kap. 6.1), bol definitívne opustený. **Vláda SR totiž dňa 16.03.2021 schválila Národný plán širokopásmového pripojenia** a určila obsah aj tejto nadväzujúcej štúdie uskutočniteľnosti. Okrem iného v ňom rozhodla, že pre SR je „ako najvhodnejší nástroj financovania rozširovania pokrytia infraštruktúrou UFB, zvolený model dopytových výziev (v dvoch alternatívach), s komplementárnym dofinancovaním tvorby dopytu (a tým aj návratnosti investícií) cez poukážky“.

Dve kľúčové rozhodnutia tejto novej stratégie:

- ✓ **nehľadať už viac nové riešenia, ale využiť skúsenosti ostatných krajín EÚ v spôsobe intervencie do telekomunikačného trhu prostredníctvom dopytových výziev,**
- ✓ **verejné zdroje nasmerovať výlučne len do pasívnej časti gigabitovej UFB infraštruktúry, ktorá bude minimálne na desiatky rokov do budúcnosti dostatočná (tzv. „future-proof“),**

táto štúdia uskutočniteľnosti rozpracováva do detailov v celej svojej komplexnosti.

Prvé z týchto dvoch kľúčových rozhodnutí stratégie je pretavené do intervenčného modelu v kapitole č. 6.3. V nej sú jednotlivé nástroje navrhnutého modelu rozvedené a usporiadané do logickej nadväznosti tak, aby viacfázový proces dopytových výziev a poukážkových schém maximalizovali efekt každého eura z poskytnutých grantov. Vzhľadom na ich prirodzene limitovaný objem, určujúcim imperatívom v navrhovanom intervenčnom modeli je **dosiahnutie maximalizácie efektívnosti vynaložených zdrojov prostredníctvom čo najväčšej inhibície súkromných prostriedkov (vrátane tých už vynaložených), ako aj všetkých dostupných synergii pri výstavbe iných líniových infraštruktúr.** A to v prospech dosiahnutia čo najväčšieho prírastku pokrytia, ako aj benefitov pre užívateľov - z konkurencie na gigabitovej infraštruktúre takto vybudovanej.

Stručne zosumarizované - počas celého intervenčného obdobia, bude k dispozícii takzvaná „nultá“ dopytová výzva (6.3.2), dostupná pre všetky obce na Slovensku s identifikovanými bielymi adresami určená na ich „predpripravenie“ pre budúcu výstavbu. Tak, aby sa významne ušetrili zdroje pri samotnej výstavbe gigabitovej optickej UFB infraštruktúry. Ďalej bude intervenčný mechanizmus rozdelený do niekoľkých fáz s väčším množstvom intervenčných oblastí podľa potreby, pokiaľ nebudú pokryté všetky biele adresy na Slovensku. Každá fáza bude pozostávať z dvoch kôl. Prvé kolo dopytových výziev určené pre licencované podniky poskytujúce elektronické komunikačné služby v intervenčnej oblasti (6.3.3) – a zároveň ohlásenie aj poukážkovej schémy pre stimuláciu dopytu (6.3.5). Druhé kolo dopytovej výzvy v rovnakej intervenčnej oblasti bude nasledovať pre tých istých oprávnených žiadateľov a môže byť realizované v dvoch alternatívach. V prvej najvhodnejšej alternatíve so zvýšením finančných limitov oproti prvému kolu. V druhej alternatíve s doplnenou skladbou oprávnených výdavkov a zníženými požiadavkami na prenosové rýchlosti pre užívateľov (6.3.4). Najlepšie ale ak v oboch prípadoch až po tom ako prebehne prvé kolo na celom území SR. Druhé kolo v druhej alternatíve síce priamo nepomôže naplniť stanovené ciele Digitálneho kompasu EÚ, ale aspoň zlepší situáciu obyvateľov s najhorším pokrytím a zníži náklady budúcej výstavby. Každé z kôl je vhodné doplniť poukážkovou schémou (6.3.5) v ktorej všetky domácnosti (resp. ostatné subjekty) na pôvodne bielych adresách pokryté v rámci 1. a 2. kola dopytových výziev (6.3.3 a 6.3.4) získajú

poukážky na pokrytie časti nákladov na telekomunikačné služby v záujme stimulácie dopytu. Tak aby z verejných zdrojov podporená pasívna gigabitová UFB infraštruktúra (presne definovaná v kap. 5.2) si vyžiadala čo najnižšie použitie verejných zdrojov a dosiahla maximálne využitie.

Druhé kľúčové rozhodnutie novej stratégie - nasmerovanie verejných zdrojov do pasívnej časti gigabitovej UFB infraštruktúry – je v kapitole č. 5.2 rozpracované do detailných špecifikácii tak, aby bola „future-proof“ aj pri neustálom navyšovaní prenosových rýchlostí. A to aj desiatky rokov do budúcnosti. To prakticky znamená, že musí byť založené na existencii pasívnej optickej infraštruktúry s plne optickým riešením backhau (5.2.1) a plne optických prístupových sietí až do budov FTTP (5.2.2 a 5.2.3). **S technologickým rozvojom sa na takto definovanej infraštruktúre budú v priebehu rokov a desaťročí nahrádzať len technológie na nich nasadzované, ale nie samotná optická prenosová infraštruktúra.** Tá totiž, na rozdiel od iných prenosových médií („rádiové siete“ alebo metalické vedenia), ani zďaleka ešte nedosiahla svoje fyzikálne prenosové limity. Takto vybudovaná pasívna optická infraštruktúra bude prínosom aj pre súčasné 4G a nasadzované 5G siete (a všetky ďalšie neskôr), nakoľko tie bez optického pripojenia vysielača nie je možné považovať ani za veľmi rýchle širokopásmové pripojenie (100Mbit/s - VHCN v zmysle definície BEREC).

Vzhľadom na neporovnateľne vyššiu ekologickú stopu pri prenose dát bezdrôtovými technológiami by malo byť primárnym záujmom Slovenska maximalizovať intervencie do optických prenosových technológií. Mobilné siete sú pre ekologicky mysliacu spoločnosť doplnkovým pripojením zabezpečujúcim najmä mobilitu. Zeleným riešením pre prenosi veľkých objemov dát pre každú domácnosť a sociálno-ekonomické subjekty bude gigabitové UFB pripojenie. Každý štát ktorý sleduje minimalizáciu emisií CO₂, a najväčšiu energetickú efektívnosť bude takéto riešenia podporovať.

Intervenčný model je navyše navrhnutý tak aby bol univerzálne použiteľný pre všetky alternatívy možného implementovania Národného plánu širokopásmového pripojenia v budúcich rokoch. Inými slovami je vhodný na použitie v celom rozsahu bez ohľadu na výšku dostupných verejných zdrojov. Potenciálnu zmenu výsledkov budúcej intervencie (ak sa štát rozhodne v menšej miere naplňať ciele Digitálneho kompasu EÚ) nie je preto vhodné sa pokúšať dosiahnuť vynechaním niektorého z nástrojov intervenčného modelu. Najefektívnejšie z hľadiska vynakladaných verejných zdrojov je iné výsledky intervencie dosahovať výlučne zmenou parametrov intervenčného modelu (úvodné pre pilot navrhnuté v kapitole č. 10.4). Napríklad v prípade nedostatku verejných zdrojov na intervencie, znížením navrhnutých jednotkových finančných limitov v kapitole č. 10.4. Tým intervenčný model prostredníctvom dopytových výziev „automaticky“ vygeneruje menší počet domácností pokrytých gigabitovou UFB infraštruktúrou a väčší počet domácností, ktorým sa iba zlepšil pokrytie (na VHCN) prostredníctvom priblíženia optických regionálnych sietí (backhaul). Rozhodujúce je ale neustále pracovať s navrhnutým modelom v takom formáte aký bol opísaný v tejto štúdii uskutočniteľnosti. Nielen na úvod otestovať reakcie trhu na navrhnuté finančné limity v pilotnej intervencii. Ale aj následne v priebehu rokov upravovať výšku finančných limitov, poukážok pre domácnosti ako aj „poukážok pre obce“ tak, aby sa optimalizovala efektívnosť vynaložených verejných zdrojov v pomere k dosahovaným výsledkom a k časovým plánom na dosiahnutie cieľov Digitálneho kompasu EÚ 2030.

1.2 Motivácia a rozsah projektu

Motivácia aj rozsah projektu pre vypracovanie Štúdie uskutočniteľnosti je pevne definovaný samotným Národným plánom širokopásmového pripojenia. Ten kladie Štúdii za úlohu detailnejšie rozpracovať pravidlá/parametre/požiadavky na prípravu dopytových výziev a na ich samotnú implementáciu. Štúdia má ďalej analyzovať spôsoby financovania, resp. modely prioritizácie finančných prostriedkov, ktoré bude mať štát k dispozícii pre intervencie a budú neskôr detailne špecifikované v samotných dopytových výzvach (prípadne v schéme štátnej pomoci).

Štúdia primárne slúži ako podporný nástroj pre účely Broadband Competence Office (BCO), ktorý cez svoje kompetencie dohliada na to, aby štát zabezpečil všetkým občanom SR prístup ku gigabitovému UFB pripojeniu na internet. BCO je tiež zodpovedné za plnenie cieľov Národného plánu širokopásmového pripojenia na Slovensku. Keď hovoríme o digitálnej transformácii, hovoríme o

transformácií spoločnosti, kde sa každý aspekt života spája s informačnými a komunikačnými technológiami, tak práve BCO je inštitúciou, ktorá koná v záujme tejto vízie a zabezpečuje jej naplnenie aj v širších súvislostiach.

1.3 Zainteresované strany

Hlavné zainteresované osoby - aktéri v oblasti implementácie Národného plánu širokopásmového pripojenia, s popisom ich rolí, sú uvedení v tabuľke:

Aktér	Rola
Úrad pre reguláciu elektronických komunikácií a poštových služieb	Nezávislý regulátor trhu, gestor tém regulácie a štátneho dohľadu nad elektronickými komunikáciami v SR. Spoluzakladateľ BCO - Broadband Competence Office, spolupracujúci subjekt aj v téme rozširovania dostupnosti gigabitového UFB pripojenia na Slovensku.
Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie Slovenskej republiky	Spoluzakladateľ BCO - Broadband Competence Office. Zodpovedný za intervencie na telekomunikačnom trhu všeobecne, vrátane témy rozširovania dostupnosti gigabitového UFB pripojenia na Slovensku.
Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky	Riadiaci orgán OPII – tvorca a garant legislatívneho prostredia prístupových sietí novej generácie.
Európska komisia (EK)	Gestor a vlastník všeobecného konceptu rozvoja digitalizácie komunikácie a vízie digitálnej transformácie Európy do roku 2030 a ďalších strategických usmernení v rámci členských krajín EÚ Zriaďovateľ špecializovanej kancelárie na podporu siete BCO, ktorá poskytuje informácie a usmernenia pre národné a regionálne orgány zodpovedné za rozvoj širokopásmového pripojenia a podporuje vytváranie nových BCO a zdieľanie osvedčených postupov od plánovania po implementáciu projektov.
Telekomunikační operátori	Vlastníci, prevádzkovatelia a poskytovatelia služieb elektronických komunikačných sietí.
Oprávnení prijímatelia	Podľa špecifikácie v kapitole 10.2
Verejnosť – občania	Konzumenti služieb postavených na infraštruktúre elektronických komunikácií

1.4 Ciele projektu a merateľné ukazovatele

Víziou Slovenska je zabezpečiť prístup ku gigabitovej UFB infraštruktúre, ktorá bude schopná naplniť kvalitatívne a kapacitné požiadavky sietí definovaných požiadavkami Európskeho digitálneho kompasu, pre všetkých občanov, podnikateľov ako aj inštitúcie verejnej správy na dlhé desaťročia dopredu. Z tohto dôvodu je potrebné na Slovensku, zo strednodobého a dlhodobého hľadiska investovať do vybudovania všadeprítomnej optickej infraštruktúry založenej na optických prístupových sieťach FTTH a FTTB (FTTP), ktorá ako jediná v súčasnosti dostupná infraštruktúra nebude do budúcnosti vyžadovať výmenu z dôvodu zvyšujúcich sa kapacitných alebo iných kvalitatívnych a

technologických požiadaviek. Optické siete sú tiež najvýhodnejšou alternatívou z hľadiska dopadu na životné prostredie vo všetkých fázach svojho životného cyklu a nevyhnutným predpokladom pre kvalitné 5G pokrytie všetkých obývaných oblastí.

Zabezpečenie gigabitového prístupu pre všetkých umožní Slovensku realizovať aj ďalšie ambiciózne ciele v oblasti digitalizácie a pripraví Slovensko na spoločenské a ekonomické zmeny do budúcnosti.

Slovensko sa už pred schválením Národného plánu širokopásmového pripojenia pridalo ku krajinám EÚ, ktoré sa dohodli, že do roku 2030 by všetky domácnosti v EÚ mali mať gigabitové pripojenie a všetky obývané oblasti by mali byť zároveň pokryté sieťou 5G. Každá budova či usadlosť, v ktorej trvalo bývajú občania EÚ, bez ohľadu na jej geografickú polohu, bude mať najneskôr v roku 2030 možnosť optického pripojenia a zároveň aj pokrytie 5G, aby v EÚ nebol už viac nik diskriminovaný na základe svojej geografickej polohy. Slovensko týmto cieľom napĺňa víziu digitálnej transformácie Európy do roku 2030, tzv. koncept digitálneho kompasu (Bezpečná a udržateľná digitálna infraštruktúra).

Cieľ Všetky domácnosti na Slovensku, každá budova či usadlosť, v ktorej trvalo bývajú občania Slovenska, bez ohľadu na jej geografickú polohu, bude mať najneskôr v roku 2030 možnosť optického pripojenia a zároveň aj pokrytie 5G

Štúdia uskutočniteľnosti, podľa vzoru dlhodobej stratégie udržateľného rozvoja Slovenskej republiky – Slovensko 2030, používa ako merateľný ukazovateľ tzv. indikátor implementácie. Indikátory vo všeobecnosti slúžia na monitorovanie plnenia strategických cieľov udržateľného rozvoja a zároveň na meranie efektívnosti aktivít/nástrojov zabezpečujúcich ich naplnenie. Takýto indikátor má čo najjemnejšiu granularitu údajov na sledovanie vývoja v prislúchajúcej jednotke. Využíva sa tak existujúci indikátor, ktorý sa zverejňuje (bude zverejňovať) na príslušných webových sídlach UPREKaPS-u, a ktorého vývoj bude možné sledovať v časovom rade a medzinárodnom porovnaní.

Indikátor implementácie

Názov merateľného ukazovateľa	Definícia	Merná jednotka	Granularita údajov	Zdroj, databáza
Podiel domácností s gigabitovým UFB pokrytím na internet	Percento domácností s najmenej jedným členom vo veku od 16 do 74 rokov a so gigabitovým UFB pokrytím na internet	%	SR, oblasť	UPREKaPS

Ďalej odporúčame sledovať vybrané ukazovatele výstupov a výsledkov pre EFRR (Investovanie do zamestnanosti a rastu a Interreg) a Kohézneho fondu. Konkrétne odporúčame sledovať cieľ „Zvyšovanie digitálnej pripojiteľnosti“, 1) Dodatočné obydlia/Podniky so širokopásmovým prístupom k sieti s veľmi vysokou kapacitou 2) Obydlia/Podniky s predplateným širokopásmovým pripojením k sieti s veľmi vysokou kapacitou. Hodnoty merateľných ukazovateľov navrhujeme nastaviť podľa investičných možností jednotlivých dopytových výziev.

1.5 Riziká a závislosti

Riziko je vo všeobecnosti definované ako odchýlka od očakávaného, resp. želaného výsledku. Na to, aby bol projekt, aj v takomto veľkom rozsahu ako je pokrytie všetkých bielych miest v SR, úspešne dokončený, je preto potrebné analyzovať vopred oblasti, v ktorých sa priebeh realizácie môže odchýliť od želaných výsledkov, a čo môžu byť faktory, ktoré túto (neželanú) odchýlku môžu zapríčiniť.

Za účelom pokrytia všetkých hlavných oblastí rizík Štúdia preto analyzuje celý reťazec aktivít súvisiacich s pokrývaním bielych miest v piatich kategóriách:

- Národná stratégia a vývoj telekomunikačného trhu všeobecne
- Biele adresy a kvalita dát z mapovaní a verejných konzultácií
- Intervenčný model a hodnotiace kritériá
- Oprávnení prijímateľa a realizovanie pripojení
- Správanie sa koncových zákazníkov

Všetky riziká a ich mitigácia je detailne popísaná v kapitole 9.

Riziko	Stručný popis
Zmena národnej stratégie a vývoj telekomunikačného trhu všeobecne	Aktualizácia alebo úprava stratégie v krátkom období. Toto by potenciálne mohlo mať za následok, že použité technológie a parametre pripojenia by novým aktualizovaným požiadavkám už nevyhovovali, a financie by tak boli minuté zbytočne. Úprava stratégie tiež vnáša neistotu do procesov a dlhodobých plánov operátorov, čo môže vyústiť v ich nechotu participovať na dosahovaní stratégie alebo v obozretnosť pri nových investíciách.
Kvalita vstupných dát z mapovaní a verejných konzultácií	Nevyhnutným vstupom pre úspešné splnenie cieľu pokrytia všetkých bielych adries je vedieť, kde všade, v akom rozsahu a s akými atribútmi tieto biele adresy sú. Nedostatočné mapovanie a prehľad o bielych adresách vie potenciálne vyústiť v nesprávne definovanie intervenčnej metódy pre danú oblasť, nedostatočné alokovanie finančných zdrojov na finančné príspevky, alebo v horšom prípade, opomenutie adresy či celej oblasti.
Nesprávne nastavenie intervenčného modelu a hodnotiacich kritérií	Zlé nastavenie modelu a s tým súvisiacich hodnotiacich kritérií môže mať za dopad obmedzenie počtu žiadateľov, a tým zníženie konkurenčného prostredia. To sa následne môže prejaviť v horšom technickom riešení alebo potrebe vyššieho finančného príspevku z verejných zdrojov. Prípadne môže dôjsť až k úplnému nezájmu zo strany operátorov realizovať projekt za stanovených podmienok, čím by sa celý proces natiahol a ohrozil by splnenie cieľov.
Oprávnení prijímateľa a realizovanie pokrytia	Neschopnosť splniť technické požiadavky nového pokrytia, nedodržanie iných kritérií, požiadaviek alebo termínov, prípadne úplné prerušenie realizácie budovania novej infraštruktúry. Toto by malo za následok zdržanie, neefektívne využitie finančných zdrojov (napríklad v prípade priebežného preplácania faktúr kedy by dielo nebolo dodané), alebo nedodržanie cieľov stratégie.
Správanie sa koncových zákazníkov	Nižší podiel pripojení by mohol mať negatívny dopad na finančnú návratnosť. To okrem negatívneho dopadu na operátora pri jednom/individuálnom projekte môže potenciálne prerásť aj v nižšiu ochotu operátorov participovať na podobných projektoch v iných oblastiach.

Za účelom minimalizácie dopadov rizík Štúdia odporúča začať pilotnými projektami tak, aby reflektovali celé spektrum oblastí a možných kombinácií intervencií. Na základe týchto pilotných projektov je možné získať skúsenosti, a rizikám tak v ďalších kolách projektov lepšie predchádzať či efektívnejšie ich mitigovať.

2. Popis súčasného stavu

2.1 Sociálno-ekonomické trendy

Počas krízy spôsobenej pandemiou vírusu Covid-19 nadobudli **digitálne technológie zásadný význam pre zachovanie hospodárskeho a spoločenského života**. Nutnosť obmedziť kontakt a cestovanie znamenalo potrebu „byť on-line“ a pripojenie na internet tak do značnej miery prispelo k tomu, že mnohé kľúčové oblasti života, akými sú vzdelávanie, práca administratívneho charakteru, nákupy, zábava či komunikácia mohli byť vo vzdialenej forme realizované aj počas nevyhnutnej izolácie.

Medzinárodná telekomunikačná únia, ktorá je súčasťou OSN, vo svojej správe z roku 2021¹ na základe dostupných dát proklamuje, že **pandémia priniesla internetový boom**. V roku 2021 sa zvýšil počet ľudí na planéte pripojených na internet o 17 % v porovnaní s rokom 2019, čo predstavuje približne 782 miliónov ľudí, a prístup k internetu má tak na planéte v súčasnosti takmer 5 miliárd ľudí.

Aj napriek tomu, že v porovnaní s menej rozvinutými časťami sveta je Európa, čo sa týka prístupu k internetu a jeho aktívneho využívania na tom veľmi dobre, potreba neustáleho napredovania starého kontinentu v oblastiach digitalizácie je jednou z priorít európskych inštitúcií. Dňa 9. marca 2021 Európska komisia ako reakciu na aktuálne dianie a potreby spoločnosti predstavila svoju **víziu digitálnej transformácie Európy do roku 2030**. Základným pilierom vízie Európskeho digitálneho desaťročia je koncept tzv. **digitálneho kompasu**², ktorý je postavený na štyroch základných smerodajných bodoch.

Štyri základné oblasti Európskeho digitálneho kompasu



Bezpečná a udržateľná digitálna infraštruktúra

Konektivita: Gigabit pre každého, 5G všade
Špičkové polovodiče: dvojnásobný podiel EÚ na globálnej výrobe
Dáta – Edge & Cloud: 10 000 udržateľných vysoko bezpečných uzlov
Výpočtová kapacita: prvý kvantový počítač



Digitálna transformácia podnikov

Rozšírenie technológií: 75 % spoločností v EÚ využíva cloud/AI/Big Data
Inovátori: rast scale-upov a financií na dvojnásobok EU Unicorns
Oneskorení používatelia: viac ako 90 % MSP dosahuje aspoň základnú úroveň digitálnej intenzity



Zručnosti

IKT špecialisti: 20 miliónov + rodová konvergencia
Základné digitálne zručnosti: minimálne 80 % populácie



Digitalizácia verejných služieb

Kľúčové verejné služby: 100 % online
e-Health: 100 % občanov má prístup k zdravotným záznamom
Digitálna identita: 80 % občanov používa digitálnu identitu

Zdroj: EÚ, Digitálne desaťročie Európy: digitálne ciele na rok 2030

Bezpečná a udržateľná digitálna infraštruktúra: Do roku 2030 by všetky domácnosti v EÚ mali mať gigabitové pripojenie a všetky obývané oblasti by mali byť pokryté sieťou 5G; výroba špičkových a udržateľných polovodičov v Európe by mala predstavovať 20 % svetovej výroby; v EÚ by sa malo sprevádzkovať 10 000 klimaticky neutrálnych vysoko bezpečných okrajových uzlov a Európa by mala mať svoj prvý kvantový počítač.

¹ (ITU, 2021)

² (EK, 2021)

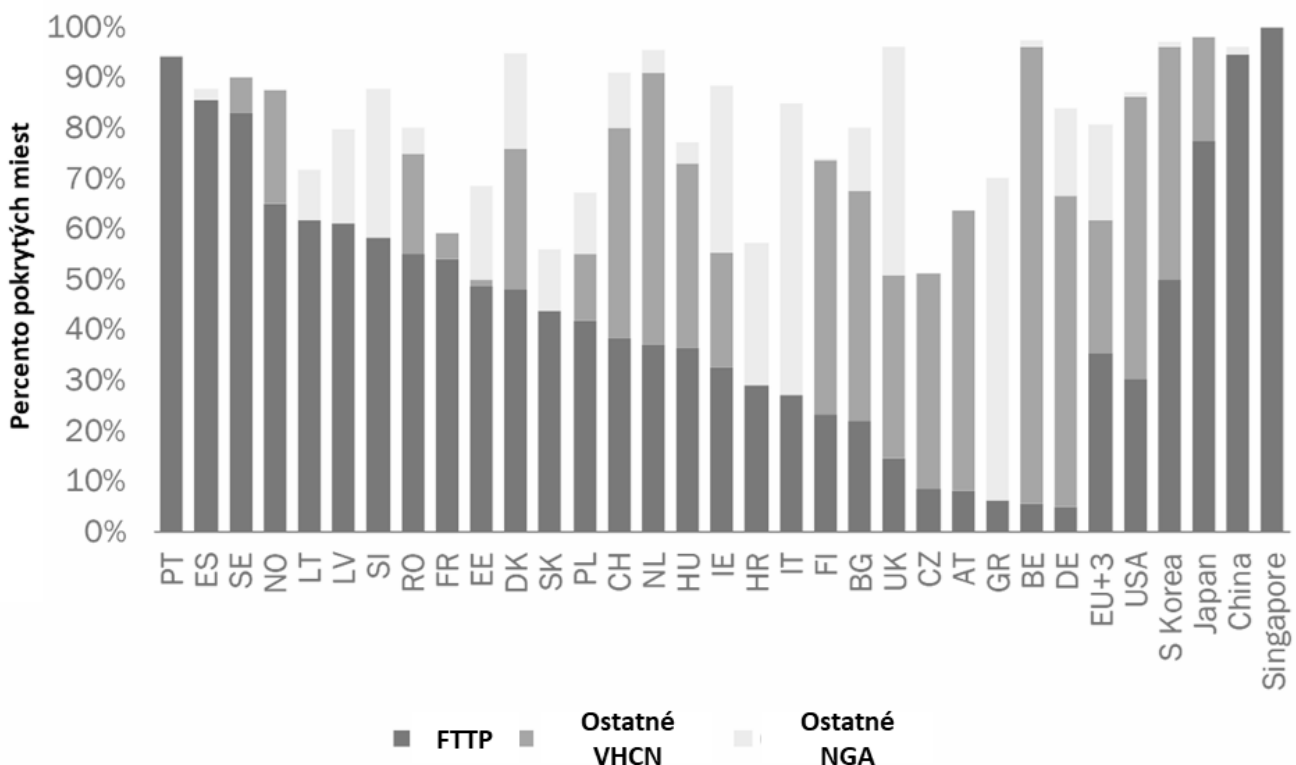
Zručnosti: Digitálne zruční občania a vysokokvalifikovaní digitálni odborníci. Do roku 2030 by aspoň 80% všetkých dospelých malo mať základné digitálne zručnosti a v EÚ by malo byť zamestnaných 20 miliónov špecialistov v oblasti IKT, pričom takéto pracovné miesta by malo obsadzovať viac žien.

Digitálna transformácia podnikov: Do roku 2030 by tri zo štyroch spoločností mali využívať služby cloud computingu, big data a umelú inteligenciu; viac ako 90% malých a stredných podnikov by malo dosiahnuť aspoň základnú úroveň digitálnej intenzity a počet „jednorožcov“ v EÚ by sa mal zdvojnásobiť.

Digitalizácia verejných služieb: Do roku 2030 by mali byť všetky kľúčové verejné služby dostupné online; všetci občania budú mať prístup k svojim elektronickým zdravotným záznamom a 80% občanov by malo používať riešenie na elektronickú identifikáciu.

Pilier týkajúci sa bezpečnosti a udržateľnosti digitálnej infraštruktúry, predovšetkým cieľ zaistiť všetkým domácnostiam a subjektom vysokorychlostné širokopásmové pripojenie k internetu (tzv. broadband) je nevyhnutným predpokladom k dosiahnutiu ostatných vytýčených cieľov. Ako vidieť z nasledovného porovnania (Analysys Mason, 2020), tieto súvislosti si najrozvinutejšie krajiny sveta veľmi dobre uvedomujú. A to až tak, že celá EÚ (nehovoriac ani o Slovensku samostatne) žiaľ už teraz v parametri dostupnosti vhodnej fyzickej prenosovej infraštruktúry významne zaostáva za niektorými regiónmi sveta, medzi inými aj za Čínou. A to pre konkurencieschopnosť krajín EÚ nie je dlhodobou udržateľnou situáciou.

Odhadované percento pokrytia územia príslušnými sieťami



Zdroj: Analysys Mason, 2020

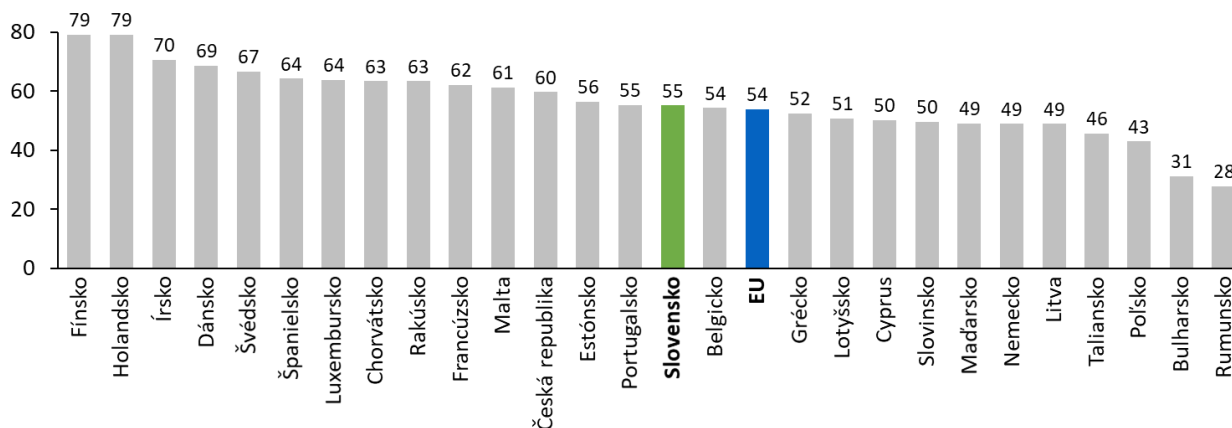
2.1.1 Zručnosti

Cieľom Európskej komisie je, aby **80% dospeljej populácie malo aspoň základné digitálne zručnosti**. Slovensko sa v tomto ukazovateli podľa indexu DESI v roku 2022 dostalo s 55,2% aspoň základne zručných dospelých obyvateľov nad priemer Európskej únie, kde základné zručnosti dosahuje 54% dospeljej populácie. **Slovensko však naďalej zaostáva za takmer všetkými**

západoeurópskymi krajinami. Dobrou správou však je, že v prípade mladšej generácie 16 až 24 rokov (71,7%) ako aj u ekonomicky aktívnej časti populácie 25 až 54 rokov (64,5%), sa Slovensko dostáva nad priemerné hodnoty Európskej únie 71,2% a 62,1% podľa DESI dát z roku 2021.³

Minimálne základné digitálne zručnosti dospeléj populácie v EÚ

[% dospeléj populácie 16-74 rokov]

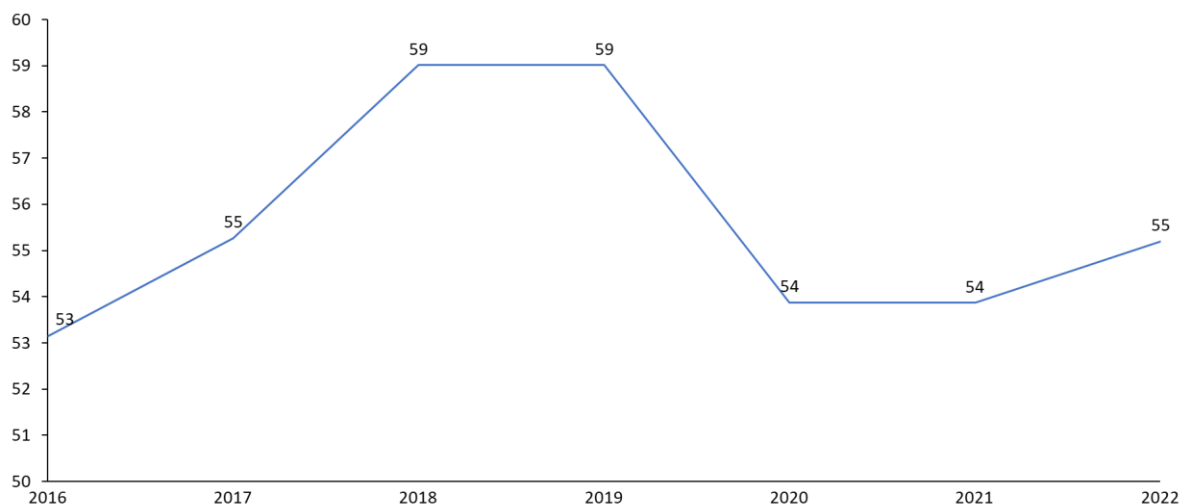


Zdroj: EÚ, DESI 2022

V posledných šiestich rokoch obyvateľstvo na Slovensku zaznamenalo vo svojich základných digitálnych zručnostiach len drobné pokroky a v porovnaní s rokom 2016, kedy základné digitálne zručnosti malo 53,1% obyvateľstva, došlo iba k nepatrnému zlepšeniu na 55,2%.

Vývoj základných digitálnych zručností dospeléj populácie na Slovensku v čase

[% dospeléj populácie 16-74 rokov]

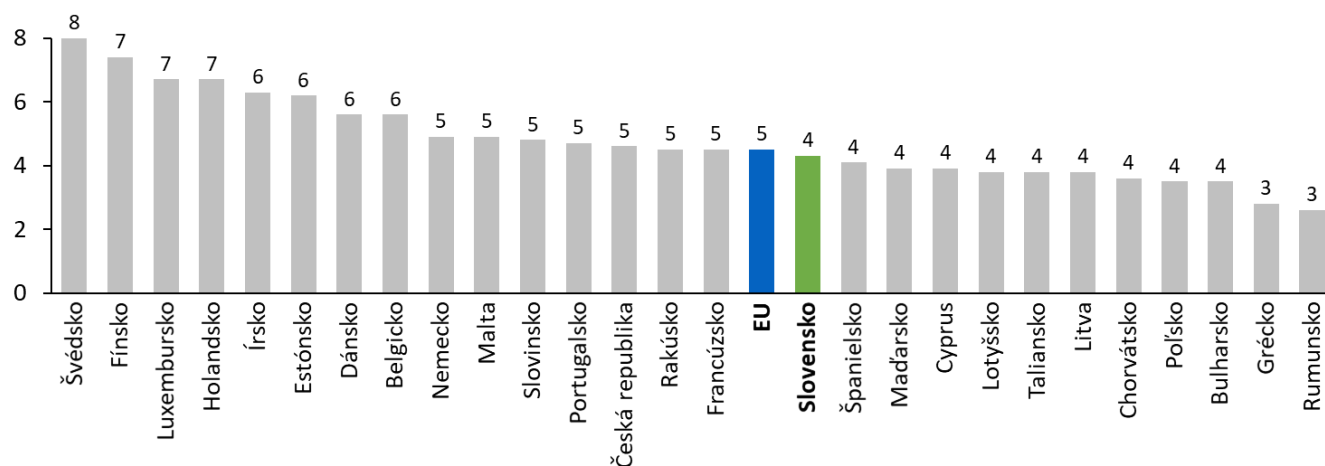


Zdroj: EÚ, DESI 2022

Čo sa týka požiadavky EK ohľadom podielu žien v oblasti IKT, ktorý by mal do roku 2030 dosiahnuť 50%, Slovensko sa nachádza so svojimi necelými 15% na chvoste EÚ vykazujúcej 19,1% podiel žien medzi pracovníkmi v oblasti IKT. Celkový podiel odborníkov na oblasť IKT z celkového počtu zamestnancov narástol na Slovensku z 2,8% na 4,3%, ale stále je mierne pod priemerom EÚ (4,5%).

³DESI index

Podiel IKT špecialistov [% zo všetkých zamestnaných]



Zdroj: EÚ, DESI 2022

2.1.2 Digitálna transformácia podnikov

Slovenské podniky v porovnaní s EÚ zaostávajú na viacerých frontoch, ktoré sú súčasťou digitálnej transformácie podnikov v rámci vízie Európskeho digitálneho kompasu. Podľa indexu DESi z roku 2022, iba 43% malých a stredných podnikov na Slovensku dosahuje aspoň základnú úroveň digitálnej intenzity (priemer EÚ: 55%), pričom cieľom roku 2030 je aby takýchto podnikov bolo až 90%. V porovnaní s ostatnými krajinami Európskej únie, využívajú podniky na Slovensku služby cloud computingu, analýzu veľkých dát a umelú inteligenciu len na minimálnej úrovni, pričom do roku 2030, by podľa Digitálneho

	Slovensko		EÚ
	2021	2022	2022
MSP aspoň so základnou úrovňou digitálnej intenzity % MSP	52 %	43 %	55 %
Elektronické zdieľanie informácií % podnikov	31 %	31 %	38 %
Sociálne média % podnikov	18 %	21 %	29 %
Veľké dáta % podnikov	6 %	6 %	14 %
Cloud % podnikov	18 %	31 %	34 %
Umelá inteligencia % podnikov	n/a	5 %	8 %
IKT pre environmentálnu udržateľnosť % podnikov	76 %	76 %	66 %
Elektronické faktúry % podnikov	16 %	17 %	32 %
MSP využívajúce predaj cez internet % MSP	17 %	13 %	19 %

	Slovensko		EÚ
	2021	2022	2022
Obrat elektronického obchodu % obratu MSP	11 %	8 %	12 %
Cezhraničný predaj cez internet % obratu MSP	7 %	7 %	9 %

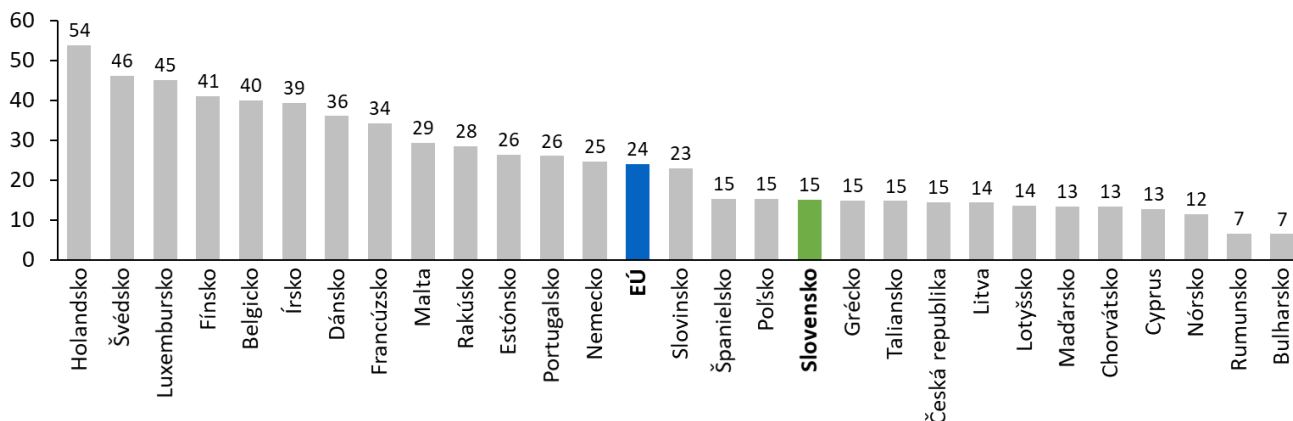
Tabuľka 1 Integrácia digitálnych technológií v slovenských podnikoch, DESI 2022

kompasu mali tieto pokrokové technológie využívať 3 zo 4 podnikov. Slovensko za EÚ značne zaostáva pokiaľ ide o využívanie veľkých dát v podnikoch (6% na Slovensku oproti 14% v EÚ) aj o využívanie cloudových služieb (31% oproti 34%). Podiel MSP, ktoré využívajú predaj cez internet na Slovensku dokonca prekvapivo klesol oproti roku 2021 a je nižší v porovnaní s priemerom EÚ.

S úrovňou digitalizácie spoločnosti a podnikov súvisí aj **fenomén práce na diaľku**. Možnosť pracovať na diaľku bola do pracovného práva na Slovensku zavedená už v roku 2007. Podiel pracujúcich aspoň čiastočne z domu bol v roku 2021 podľa Eurostatu na úrovni približne 15%, pričom tento podiel sa za posledné desaťročie ani nezdvajnosobil, čo je vzhľadom k okolnostiam dopadov pandémie v rokoch 2020 až 2021 prekvapivo nízky nárast. Priemer EÚ pritom v roku 2021 dosiahol 24%.

Podiel zamestnancov, ktorí aspoň občas využívajú možnosť práce na diaľku

[% podiel zo všetkých zamestnaných]



Zdroj: EÚ, DESI 2022

2.1.3 Digitalizácia verejných služieb

Proces digitalizácie verejných služieb na Slovensku je pomalší v porovnaní so západoeurópskymi krajinami a je pod priemerom celej EÚ. Vo všetkých monitorovaných ukazovateľoch dosahuje Slovensko nižšie výsledky ako priemer EÚ. Pokiaľ ide o kategóriu „množstvo pred-vyplnených údajov vo verejných online formulároch“, čo má uľahčiť komunikáciu občana so štátom, krajina v roku 2020 dosiahla 36 bodov zo 100, čo je výrazne pod priemerom EÚ - 63 bodov. Digitálne verejné služby pre občanov sú takisto pod priemerom EÚ a predstavujú 64 bodov v porovnaní so 75 bodmi na úrovni EÚ. Tento rozdiel je menej výrazný v prípade digitálnych verejných služieb pre podniky, kde Slovensko dosahuje 79 bodov v porovnaní s priemerom EÚ 84 bodov. Podiel používateľov elektronickej verejnej správy medzi používateľmi internetu na Slovensku je 68% a je nad priemerom EÚ (64%), čo v súvislosti s dosiahnutými nízkymi skóre v ostatných ukazovateľoch digitalizácie verejnej správy bude súvisieť pravdepodobne s tým, že ekonomicky aktívna populácia je v porovnaní s EÚ nadpriemerne zručná ako bolo popísané vyššie.

	Slovensko		EÚ
	2021	2022	2022
Používatelia elektronickej verejnej správy % používateľov internetu	68 %	62 %	65 %
Vopred vyplnené formuláre 0 až 100	36	45	65
Digitálne verejné služby pre občanov 0 až 100	64	65	75
Digitálne verejné služby pre podniky 0 až 100	79	75	82
Otvorené údaje % podnikov	53 %	N/A	81 %

Tabuľka 2 Digitalizácia verejnej správy, DESI 2022

Podpriemerné výsledky Slovenska v troch kľúčových pilieroch Európskeho digitálneho kompasu v porovnaní s ostatnými krajinami EÚ ktorými sú digitálne zruční občania, digitálne podniky a digitálna verejná správa dokazujú **potrebu zamerať sa na štvrtý pilier týkajúci sa digitálnej infraštruktúry**. Zaistenie prístupu všetkých domácností ako aj všetkých verejných inštitúcií a podnikov k širokopásmovému pripojeniu je základným predpokladom, ktorý musí byť splnený na to, aby vízia EK ohľadom digitálnej integrácie občanov, podnikov a celej krajiny mohla byť realizovateľná.

Dôležitosť dostupnosti širokopásmového pripojenia v krajine, ako jedného z kardinálnych predpokladov pre dosiahnutie zlepšenia výsledkov krajiny v cieľových oblastiach Európskeho digitálneho kompasu, je zreteľný aj na troch vybraných príkladoch zobrazených na grafoch Prílohy 11.2.2, kde je zreteľné, že krajiny s vyšším podielom širokopásmového pripojenia dosahujú nadpriemerné výsledky v ukazovateľoch, akými sú aspoň základné digitálne zručnosti obyvateľstva, vyššiu digitálnu intenzitu podnikov, ako aj lepší prístup k digitálnej verejnej správe.

2.1.4 Sociálno-ekonomické dopady penetrácie širokopásmovým pripojením

Skutočnosť, že **dostupnosť internetového pripojenia prispieva k zlepšeniu ekonomických aj sociálnych ukazovateľov** bola, okrem empirických skúseností najrozvinutejších krajín sveta, potvrdená v desiatkach ekonomických štúdií, ekonometrických analýz aj komerčných reportov.

Jednou z posledných relevantných prác vzhľadom k nedávnemu daniu vo svete je štúdia⁴ pripravená pre Medzinárodnú telekomunikačnú úniu zaoberajúca sa ekonomickými dopadmi širokopásmového pripojenia a digitalizácie, ktorá v rámci využitých dát zohľadňuje aj okolnosti výskytu pandémie Covid-19. Podľa výsledkov štúdie v celosvetovom merítku, **10% nárast penetrácie širokopásmovým pripojením ide ruka v ruke s 0,8 % nárastom HDP per capita**. Zaujímavosťou je, že v prípade rozvinutých krajín, je tento nárast HDP per capita podľa štúdie ešte vyšší, a to o 1,25%, čo autori vysvetľujú fenoménom rastúcich výnosov z rozsahu. V prípade Európy, štúdia deklaruje nárast HDP per capita o 2,93% pre krajiny s HDP per capita nad 22 tis. USD, a 0,46% pre krajiny s nižším HDP per capita⁵ ako dôsledok navýšenia penetrácie širokopásmovým pripojením o 10%.

⁴ (Katz & Jung, 2021)

⁵ Slovensko s HDP per capita 21 tis. USD v roku 2021 spadá do kategórie krajín s nižším dopadom penetrácie BB na HDP per capita.

Ďalšie nedávne štúdie a analýzy zaoberajúce sa sociálnoekonomickými dopadmi širokopásmového pripojenia sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke:

AUTOR A DÁTUM	ŠTÚDIA	ZISTENIA
(DELOITTE, 2021)	Širokopásmové pripojenie pre všetkých – cesta k ekonomickému rastu	Štúdia deklaruje pozitívny vzťah medzi širokopásmovým pripojením a ekonomickým rastom v USA. Spracovaná ekonometrická analýza indikuje, že pri 10% navýšení penetrácie širokopásmovým pripojením v roku 2016, by v USA došlo navýšeniu pracovných miest o 806 tis. v roku 2019, pri o 10% vyššej penetrácii už v roku 2014 by v roku 2019 bolo o 875 tis. pracovných miest a HDP by bolo o 185 biliónov USD. Analýza takisto ukázala, že aj rýchlosť internetu má na rast pracovných miest pozitívny dopad, aj keď tento dopad vykazuje klesajúce výnosy z rozsahu.
(DELOITTE, 2020)	Vplyv širokopásmového pripojenia na celkový rozvoj v Indii – sociálny, ekonomický a podnikateľský	Štúdia analyzuje a proklamuje viaceré pozitívne efekty penetrácie širokopásmovým pripojením v Indii – nárast HDP, vznik nových pracovných miest, zaisťuje prístup k vzdelávaniu a zefektívňuje zdravotnú starostlivosť. Potenciálne úspory pre podniky pri režime práce z domova odhaduje na 15 až 20%.
(TELEFONICA SPAIN, 2021)	Sociálno-ekonomické dopady zavedenia širokopásmového pripojenia vo vidieckych oblastiach v Španielsku	Modely využívajúce dáta pre 847 španielskych miest a obcí v rokoch 2014 až 2018 preukazujú pozitívny vplyv zavedenia širokopásmového pripojenia na nezamestnanosť, vznik nových podnikov a príjem domácností vo vidieckych oblastiach Španielska. Pri dosiahnutí 100% pokrytia určitej obce širokopásmovým pripojením má dôjsť k 0,8% poklesu nezamestnanosti, vzniku 3 nových firiem na každých 5 tis. Obyvateľov, a zvýšenie príjmu domácnosti o 63 Eur.
(DEPARTMENT FOR DIGITAL, CULTURE, MEDIA AND SPORT, 2020)	Vyhodnotenie dopadu UFB programu vo Veľkej Británii	Štúdia vyhodnocuje dopady programu zavádzania ultra-rýchleho širokopásmového pripojenia (Ultra-Fast Broadband – UFB), ktorý bol zahájený pod záštitou britského Ministerstva pre digitalizáciu, média, kultúru a šport v roku 2010. Výsledky výskumu deklarujú: <ul style="list-style-type: none"> • Zníženie počtu nezamestnaných o 32 ľudí na každých 10 000 modernizovaných priestorov • Podniky v daných oblastiach zaznamenali navýšenie obratu o 1,9 miliárd libier • Mzda v dotknutých oblastiach sa zvýšila o 0,7 % v porovnaní s ostatnými oblasťami, v daných oblastiach vzniklo 17 600 nových pracovných miest

AUTOR A DÁTUM	ŠTÚDIA	ZISTENIA
		<ul style="list-style-type: none"> Každá investovaná jedna libra priniesla krajine benefit v rozmedzí 2,7 až 3,8 libier v rokoch 2012 - 2019
(GRIMES, 2017)	Dopad BB na výsledky žiakov a študentov na Novom Zélande	Štúdia analyzuje dopady zavádzania širokopásmového pripojenia na Novom Zélande a indikuje zlepšenie výsledkov žiakov v prospechu na základných školách o 1% v prípade dostupnosti širokopásmového pripojenia v oblasti. Štúdia rovnako deklaruje, že väčší efekt na zlepšenie výsledkov žiakov má širokopásmové pripojenie v oblastiach s nižšou životnou úrovňou.

Zvýšenie penetrácie širokopásmovým pripojením má za následok pozitívne dopady na jednotlivcov i podniky, čo sa preukázalo či už empirickými skúsenosťami, štatistikami ako aj ekonometrickými modelmi. Jednotlivé benefity zavedenia širokopásmového pripojenia sa v konečnom dôsledku v krátkodobom i dlhodobom horizonte preukázateľne pretavujú do prosperity celej ekonomiky.

Komplexná elaborácia týkajúca sa dopadov penetrácie širokopásmovým pripojením je obsiahnutá aj v štúdií EK z roku 2015⁶. EK si uvedomuje, že napriek tomu, **že sociálno-ekonomické benefity penetrácie širokopásmovým pripojením sú značné, privátni hráči na trhu - operátori, ktorých motivácia je ekonomický zisk, nevidia v investíciách do pokrytia nerentabilných oblastí širokopásmovým pripojením zmysel.** Dôvodom je fakt, že pozitívne externality v podobe sociálno-ekonomických benefitov vyplývajúce z rozšírenia využívania internetu nemôžu a ani nemajú ako byť privátnymi subjektami monetizované. Príkladom môžu byť úspory nákladov na cestovanie pri práci z domu spomenuté hneď v manažérskom zhrnutí (kap. č. 0), z čoho však nebenefitujú operátori, ale zamestnanci, prípadne iné spoločnosti a celá spoločnosť. Ešte zložitejším prípadom je, keď pozitívne dopady nemôžu byť monetizované a dokonca ani merané, čoho príkladom môže byť zvýšenie pocitu spokojnosti obyvateľstva vďaka možnosti využívať internet na zábavu. Riešením takýchto prípadov je intervencia zo strany štátu, kedy **úlohou štátu je zaistiť mechanizmy a nastaviť procesy tak, aby pozitívne sociálno-ekonomické benefity dostupnosti širokopásmového pripojenia mohli byť realizované aj v oblastiach, v ktorých to z objektívnych príčin nie je možné, ani s maximálnou trhovou dobou návratnosti v priebehu 10 až 12 rokov.**

2.2 Inštitucionálne a regulačné prostredie

2.2.1 Vízia a ciele v kontexte cieľov EÚ

Európska komisia už od roku 2010 prostredníctvom stratégie pre Digitálnu Európu a niekoľkými ďalšími oznámeniami v rokoch 2015 a 2016 a najnovšie aj prostredníctvom predstavenia **Digitálneho kompasu v roku 2021 stanovila svoje ciele pre jednotný digitálny trh a gigabitovú spoločnosť.** **Národný plán širokopásmového pripojenia (NPŠP) na Slovensku** nadväzuje na nasledujúce dokumenty EÚ a v nich stanovené ciele. Ich spoločným menovateľom sú neustále rastúce nároky na prenosové kapacity ako dôsledok meniacich sa potrieb spoločnosti a nevyhnutnosti ich naplnenia pre potreby informačnej spoločnosti. Nie je možné očakávať, že by v nasledujúcom desaťročí rast nárokov na prenosové kapacity prestal, alebo čo i len zmiernil tempo. Naopak EÚ si postupne uvedomila, že nevyhnutnú fyzickú prístupovú infraštruktúru, ktorá rastúce nároky na prenosové kapacity dokáže pokryť, je rovnako ako v iných vyspelých krajinách, potrebné vybudovať „do každej budovy, v ktorej jej občania pracujú alebo bývajú“. Tá postupnosť v stanovovaní cieľov bola nasledovná:

⁶ (European Commission, 2015)

I. Digitálna agenda pre Európu, 2010

- 100% prístup pre všetkých občanov k UFB nad 30 Mbit/s do konca roka 2020
- Vytvorenie podmienok, aby 50% alebo viac domácností malo internetové pripojenie 100 Mbit/s a viac do konca roka 2020

II. Stratégia pre jednotný digitálny trh v Európe, 2015

- Lepší online prístup pre spotrebiteľov a podniky v celej Európe
- Vytvorenie vhodných a rovnakých podmienok pre moderné digitálne siete a inovačné služby
- Maximalizácia rastového potenciálu digitálneho hospodárstva

III. Pripojenie pre konkurencieschopný jednotný digitálny trh – smerom k európskej gigabitovej spoločnosti, 2016

- Gigabitové pripojenie pre všetky subjekty sociálno-ekonomickej interakcie, ako sú školy, dopravné uzly a hlavné poskytovatelia verejných služieb ako aj pre podniky digitálneho odvetvia
- Všetky európske domácnosti, či už vidiecke alebo mestské, budú mať prístup k internetovému pripojeniu s rýchlosťou download minimálne 100 Mbit/s, s možnosťou rozšírenia na gigabitovú rýchlosť
- Všetky mestské oblasti a všetky hlavné pozemné dopravné trasy s neprerušeným pokrytím 5G

IV. Digitálny kompas pre digitálne desaťročie Európy, 2021

- Do roku 2030 by všetky domácnosti v EÚ mali mať gigabitové pripojenie a všetky obývané oblasti by mali byť pokryté sieťou 5G

2.2.2 Pripravovaná schéma štátnej pomoci v kontexte EÚ

Európska komisia odhaduje, že **celkový investičný deficit do digitálnej infraštruktúry a sietí, ktorých kvantita a kvalita by mali spĺňať stanovené ciele v rámci digitálneho kompasu 2030 predstavuje približne 65 miliárd Eur ročne pre všetky členské štáty**. Príslušné investície pochádzajú predovšetkým od komerčných investorov, ale ich doplnenie verejnými prostriedkami v súlade s pravidlami EÚ o štátnej pomoci je kľúčové pre miesta zlyhania telekomunikačného trhu. Štátna pomoc musí byť zameraná na situácie, v ktorých môže pomoc priniesť materiálne zlepšenie, ktoré samotný trh nedokáže zabezpečiť, pričom sa musí riadiť pravidlami stanovenými legislatívou EÚ.

Pravidlá pre poskytovanie štátnej pomoci a následná kontrola ich dodržiavania zo strany Európskej komisie má za cieľ pomôcť dosiahnuť tieto výsledky:

- Minimalizovať narušenie hospodárskej súťaže na vnútornom trhu, ktoré by vznikli, ak by verejné výdavky viedli k zvýhodneniu podnikom na selektívnom základe
- Zabrániť vytlačaniu súkromných investorov, ku ktorému by mohlo dôjsť, ak by verejné zásahy prekročili rámec toho, čo je nevyhnutné a primerané
- Zabezpečiť, aby boli výdavky dobre cieleňé na riešenie zistených zlyhaní trhu a preklopenie digitálnej priepasti

Začiatkom roka 2022 prebehla aktualizácia existujúceho Usmernenia EÚ pre uplatňovanie pravidiel štátnej pomoci v súvislosti s rýchlym zavádzaním širokopásmových sietí v členských štátoch z roku 2013 (ďalej len „**Usmernenia EÚ o štátnej pomoci**“ a „**Aktualizácia Usmernenia EÚ o štátnej pomoci**“) verejnému pripomienkovému konaniu. Cieľom Aktualizácie Usmernenia EÚ o štátnej pomoci sú konkrétne úpravy existujúcich pravidiel, aby sa zohľadnil najnovší trhový a technologický vývoj a

rýchlo sa vyvíjajúce potreby v oblasti pripojenia, čo je odrazené aj v súčasných prioritách EÚ, vrátane stratégie Digitálneho kompasu. Aktualizácia Usmernenia EÚ o štátnej pomoci by mala nadobudnúť účinnosť v priebehu roka 2022.

Kľúčové zmeny v navrhovanej Aktualizácii Usmernenia EÚ o štátnej pomoci zahŕňujú:

- Stanovenia nových rýchlostných limitov pre opodstatnenú verejnú podporu pevných sietí a nové usmernenia o podpore zavádzania mobilných sietí v prípade nasledovných zlyhaniach trhu vzhľadom na identifikované potreby koncových užívateľov:
 - ak trh neposkytuje a pravdepodobne ani neposkytne koncovým používateľom **konektivitu s rýchlosťou sťahovania 1 Gbit/s** a s **rýchlosťou odosielania 200 Mbit/s** (v odôvodnených prípadoch až 1 Gbit/s)
- Zavedenie novej kategórie novej pomoci vo forme tzv. **poukážok pre koncových užívateľov** za účelom podporenia dopytu zavádzania pevných a mobilných sietí a stanovenie konkrétnych podmienok, za akých poukážky môžu byť poskytované. Ide o dva typy poukážok:
 - **sociálne poukážky**, ktorých účelom je sprístupniť konektivitu aj sociálne slabším skupinám obyvateľstva
 - **poukážky na pripojenie** pre širšiu skupiny obyvateľstva, prípadne malé a stredné podniky s podmienkou, že takýmto spôsobom podporené pripojenie k pevnej alebo mobilnej sieti prispieje k rozvoju ekonomickej aktivity
- Objasnenie určitých pojmov, ktoré sú dôležité pVHre posúdenie poskytovania štátnej pomoci, ako je okrem iného mapovanie, verejná konzultácia, ktoré je potrebné uskutočniť pred poskytnutím pomoci, výberové konania, a podmienky spolupráce štátu s privátnym sektorom pri rozširovaní a budovaní sietí.

2.2.3 Dôležité strategické národné dokumenty

Národný plán širokopásmového pripojenia

Národný plán širokopásmového pripojenia (NPŠP) schválený vo Vláde SR v marci 2021 mal za cieľ pokryť všetky domácnosti rýchlosťou aspoň 100 Mbit/s s možnosťou upgradu na min. 1 Gbit/s, ako aj pokryť sociálno-ekonomické entity (školy, inštitúcie, úrady, dopravné uzly) s rýchlosťami aspoň 1 Gbit/s do roku 2030. Ešte nereflektoval ciele Digitálneho kompasu EÚ na rok 2030, ale už vtedy prirodzene dospel k záveru, že ciele podľa plánu a očakávané neustále navyšovanie kapacitných nárokov najlepšie spĺňa podpora výstavby pasívnych sietí z optických vlákien.

Investičná medzera sa odhadovala na 960 miliónov EUR. Podľa NPŠP sa predpokladalo, že náklady budú hradené najmä zo súkromných zdrojov, v prípade potreby aj z verejných zdrojov a európskych fondov (RRF a EŠIF). Plán počíta s podporou operátorov pri budovaní infraštruktúry tam, kde to pre nich doteraz nebolo ekonomicky možné. Uvádza, že sa to dá skombinovať aj s ďalšími stimulmi, ako sú poukážky pre domácnosti na nákup moderných telekomunikačných služieb alebo výzvy pre obce, aby si za podpory štátu vybudovali potrebnú fyzickú infraštruktúru a následne ju prenajali operátorom.

Stratégia digitálnej transformácie Slovenska 2030

Národný plán širokopásmového pripojenia na Slovensku je súčasťou **Stratégie digitálnej transformácie Slovenska do roku 2030**. Stratégia digitálnej transformácie Slovenska 2030 je **rámcovou nadrezortnou vládou stratégiou**, ktorá definuje politiku a konkrétne priority našej krajiny, víziu digitálnej transformácie Slovenska, predpoklady jej realizácie a prioritné sektory jej implementácie.

Z pohľadu dlhodobých priorít Slovenska je v Stratégii digitálnej transformácie Slovenska 2030 **vybudovanie gigabitovej optickej infraštruktúry identifikované ako dôležitý predpoklad pre rozvoj oblastí a služieb národného hospodárstva**. Pre vybudovanie infraštruktúry UFB, stratégia digitálnej transformácie považuje za nevyhnutné podporovať ich výstavbu, zdieľanie existujúcej aj plánovanej infraštruktúry a ich ochranu. Bez toho aby všetky subjekty sociálno-ekonomickej interakcie Slovenska mali prístup k UFB o rýchlosti 1 Gbit/s a viac, a pokiaľ možno všetky domácnosti s možnosťou zrýchlenia aspoň na 1 Gbit/s, Slovensko jednoducho nebude môcť považovať Stratégiu digitálnej transformácie za naplnenú.

Podpora rozvoja sietí 5G na Slovensku na roky 2020 – 2025

Slovensko chce plniť ciele gigabitovej spoločnosti aj v oblasti neprerušovaného 5G pokrytia. Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky reagovalo v roku 2019 svojou stratégiou, ktorá pre zabezpečenie geografickej dostupnosti elektronických komunikačných služieb súvisiacich s rozvojom 5G sietí považuje za dôležité splnenie nasledovných cieľov:

- zabezpečiť efektívne využívanie frekvenčného spektra reorganizáciou frekvenčného pásma 3 400 – 3 800 MHz a uvoľnením frekvenčného pásma 26 GHz na základe dopytu trhu,
- do roku 2025 pokryť všetky prevádzkované úseky diaľnic (D) a rýchlostných ciest (R) a prevádzkované úseky paneurópskych železničných koridorov na území Slovenskej republiky aj s využitím už pridelených frekvencií,
- do roku 2025 pokryť sieťami 5G 95% obyvateľov všetkých krajských miest, do roku 2027 pokryť sieťami 5G 70 % obyvateľov a do roku 2030 pokryť sieťami 5G 95% obyvateľov Slovenskej republiky,
- do 1.1.2021 pripraviť nový zákon o elektronických komunikáciách, čo bolo úspešne zrealizované – viď. nižšie,
- do konca 1. polroku 2020 pripraviť vyhlášku o bezpečnostných opatreniach, týkajúcich sa kybernetickej bezpečnosti v oblasti 5G, čo bolo splnené prijatím Zákon 287/2021 účinného od 1.8.2021, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 69/2018 Z. z. o kybernetickej bezpečnosti.

Podľa štúdie pripravenej pre EK, spracovanej spoločnosťou atene KOM GmbH, 2021, **má Slovensko vysokú pravdepodobnosť dosiahnutia stanovených cieľov v oblasti pokrytia svojho územia 5G sieťami prostredníctvom súkromných zdrojov všetkých štyroch mobilných operátorov.**

2.2.4 Legislatívne a regulačné prostredie

Každý štát musí vytvárať legislatívne a regulačné prostredie, ktoré umožní efektívnu výstavbu komunikačnej infraštruktúry. To znamená, že **štát by mal zabezpečiť, aby plnenie cieľov, ktoré sú definované v NPŠP, prebiehalo bez zbytočného zdržania a neopodstatnených administratívnych a legislatívnych obštrukcií, a to ako na národnej tak i na regionálnej úrovni**. Legislatívne a regulačné prostredie na Slovensku však ani zďaleka nie je dokonalé a príslušné úrady a inštitúcie by sa mali pri zavádzaní aktuálnych legislatívnych zmien venovať nastaveniu čo najvýhodnejších podmienok na podporu budovania takých telekomunikačných sietí. Takých, ktoré sprístupnia fyzickú prenosovú infraštruktúru uspokojujúcu nielen dnešné nároky na prenosové kapacity, ale aj budúce. A to do každej budovy, v ktorej sídli domácnosť alebo je miestom sociálno-ekonomickej interakcie, v súlade s Digitálnym kompasom EÚ.

Nový stavebný zákon

Jedným z kritických faktorov efektívneho zavádzania UFB na Slovensku je stavebný zákon a súvisiaca sekundárna legislatíva. **Najväčšie zdržania pri výstavbe infraštruktúry totiž vznikali pri získavaní územných rozhodnutí a stavebných povolení**, celkovo pri procese administratívnej prípravy výstavby infraštruktúry, a to z dôvodu existencie viac ako 40 rokov starého stavebného zákona. V

oblasti získania stavebného povolenia sa Slovensko umiestnilo na nelichotivom 146. mieste v rebríčku *Doing Business 2020* spomedzi 190 hodnotených krajín.⁷

Okrem investičnej náročnosti bola teda pre operátorov do veľkej miery prekážkou rôznorodosť prístupov jednotlivých stavebných úradov k povoľovaniu výstavby širokopásmových sietí a často aj vznášanie rôznych požiadaviek miestnych samospráv, ktoré s predmetnou výstavbou vecne nesúvisia a finančne ju neúmerne zaťažujú.

Prvý pozitívny krok smerujúci k urýchleniu pokrytia územia Slovenska nastal 1. marca 2020, kedy vstúpila do platnosti účinná novela Vyhlášky MŽP SR č. 532/2002⁸. Touto novelou sa **umožňuje za určitých okolností umiestňovať nadzemné telekomunikačné vedenia v intraviláne obcí** (napríklad v prípade, kedy s nadzemnou sieťou súhlasí obec a umiestnenie pod povrch zeme je technicky nemožné, prípadne finančne veľmi nákladné). Rovnako platí, že ak má operátor už sieť vybudovanú v lokalite nadzemnou formou a chce ju **nahradiť modernejšou a rýchlejšou sieťou (optickou), nepotrebuje na to stavebné povolenie.**

V apríli 2022 boli, po časovo náročných prípravách a diskusiách s odborníkmi aj zainteresovanými stranami, medzi ktorými boli aj **operátori na Slovensku**, schválené 2 kľúčové zákony - **Zákon o výstavbe č. 201/2022 Z. z.** a **Zákon č. 200/2022 Z. z. o územnom plánovaní**. Tieto zákony nadobudnú účinnosť v roku 2024 a ich cieľom je odstránenie nedostatkov doterajšej legislatívy a zohľadňovanie súčasných potrieb spoločnosti. Výsledkom by mala byť digitalizácia samotného procesu povoľovania, jeho zrýchlenie a zjednodušenie. Prináša však aj zmeny, ktoré v konečnom dôsledku môžu pri nevhodnej implementácii (napr. ťarchy na nehnuteľnostiach) spôsobiť nové prekážky pri výstavbe telekomunikačných infraštruktúr.

Smernica EÚ o znížení nákladov

V súvislosti so stratégiami Európskej únie v oblasti zavádzania širokopásmového pripojenia bola prijatá **smernica Európskeho parlamentu a Rady č. 2014/61 o opatreniach na zníženie nákladov na zavedenie vysokorýchlostných elektronických komunikačných sietí** („Smernica EÚ o znížení nákladov“). Cieľom Smernice EÚ o znížení nákladov je:

- sprístupnenie existujúcej fyzickej infraštruktúry (napr. potrubia, stožiare), patriacej energetickým spoločnostiam, operátorom, ktorí sú ochotní zaviesť vysokorýchlostné širokopásmové siete za vopred známych alebo určených podmienok,
- účinná koordinácia stavebných prác,
- rýchlejšie, jednoduchšie a transparentnejšie postupy pri udeľovaní povolení,
- príprava vysokorýchlostnej infraštruktúry (napr. mini-chráničky, prístupové body) pre projekty nových budov prípadne väčších plánovaných rekonštrukcií.

Smernica EÚ o znížení nákladov bola transponovaná do slovenského právneho poriadku počas roka 2015 prostredníctvom Zákona č. 247/2015 Z.z., ktorým sa zmenil a doplnil Zákon č. 351/2011 Z.z. o elektronických komunikáciách v znení neskorších predpisov a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Tento nový zákon nadobudol účinnosť v roku 2016. Od roku 2022 však nadobúda účinnosť úplne **nový zákon č. 452/2021 Z. z. o elektronických komunikáciách** popísaný nižšie.

⁷ Index *Doing Business* je index tvorený Svetovou bankou. Ide o hodnotenie jednotlivých štátov z pohľadu podnikovej sféry, ktorý sa zameriava na priaznivé podmienky pro podnikanie, regulácie, vlastnícke práva, atraktivitu pro zahraničných investorov a konkurencieschopnosť. https://archive.doingbusiness.org/en/data/exploreconomies/slovakia#DB_dwcp

⁸ Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 8. júla 2002, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o všeobecných technických požiadavkách na výstavbu a o všeobecných technických požiadavkách na stavby užívané osobami s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2002/532/>

Na základe Smernice EÚ o znížení nákladov, každý členský štát EÚ zriaďuje na národnej úrovni jednotné informačné miesto (JIM), ktoré má zbierať a poskytovať údaje o dostupnosti fyzickej infraštruktúry vrátane tej energetickej, dopravnej, či distribučnej. **Na Slovensku funkciu JIM plní Úrad pre reguláciu elektronických komunikácií a poštových služieb (RÚ)**. Podrobnosti o spôsobe a forme poskytovania informácií a ich sprístupňovania upravuje vydané opatrenie RÚ⁹. Žiaľ hlavný cieľ Smernice EÚ v tomto smere – digitalizácia procesov pre stavebné a územné rozhodnutia - sa v praxi nepodarilo naplniť.

V roku 2019 Úrad podpredsedu vlády SR pre investície a informatizáciu (dnešné MIRRI) uverejnil vyzvanie na národný projekt **Atlas pasívnej infraštruktúry** z dielne Ministerstva životného prostredia SR, ktorý si taktiež kládol za cieľ naplniť ciele Smernice EÚ o znížení nákladov ako významný nástroj pre efektívnosť fungovania aj samotného hore spomínaného JIM. Projekt s alokáciou 18,1 mil. eur a dĺžkou 30 mesiacov mal víziu postupne prepojiť informácie o umiestnení telekomunikačných, plynových, ale aj kanalizačných či elektroenergetických sietí a optimalizovať tak investičné rozhodnutia pri plánovaní infraštruktúry, znížiť náklady na realizáciu rozkopávok, ale aj počet výluk a obmedzení v mestách i obciach. V roku 2021 bol však tento projekt pozastavený pred jeho úspešnou finalizáciou¹⁰. Autori tejto štúdie uskutočniteľnosti majú za to, že očakávané funkcionality Atlasu pasívnej infraštruktúry, bez ohľadu na jeho technické prevedenie alebo budúci názov, bude skôr či neskôr tak či tak nevyhnutné implementovať v SR. Nie je možné aby v digitálnej spoločnosti, akou sa Slovensko chce stať, prebiehali konania či vyhľadávania fyzických infraštruktúr archaickým spôsobom v papierovej forme. A to nielen preto, že to nezmyselne zvyšuje náklady výstavby telekomunikačných infraštruktúr, ktoré sú predmetom tejto štúdie uskutočniteľnosti.

Nový zákon o elektronických komunikáciách

Od 1. 2. 2022 je účinný **nový zákon č. 452/2021 Z. z. o elektronických komunikáciách** (resp. väčšina jeho ustanovení), ktorým bola do právneho poriadku SR transponovaná smernica Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/1972 z 11. decembra 2018. Táto smernica ustanovuje **Európsky kódex elektronických komunikácií**, čo je komplexný súbor nových alebo revidovaných pravidiel pre telekomunikačný sektor, ktorý je súčasťou balíka právnych predpisov v oblasti telekomunikácií zahŕňajúceho aj nariadenie EÚ 2018/1971, ktorým sa zriaďuje **Orgán európskych regulátorov pre elektronické komunikácie (BEREC)** a Agentúra na podporu orgánu BEREC.

Cieľom smernice (EÚ) 2018/1972 je, okrem dosiahnutia troch hlavných cieľov, ktorými sú **podpora hospodárskej súťaže, rozvoj vnútorného trhu a ochrana záujmov koncových užívateľov**, zabezpečiť v čo najväčšej miere prístup občanov a podnikateľských subjektov EÚ k vysokokapacitným sieťam za primeranú cenu, pri zachovaní možnosti výberu. Samozrejmosťou má byť podľa tejto smernice aj zachovanie účinnej a spravodlivej hospodárskej súťaže, podpora inovácií, efektívne využívanie frekvenčného spektra a uplatňovanie spoločných pravidiel v rámci Európskej únie a predvídateľných regulačných prístupov. Cieľom smernice (EÚ) 2018/1972 je aj postupná redukcia špecifickej ex-ante sektorovej regulácie a dosiahnutie stavu, kedy elektronické komunikácie budú regulované výhradne na základe práva hospodárskej súťaže.

Mapovanie a Verejné konzultácie (EÚ) – Príručky BEREC

V článku 22 ods. 7 Európskeho kódexu pre elektronické komunikácie (ďalej len "EECC") sa stanovuje, **že národné regulačné orgány** (v kontexte SR ďalej len "RÚ") **vykonávajú do 21. decembra 2023 mapovanie dosahu elektronických komunikačných sietí**¹¹ schopných poskytovať širokopásmové pripojenie a následne ho aktualizujú aspoň každé tri roky. Toto mapovanie môže zahŕňať aj verejnú

⁹ Opatrenie Úradu pre reguláciu elektronických komunikácií a poštových služieb zo 17. júla 2018, č. O-1/2018, https://www.teleoff.gov.sk/data/files/48968_vestnik9.pdf

¹⁰ <https://metais.vicemprimier.gov.sk/detail/Projekt/a8d09212-a173-4c5f-a692-0f92b0302de6/cimaster?tab=basicForm>

¹¹ ECN, ako je definovaná v článku 2.1 EECC.

konzultáciu širokopásmových sietí vrátane sietí s veľmi vysokou kapacitou na obdobie, ktoré určí príslušný orgán.

Dôvodom článku 22 ods. 7 EECG je myšlienka, že relevantné informácie o technologických a funkčných parametroch dostupných telekomunikačných služieb sa stanú dôležitým nástrojom umožňujúcim efektívne navrhovanie, vykonávanie a monitorovanie politik v oblasti širokopásmového pripojenia a súvisiacej regulácie. Mapovanie preto musí byť navrhnuté a vedené tak, aby sa dalo použiť na príslušné regulačné povinnosti a politické funkcie vykonávané na úrovni členských štátov (ďalej len "ČS") a/alebo EÚ.

BEREC na základe článku 22 ods. 7 EECG vydal sadu usmernení, ktoré BEREC vypracoval na podporu dôsledného vykonávania ustanovení článku 22 Európskeho kódexu elektronických komunikácií, a to konkrétne:

- Usmernenie BEREC na pomoc vnútroštátnym regulačným orgánom pri konzistentnom uplatňovaní geografických prieskumov rozmiestnenia sietí z Marca 2020 (Základné usmernenia) ¹²;
- Usmernenia BEREC o geografických prieskumoch rozmiestnenia sietí článok 22 ods. 2, 3 a 4 z marca 2021 (Procedurálne usmernenia) ¹³;
- Usmernenia BEREC o geografických prieskumoch rozmiestnenia sietí z júna 2021 - Overovanie informácií (Usmernenia o overovaní) ¹⁴

2.3 Technologické podmienky a prostredie

V digitálnom svete sa vynára nová realita - podobne ako vzdelávanie, kultúra, umenie, zdravie, výživa, bezpečnosť a podobne, aj elektronická konektivita a vysokorýchlostný prístup k informáciám a komunikácii všeobecne sa stáva základným právom a potrebou ľudí. Je nevyhnutným predpokladom na zvyšovanie ľudského kapitálu, vedomostí a zručností. Vytvára to a bude ovplyvňovať podmienky pre vzdelávanie, zamestnanie ale aj zdravie a mnohé iné, pre život v 21. storočí, potrebné veci ako napríklad:

- COVID-19 zvýšil dátovú prevádzku a nové požiadavky na širokopásmové pripojenie. Podstatne viac ľudí vykonáva teleworkingové aktivity a e-vyučovanie v izolovanejších priestoroch, aby sa zabránilo vystaveniu vírusu.
- Vlády často podporujú zavádzanie optických sietí ako súčasť svojej digitálnej agendy s cieľom poskytnúť vyššiu rýchlosť prenosu dát väčšiemu počtu ľudí.
- Na druhej strane v európskych krajinách boli oznámené ďalšie plány na implementáciu systémov 5G, ktoré tlačia aj na nasadenie FTTx bližšie ku koncovým používateľom.
- Zlepšenie súčasných technológií založených na medi (G.Fast, Vectoring) alebo káblových technológiách (DOCSIS 3.1/4.0) v snahe poskytnúť lepšie pripojenie všade tam kde stále ešte nie je FTTP.
- Mobilná technológia „5G and beyond“ a LEO ako komplementárna technológia k FTTP zabezpečujúca komfort mobility pri vyšších rýchlostiach ako 4G.
- Požiadavky na prenosové rýchlosti a kvalitu služby s nižšou latenciou ale aj odolnosť voči rušeniu, symetria vysokých rýchlostí prenosu, energetické nároky – smerované ku „green communication“ ale aj mobilita zabezpečená „5G and beyond“ budú narastať a to rozhodne o ďalšom smerovaní.

¹² BEREC Guidelines to assist NRAs on the consistent application of Geographical surveys of network deployments

¹³ BEREC Guidelines on Geographical surveys of network deployments. Article 22 (2), 22 (3) and 22 (4)

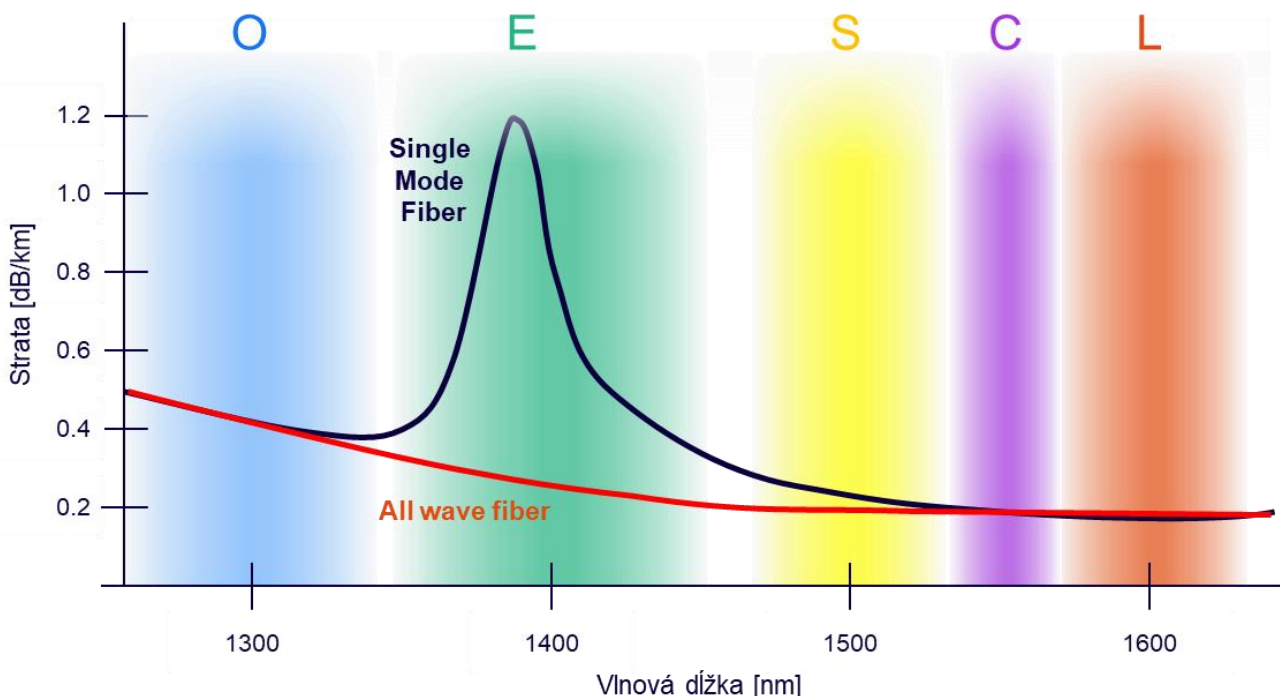
¹⁴ BEREC Guidelines on Geographical surveys of network deployments. Verification of information

2.3.1 Logická infraštruktúra sietí všeobecne

Prenos dát na internete je po fyzickej vrstve zabezpečovaný do takej miery prostredníctvom optickej prenosovej infraštruktúry, že v dnešnej dobe prakticky nič, žiadne dáta na internete, si užívateľ nemôže stiahnuť bez toho aby fyzicky po celej trase boli prenášané mimo optického prenosového média. V podstate **záleží len od toho, či všetko, čo prijmeme z internetu, sa „prenášalo“ len po optickej infraštruktúre (v prípade pripojenia cez FTTH), alebo posledná časť v rozsahu niekoľkých metrov až kilometrov (tzv. „posledná míľa“) bola prenášaná cez bezdrôtové siete, alebo po metalických vedeniach (xDSL, DOCSIS).** Keďže len optická prenosová infraštruktúra má dostatočné fyzikálne možnosti na neustály udržateľný ďalší exponenciálny rast prenosových kapacít, je aj logicky snahou všetkých aktérov na telekomunikačných trhoch zabezpečiť, aby sa postupne optika priblížila čo najbližšie ku každej domácnosti. A to nielen až po vysielac najbližšej 5G siete (ako aj 6G atď.), ale najlepšie dovnútra každej domácnosti (FTTP). A ako bolo uvedené v kapitole c. 2.2.1, Európska Únia sa dohodla, že obe tieto konektivity by mali byť dostupné aj všetkým domácnostiam v EÚ do roku 2030.

Vysvetlenie ponúka šírka prenosového spektra optického vlákna. Šírka spektra jednovidového optického vlákna je znázornená pre ilustráciu na nasledujúcom obrázku. V obidvoch prípadoch ide o jednovidové optické vlákno. Tmavou čiarou je znázornené vlákno so zvýšenou oblasťou tlmenia v dôsledku OH iónov. Červene je znázornené vlákno, kde sa pri výrobe potláča obsah OH iónov na takú hodnotu, aby nespôsobovali absorpciu v pásme vlnových dĺžok okolo 1370 nm.

Šírka spektra jednovidového optického vlákna



zdroj: Odporúčanie ITU-T-REC-G.Sup39-20812

Predstavuje vo vyjadrení vlnových dĺžok 400 nm, čo vo frekvenčnom vyjadrení zodpovedá šírke pásma 54 THz. Časovo a vlnovo delené multiplexovanie v štandarde NG-PON2 (TWDM) umožní prenos až 80 Gbit/s v oboch smeroch. V budúcnosti sa dá predpokladať využitie "Multiple-wavelength passive optical networks (MW-PONs)" podľa odporúčania ITU-T-REC-G.9802, tam kde to bude vyžadovať prevádzka.

Optické siete tvoria hierarchickú infraštruktúru, ktorá má svoje zákonitosti a pravidlá. Budovanie optických sietí na Slovensku má svoju históriu na konci minulého storočia, kedy boli budované kostrové optické siete, ktoré tvoria transportnú prenosovú vrstvu telekomunikačných operátorov. Najprv sa

začali budovať v 90-tych rokoch minulého storočia diaľkové optické káble. Tieto slúžili a dodnes sa využívajú na prepojenie dôležitých bodov krajiny. Po roku 2000 sa začali objavovať prístupové optické siete, ktoré zabezpečujú priamo pripojenie koncového používateľa prostredníctvom optického vlákna. Vo väčších slovenských mestách sa začali budovať prístupové optické siete po roku 2006.

Optické siete vo všeobecnosti delíme podľa účelu pre ktorý majú slúžiť. Z toho vyplýva ich topológia, požadované parametre, členenie a vzájomné prepojenie na úrovni optického signálu. Optické siete tvoria rôzne typy optických káblov prepojené navzájom v topológii, ktorá vyplýva z ich funkcie, pre ktorú sú určené.

Optické kostrové siete

Kostrové optické siete sa obvykle nachádzajú na celom území krajiny, alebo sú nadnárodné. Môžu tvoriť transportnú vrstvu rozľahlej siete. Kostrové optické siete, tiež nazývané chrbticové, tvoria najvyššiu úroveň optických prenosových sietí. V optických prenosových sieťach je zabezpečovaná všetka medzinárodná a národná prevádzka medzi tranzitnými ústredňami a prevádzka s najvyšším stupňom zabezpečenia (širokopásmová prevádzka, dátové prenosy, okruhy pre mobilných operátorov a podobne). Obvykle ju tvoria uzly a prenosové médiá vybrané podľa špecifických kritérií. Takéto siete v minulosti budovali len telekomunikační operátori, avšak v súčasnosti ich budujú aj rôzni poskytovatelia elektronických služieb.

Metropolitné optické siete

Metropolitné optické siete sa obvykle nachádzajú v mestách a mestských aglomeráciách. Môžu sa nachádzať v transportnej alebo prístupovej vrstve mestskej siete. Metropolitné optické siete sú tvorené optickými káblami, ktoré prepájajú aktívne a pasívne distribučné uzly zaradené do mestskej siete. Sú budované káblami, ktoré označujeme ako miestne optické káble. Tieto siete sa spravidla budujú v kruhovej topológii, a to z dôvodu alternatívneho smerovania prevádzky v danom meste.

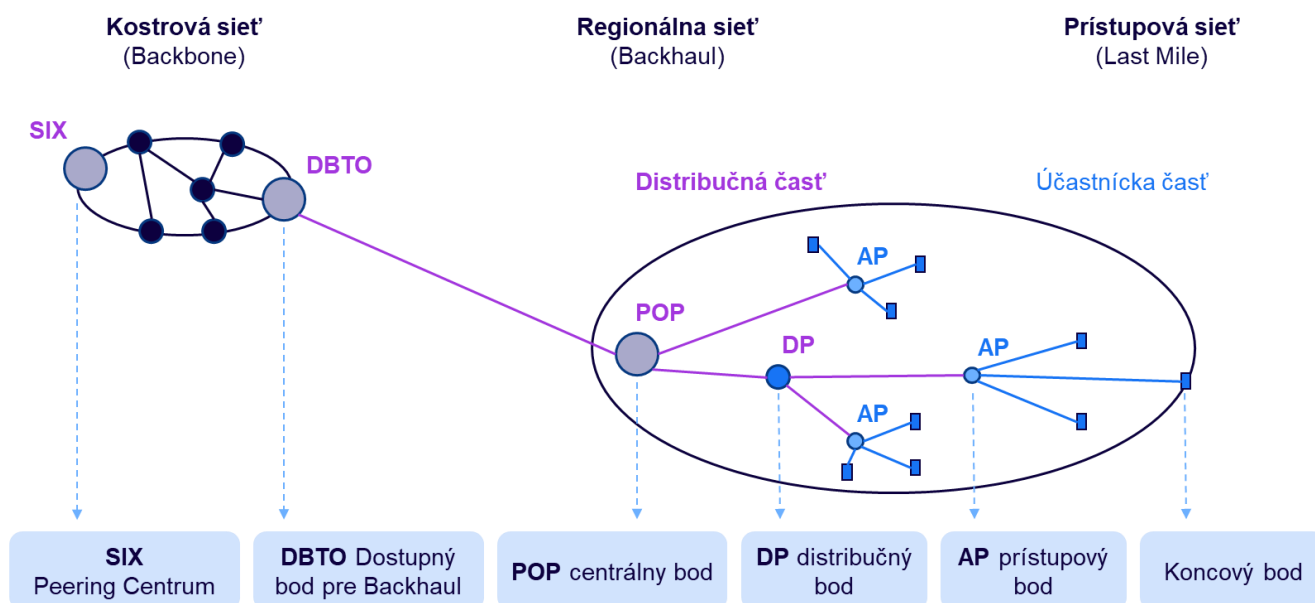
Regionálne optické siete

Regionálne optické siete sa obvykle nachádzajú v mimo mestských oblastiach. Môžu sa nachádzať v transportnej vrstve regionálnej siete. Regionálne optické siete sú tvorené optickými káblami, ktoré prepájajú aktívne a pasívne distribučné uzly zaradené v príslušnej oblasti regiónu. Sú budované optickými káblami, ktoré označujeme ako backhaul. Topológia týchto sietí je závislá od charakteru regiónu a môže byť kruhová, hviezdicová, alebo aj kombinovaná.

Prístupové optické siete

Prístupové optické siete tvoria prístupovú vrstvu. Môžeme ich zaradiť do kategórie lokálnych optických sietí, ktoré pripájajú koncových používateľov do distribučných uzlov siete. Optické prístupové siete vytvárajú najvhodnejšie prostredie pre širokopásmový prístup ku koncovému používateľovi s výhľadom na 20 až 30 rokov do budúcnosti. Optické prístupové siete umožňujú vyčleňovanie optických vlákien od centrálného bodu siete POP (Point of Presence) až ku konkrétnemu zákazníkovi viacerými spôsobmi.

Vizualizácia členenia optických sietí



Zdroj: Tím UNIZA

2.3.2 Telekomunikačné siete na Slovensku

Podmienkou budovania vysokokapacitných sietí pre koncových zákazníkov je dostatočné zabezpečená prenosová kapacita do siete verejného internetu SIX (miesto prepojenia všetkých telekomunikačných sietí na Slovensku) prostredníctvom kostrových optických sietí. **Kostrové optické siete ako základný kameň telekomunikačných sietí sú už vybudované v rámci celého Slovenska.** Existuje ich niekoľko, vo vlastníctve súkromných ako aj štátnych (či s účasťou štátu) subjektov, s možnosťami pripojenia sa do nich z nižších úrovní sieťovej hierarchie.

Vo všeobecnosti v mestách a aj v mnohých obciach sú vybudované optické prístupové siete pripojené na kostrové optické siete prostredníctvom regionálnej optickej siete (backhau). Problematické z hľadiska dobudovania optických prístupových sietí ostávajú len územia, kde chýba backhaul, odľahlé územia či riedko zastavané územia. V prípade, že takáto možnosť neexistuje prostredníctvom optickej infraštruktúry, telekomunikační operátori chýbajúcu časť prenosovej cesty - a to regionálnu sieť (backhaul), prostredníctvom ktorej je možné dosiahnuť dostupný bod kostrovej siete niektorého telekomunikačného operátora (tzv. DBTO) - zabezpečujú prostredníctvom bezdrôtového riešenia, ktoré má ale svoje fyzikálne limity. Budovanie optických prístupových sietí pre tieto územia nie je pre operátorov investične zaujímavé, či už dôvodu malého počtu domácností, alebo aj z nezáujmu o takéto širokopásmové služby, alebo z dôvodu vysokých vstupných ekonomických nákladov na vybudovanie fyzickej vrstvy prístupových sietí. **Vzhľadom na súčasnú situáciu na telekomunikačnom trhu na Slovensku je možné konštatovať, že z dôvodu územnej náročnosti nebudujú operátori regionálne optické siete pre takéto územia, nakoľko všade tam, kde to malo ekonomicky zmysel – t.j návratnosť takej investície nebola dlhšia ako 10-12 rokov - už vybudované sú alebo v dohľadnej dobe budú.** Súkromný sektor sa prirodzene v prevažnej miere zameriava na mestá a obce, kde je záujem o širokopásmové služby, a kde sú investície rentabilné v akceptovateľnej dobe návratnosti. Všetky technologické riešenia používané na území Slovenska, ktoré spĺňajú ciele Digitálneho kompasu EU 2030 pre digitálnu konektivitu, sú podrobne popísané v kapitole 5.1.

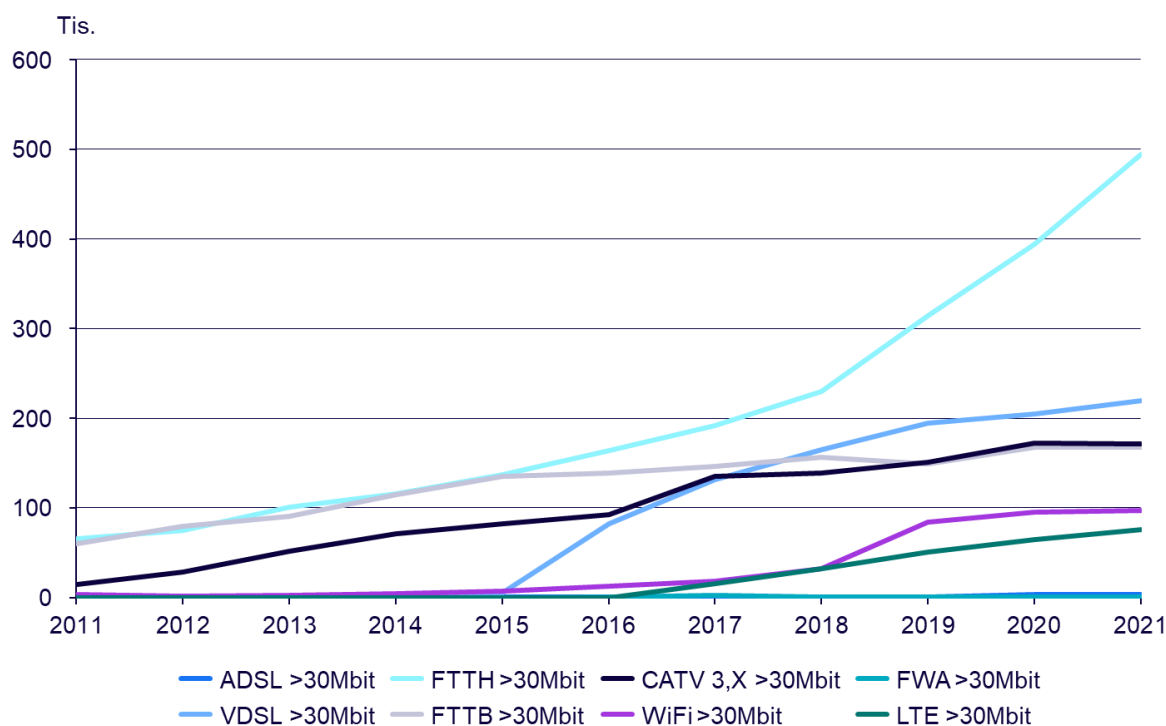
Niektoré municipality si budujú fyzickú infraštruktúru sami (napr. HDPE-rúry, mikrotrubičky, multirúry), alebo dokonca aj pasívnu optickú infraštruktúru (nenasvietené optické vlákna). Tieto sa potom dajú využiť pre optické prístupové siete, ktoré municipality poskytujú viacerým operátorom. Sú municipality na Slovensku, kde súkromný sektor vybudoval pasívnu optickú infraštruktúru, ktorú je možné zdieľať

na základe dohôd s viacerými operátormi. V prípade mnohých obcí sú to obvykle len čiastkové riešenia budovania fyzickej infraštruktúry, kde v rámci iných investičných akcií obec vybudovala spoločnú fyzickú infraštruktúru (chráničky pre náročné prechody chodníkov, potokov, ciest a pod.), do ktorých sa následne môžu uložiť chráničky (HDPE rúry, mikrotrubičky, multirúry a pod.) pre pasívne prvky optickej siete (nenasvietené optické vlákna).

Všade tam, kde návratnosť investícií do optických prístupových sietí na vysoko konkurenčnom telekomunikačnom trhu Slovenska neumožňuje ich vybudovanie z prostriedkov vzájomne si konkurujúcich súkromných spoločností, sú zväčša dostupné **iné spôsoby pripojenia**. Technologické riešenia založené na iných druhoch prenosových médií (metalické a bezdrôtové) dokážu zabezpečiť rôznu kvalitu služby koncovým užívateľom s limitovanými možnosťami ďalšieho zvyšovania prenosových rýchlostí. V prílohe c. 11.2.1 je uvedený¹⁵ úplný prehľad technológií prístupových sietí podľa ich výkonnosti.

Tam zosumarizované technologické riešenia sú prakticky všetky v rôznej miere a s rôznym komerčným úspechom (počtom pripojení) dostupné aj na území Slovenska. Aktuálnu situáciu najpoužívanejších z nich, s rôznou mierou presnosti, približuje niekoľko rôznych zdrojov. Na nasledovných obrázkoch je znázornený vývoj nasadzovania vybraných prístupových technológií v minulých rokoch na Slovensku na základe analýz podľa zdroja UPREKaPS.

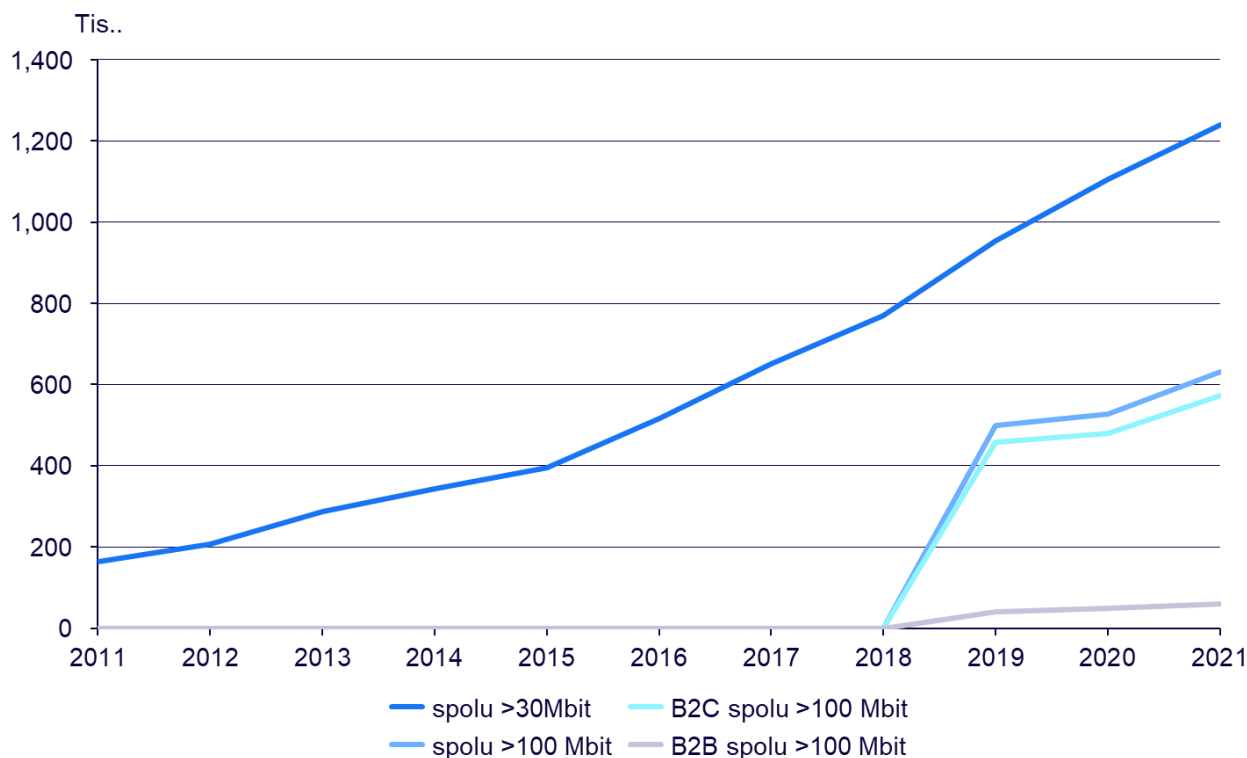
Vývoj jednotlivých prístupových technológií na Slovensku do r.2021



Zdroj: UPREKaPS Fixný internet, Dáta máj 2022

¹⁵ European Commission, Directorate-General for Competition, The role of state aid for the rapid deployment of broadband networks in the EU: final report, Publications Office, 2020 <https://data.europa.eu/doi/10.2763/050506>

Celkový vývoj prístupových technológií na Slovensku do r.2021



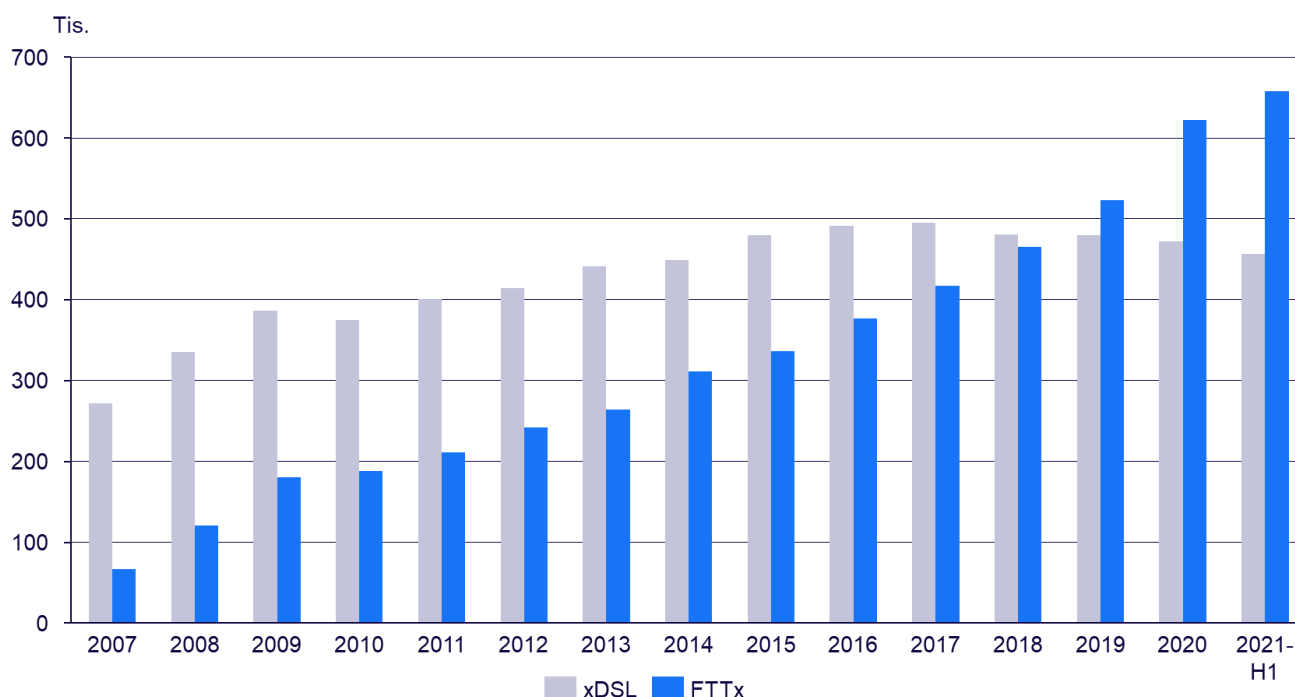
Zdroj: UPREKaPS Fixný Internet, Dáta máj 2022

Z charakteristík vidieť postupný nárast počtu pripojení po roku 2011 v sumáre s rýchlosťou väčšou ako 30Mbit/s. Zdôrazniť treba, že od roku 2018 začali narastať prístupové technológie s rýchlosťou pripojenia väčšou ako 100 Mbit/s. Prudký nárast v roku 2018-2019 zrejme zodpovedá novým technológiám, ktoré sa v týchto rokoch začali pre zvýšenie rýchlosti pripojenia nasadzovať, a tiež novým požiadavkám zo strany zákazníkov. Aj z tohto sa dá reálne predpokladať, že ciele Digitálneho kompasu EÚ 2030 sa budú postupne naplňovať.

Prístup prostredníctvom FTTP (FTTH/FTTB) je na Slovensku najpoužívanejším širokopásmovým prístupom. Priemerný podiel technológie FTTP na celkovom počte prístupov v EÚ bol v polovici roka 2020 na úrovni 25%. Slovensko sa teda s údajom 34% zaraďuje medzi krajiny s nadpriemerným počtom pripojení typu FTTH/FTTB. Ponuky FTTP služieb piatich najvýznamnejších poskytovateľov ponúkajú teoretické maximálne rýchlosti 15 Mbit/s až 1 Gbit/s pri sťahovaní.[zdroj UPREKaPS, Veľkoobchodné služby centrálnemu prístupu poskytované v pevnom umiestnení pre produkty určené na hromadný trh, 15.3.2022, str.37, 47]

Z nasledovného grafu je vidieť trend nárastu prístupov technológie FTTP (označené ako FTTx) a pokles prístupov xDSL na Slovensku v posledných rokoch:

Vývoj počtu prístupov technológie FTTP a xDSL na Slovensku v r.2007 -2021



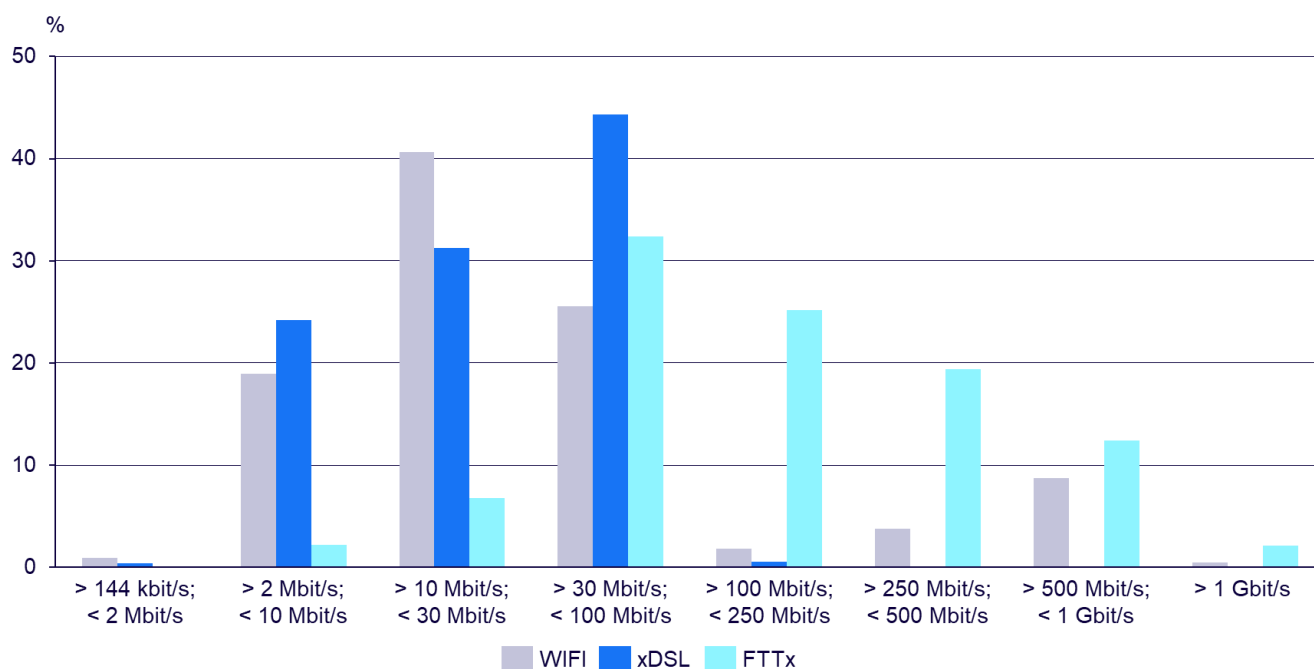
Zdroj: UPREKaPS

Dôvodom nárastu môže byť aj skutočnosť, že prostredníctvom infraštruktúry FTTP sú poskytovatelia schopní ponúknuť koncovým užívateľom širokopásmový prístup k internetu, či iné širokopásmové služby, s najvyššou kvalitou na trhu a za ceny porovnateľné s technológiou xDSL.

V nasledovnom grafe je zobrazené percentuálne porovnanie prenosových rýchlostí technológií WiFi, xDSL a voči FTTP prístupov v jednotlivých kategóriách. Ako môžeme vidieť, WiFi poskytuje porovnateľné prenosové rýchlosti v porovnaní s xDSL a FTTP prístupmi. Približne 41% prístupov je poskytovaných rýchlosťou v intervale 10 Mbit/s – 30 Mbit/s.

Z grafu, ktorý porovnáva podiel prenosovej rýchlosti technológií WiFi, xDSL a FTTP na Slovensku v roku 2021 je zrejmé, že technológia FTTP (v grafe označená ako FTTPx) je schopná užívateľom už teraz ponúknuť niekoľko násobne vyššiu rýchlosť ako širokopásmový prístup prostredníctvom xDSL a fyzikálne je pripravená poskytovať gigabitovú konektivitu v budúcnosti bez obmedzenia:

Prenosové rýchlosti technológií WiFi, xDSL a FTTP na Slovensku



Zdroj: UPREKaPS

Podiel topológie FTTP na maloobchodnom trhu v prvej polovici roka 2021 bol taký, že najväčší podiel mala topológia FTTH, ktorá predstavovala 68% celkových prístupov v optickej sieti. Na území Slovenskej republiky sú dostupné dva spôsoby optických pripojení FTTP – a to FTTH s podielom 68% a FTTB s podielom 32%.

Údaje o trhových podieloch jednotlivých operátorov majú riešitelia ŠU od UPREKaPS. Jednotlivé údaje však môžu podliehať obchodnému tajomstvu, ak by bol zverejnený celkový počet prístupov, nakoľko by z toho bolo možné vypočítať počet prístupov jednotlivých operátorov. Preto uvádzame len nasledovné trhové podiely FTTP a xDSL k 30.6.2022:

- Podiely na trhu viac ako 20% v technológii xDSL má Slovak Telekom a.s., (5až20) % má Orange Slovensko a.s, ďalší operátori sú pod hranicou 5%.
- Podiely na trhu nad 20% v technológii FTTP má Slovak Telekom a.s., (5až20) % v FTTP majú Orange Slovensko a.s. a ANTIK Telecom, s.r.o., ďalší operátori sú pod hranicou 5%.

Tieto dáta sú platné k 30.6. 2022. Údaje k 31.12.2022 by mali byť k dispozícii v marci 2023.

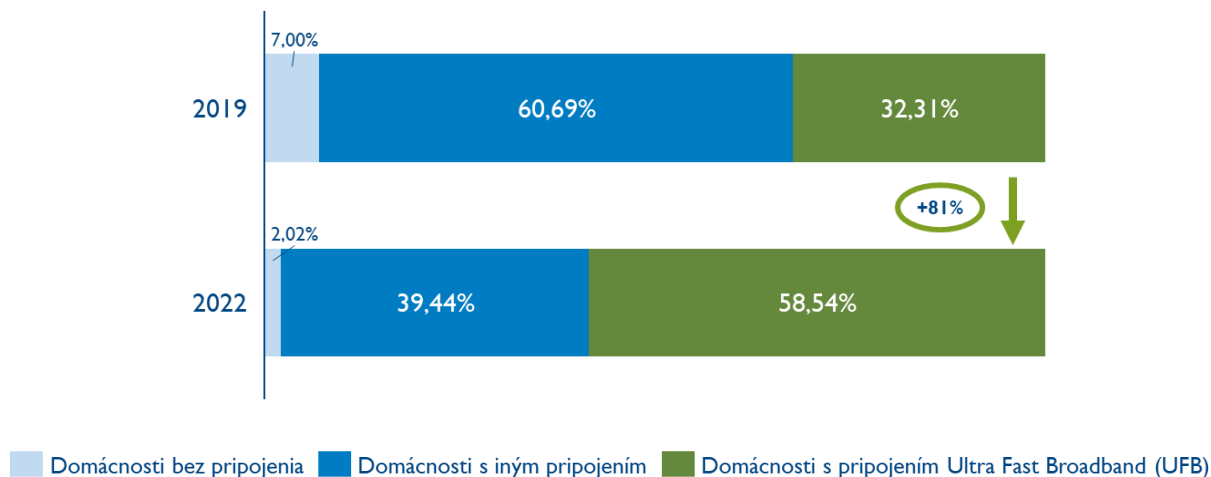
2.4 Popis trhu a premietnutie do mapovania a VK

Táto štúdia uskutočniteľnosti pracuje s výsledkami posledného mapovania širokopásmového pripojenia na Slovensku (UFB – Ultra Fast Broad Band) a verejnej konzultácie z roku 2019. Autori štúdie uskutočniteľnosti predpokladajú, že táto časť štúdie bude aktualizovaná na základe nových údajov, z plánovaného mapovania UFB a verejnej konzultácie, pripravovanej ešte v roku 2022. Z nej bude zrejmé či plány operátorov z roku 2019 sa j materializovali a aké majú aktuálne plány na pokrytie nielen gigabitovou UFB infraštruktúrou do roku 2025.

Na základe iniciatívy Úradu podpredsedu vlády SR pre investície a informatizáciu sa na Slovensku (predchodca MIRRI) v roku 2019 uskutočnila verejná konzultácia (ďalej len „VK2019“) na mapovanie UFB. V rámci VK2019 poskytlo 28 operátorov pôsobiacich na Slovensku (vrátane najvýznamnejších)

údaje o súčasnej infraštruktúre k októbru 2019 a zároveň ich plány na jej rozšírenie a zmodernizovanie do roku 2022. Bola to historicky prvá verejná konzultácia na Slovensku, ktorá mapovala pripojenie až na úroveň jednotlivých adries s dôrazom na topológiu, technológiu a poskytovanú maximálnu rýchlosť. Získané údaje o adresách boli následne obohatené o informácie z registra fyzických osôb, tak aby bolo možné ďalej pracovať s informáciami o pokrytí slovenských domácností ultra-rýchlym širokopásmovým pripojením.

Domácnosti a ich pokrytie internetom



Zdroj: Verejná konzultácia Mapovanie UFB

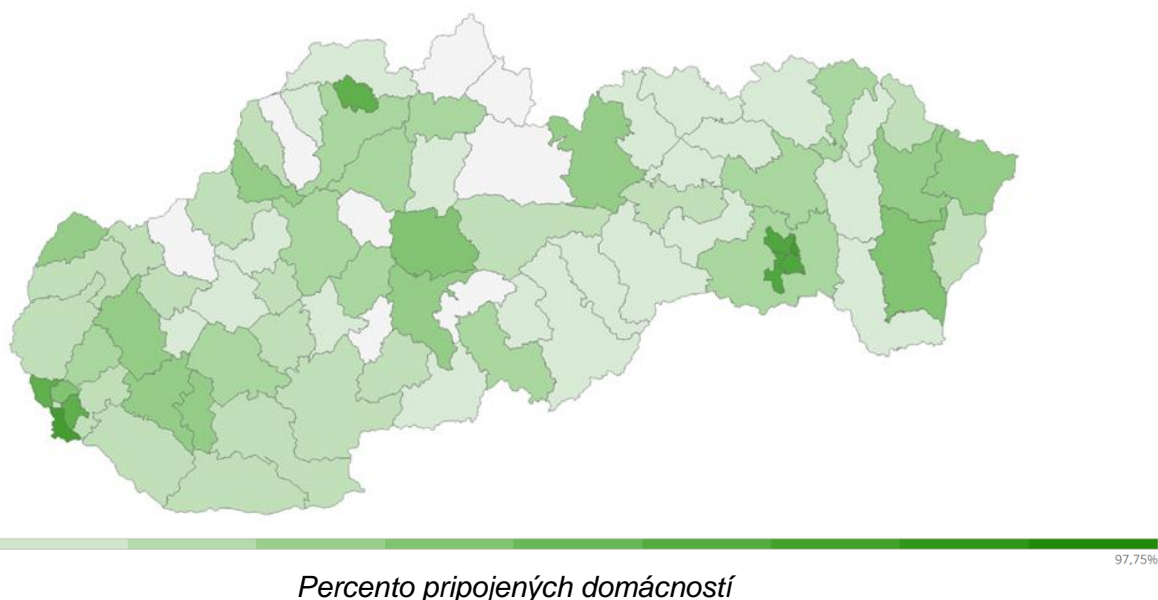
V roku 2019 bolo UFB poskytované na 131 762 adresách, čo predstavovalo zaokrúhlene 32 % všetkých domácností s tým, že do roku 2022 plánovali operátori toto číslo zvýšiť na 580 642 adries, čo predstavuje zaokrúhlene 59 % domácností. Cieľom Európskej únie je dosiahnuť 100 % pokrytie domácností UFB do roku 2025.

Na porovnanie s ostatnými krajinami EÚ sa používa DESI index (Digital Economy and Society Index). DESI v roku 2019 nameral pre Slovensko formou prieskumu medzi používateľmi 71,7 % pokrytie domácností pevným širokopásmovým internetom. Podľa výsledkov verejnej konzultácie malo Slovensko podľa získaných údajov od operátorov nejakým typom širokopásmového pripojenia pokrytých až 93 % domácností.

Detailné mapovanie na úrovni okresov

Vzhľadom na vysokú mieru detailu mapovania UFB až na úroveň adries (a domácností) je možné prostredníctvom získanej databázy adries, databázy fyzických osôb a dostupného (plánovaného) pripojenia vytvoriť veľmi podrobný obraz o poskytnutých možnostiach pripojenia na konkrétnych miestach na Slovensku. Pre potreby tejto stratégie predpokladáme sumárnu analýzu na úrovni 79 okresov celého Slovenska.

Percento domácností pokrytých UFB v roku 2019 podľa okresov

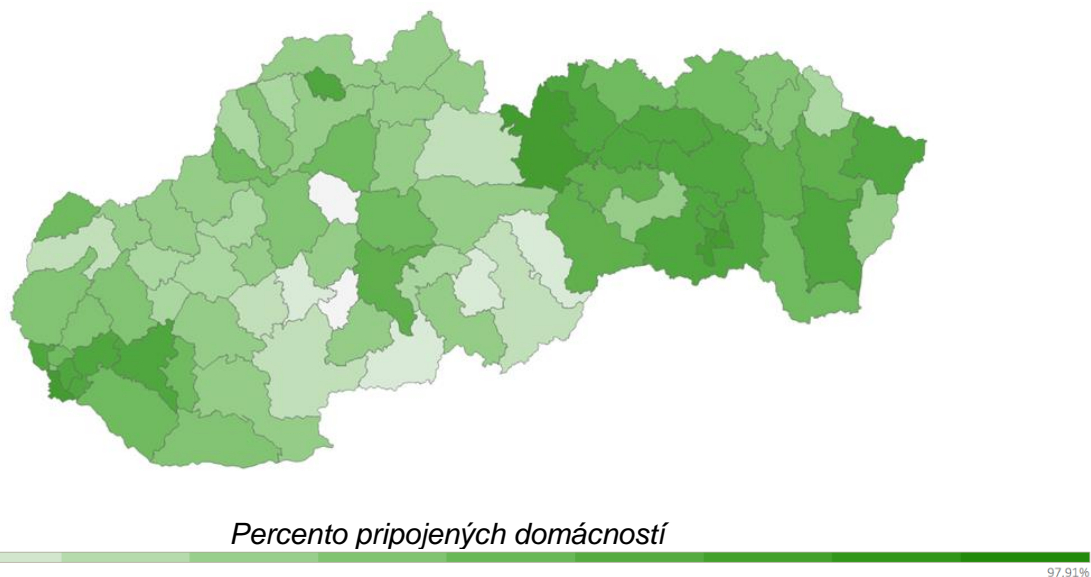


Zdroj: Verejná konzultácia Mapovanie UFB

Z obrázku vyššie je zrejmé, že najvyšší podiel domácností s UFB sa nachádza na západnom Slovensku v okolí Bratislavy a na východnom Slovensku v okolí Košíc, ale aj ďalej na východ od nich. Najlepšie pokrytým okresom je v súčasnosti mestská časť Košice III, kde má prístup k UFB až 97,75 % domácností.

Na obrázku ďalej môžeme pozorovať, že najväčší rozvoj UFB čisto len z komerčných zdrojov telekomunikačných operátorov čaká východné Slovensko, ktorého okresy zaznamenajú najväčší nárast pokrytia domácností s UFB. Výrazné zlepšenie v dostupnosti širokopásmových služieb nastane aj na západnom Slovensku - v okresoch v okolí Bratislavy a na severe Slovenska. V rozvíjaní infraštruktúry umožňujúcej UFB budú podľa operátorov na druhej strane zaostávať okresy na strednom Slovensku, predovšetkým v jeho južnej časti.

Percento domácností pokrytých UFB plánované na rok 2022 podľa okresov



Zdroj: Verejná konzultácia Mapovanie UFB

3. Analýza dopytu

Ako už bolo načrtnuté v NPŠP, digitálne technológie a prístup k nim prostredníctvom gigabitovej UFB infraštruktúry sú pre občanov (rovnako ako pred desaťročiami napr. prístup k el. energii), základným predpokladom pre plnohodnotné zapojenie sa do spoločnosti a ekonomiky budovanej na technológiách Priemyslu 4.0. Širokopásmové pripojenie sa začína označovať v krajinách západnej Európy, vedľa prístupu k elektrine, plynu a vode, ako štvrtá verejnoprospešná služba („the fourth utility“). Komunikačná infraštruktúra UFB sa stáva základným pilierom rozvoja digitalizácie, tvorby inovácií, zavádzania nových obchodných modelov a udržateľnej spoločnosti. Aj z týchto dôvodov je **nevyhnutným záujmom každého štátu, aby bol prístup ku gigabitovej UFB infraštruktúre (a nielen k mobilným 4G resp. 5G sieťam) umožnený všetkým občanom, domácnostiam, firmám a ďalším podnikateľským subjektom, vzdelávacím inštitúciám, zdravotníckym zariadeniam a inštitúciám verejnej správy, bez ohľadu na to, kde sa geograficky nachádzajú.** Vyššie uvedené dôvody sa stali vypuklejšie najmä počas pandémie, kde dostupnosť širokopásmových sietí a ultra-rýchla konektivita sa ukazujú ako nevyhnutnosť pre opätovné naštartovanie hospodárskeho rastu a riadne zabezpečenie chodu štátu v krízovom režime.

3.1 Faktory ovplyvňujúce dopyt po UFB

Medzi hlavné faktory, ktoré možno považovať za tie, ktoré budú ovplyvňovať dopyt po vysokorýchlostnom pripojení patria:

- Potreby a preferencie spotrebiteľov
- Veľkosť a socioekonomická štruktúra populácie v bielych miestach

3.1.1 Potreby a preferencie spotrebiteľov

Vysokorýchlostný internet a jeho kvality prinášajú so sebou z pohľadu spotrebiteľa niekoľko kľúčových výhod. To prispieva k skutočnosti, že užívatelia majú tendenciu takýto typ kvalitného pripojenia preferovať, a to aj vďaka neustálemu pokroku v digitálnych technológiách a s tým súvisiacimi zmenami v životnom štýle spotrebiteľov.

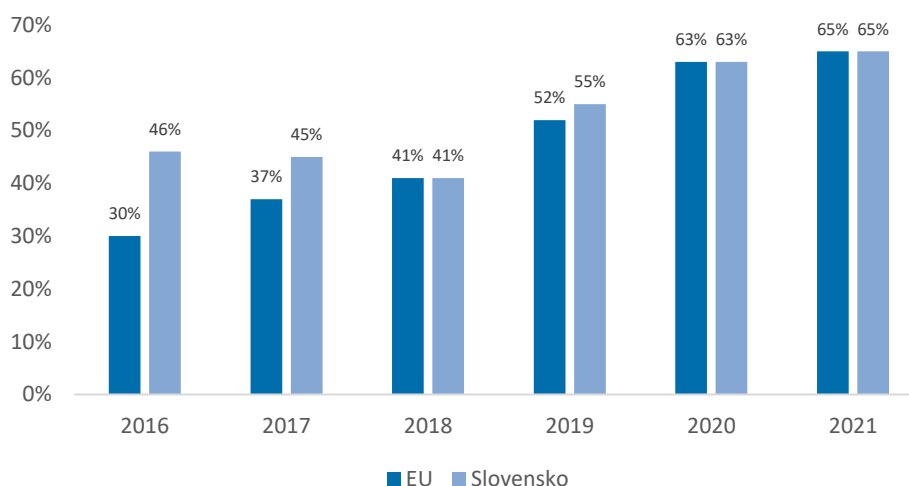
Streamovanie videa a zvuku

Vysokorýchlostné pripojenia prináša možnosť kvalitného streamovania videa, ktorá je predpokladom na to využívať plnohodnotne napríklad sledovanie internetovej televízie prostredníctvom inteligentnej televízie, či využívanie streamovacích služieb akými sú napríklad YouTube či Netflix, ktoré sú čím ďalej, tým viac populárnejšie aj na Slovensku.

Kvalitnejšie videohovory a videokonferencie

Videohovory a videokonferencie sú relatívne náročné na kvalitu prenosu dát z dôvodu nutnosti prenášať obraz smerom k užívateľovi ale aj od užívateľa, pričom vysokorýchlostné internetové pripojenie umožňuje hladký priebeh videohovoru bez nepríjemných výpadkov zvuku a obrazu. Videohovory a videokonferencie sa stali fenoménom predovšetkým v čase pandémie, kedy bol osobný kontakt značne limitovaný. Rastúca obľuba telefonovania cez internet vrátane prenosu obrazu vyplýva aj z dát Eurostatu na základe realizovaných prieskumov, a to jednak pre celú EU ale aj špecificky pre Slovensko.

Vývoj počtu užívateľov hovorov / video hovorov cez internet



Zdroj: Eurostat

Viac zariadení je možné pripojiť naraz

Rýchlejšie pripojenie podporuje používanie viacerých zariadení súčasne bez nepríjemných výpadkov spojenia, či iných prejavov zníženia kvality služby. Požiadavky modernej domácnosti na kvalitu pripojenia sú čoraz vyššie vďaka penetrácii moderných technológií a každodennému využívaniu inteligentných zariadení akými sú počítače, notebooky, tablety, inteligentné telefóny a hodinky, inteligentné televízie atď. Do budúcnosti je taktiež možné počítať s vyšším podielom pripojených zariadení z dôvodu nárastu služieb inteligentných domácnosti, rozvoja Priemyslu 4.0, machine2machine riešení, predpokladanému obrovskému nárastu aplikácií internetu vecí (IoT - Internet of things), ktorý bude v budúcnosti smerovať do "Internet of Everything (IoE)".

3.1.2 Veľkosť a sociálno-ekonomická štruktúra populácie na danom území

Miesta, v ponímaní NBP ide o tzv. biele adresy, na ktorých v súčasnosti nie je dostupné vysokorýchlostné pripojenie, sa nachádzajú predovšetkým vo vidieckych, zatiaľ menej husto osídlených oblastiach. Udalosti a trendy, ktorým čelí spoločnosť v posledných rokoch a mesiacoch, akými sú rastúce ceny bývania vo veľkých mestách, energetická kríza, pribúdajúce možnosti práce na diaľku ako aj inklinácia k zdravému životnému štýlu majú za následok, že aj mladšia generácia sa opäť vracia k myšlienke života mimo veľkomesta a nebráni sa uvažovať o bývaní v menších mestách alebo na vidieku. Až 65 % ľudí sa v prieskume ZoznamRealit.Sk z roku 2020 vyjadrilo, že je podľa nich vidiek lepším miestom pre život.¹⁶ **Dostupnosť vysokorýchlostného internetu vo vidieckych oblastiach môže byť nezanedbateľným parametrom pri rozhodovaní ohľadne výberu bývania pre mladých Slovákov.**

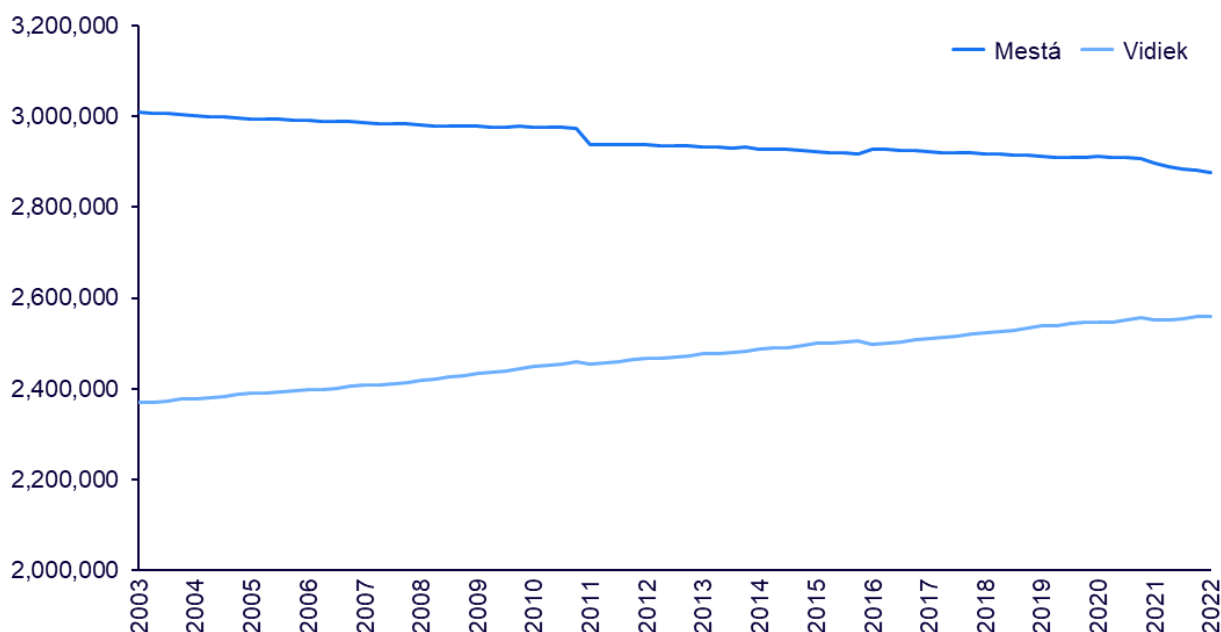
Popularizácia vidieka

Zatiaľ čo v roku 2002 žilo v slovenských mestách 3 milióny obyvateľov a na vidieku 2,37 milióna, v priebehu dvoch dekád sa tento pomer postupne a vytrvalo vyrovnáva. Vidieckeho obyvateľstva na úkor toho mestského každým rokom pribúda. V roku 2022 žilo v mestách na Slovensku 2,87 milióna

¹⁶ Viac na: <https://www.zoznamrealit.sk/blog/byvanie-preco-nas-to-taha-z-mesta-na-vidiek>

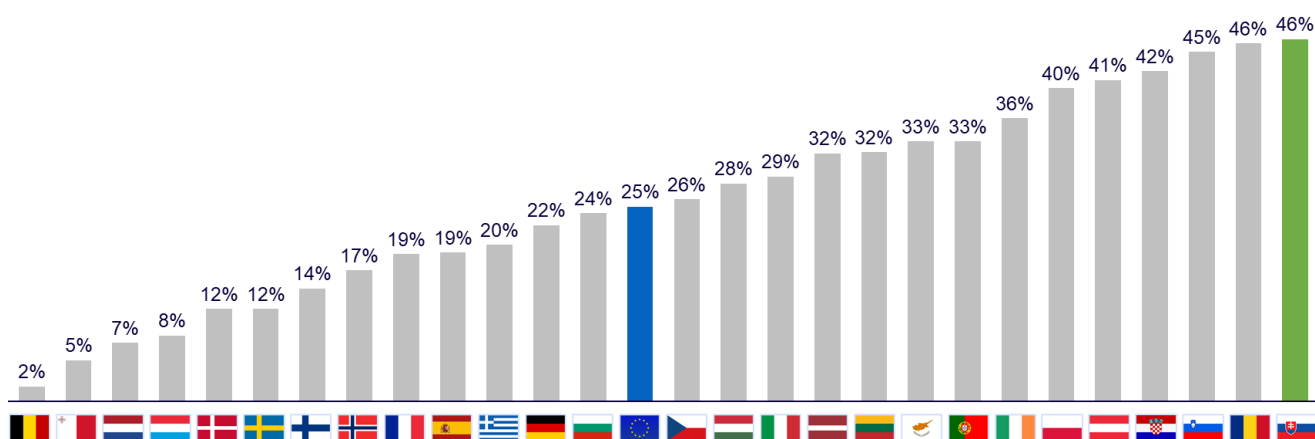
ľudí a na vidieku 2,56 milióna. Presnejšie, počet obyvateľov miest za dvadsať rokov klesol o 133 tisíc a vidiek obyvateľstvom o takmer 190 tisíc ľudí expandoval. Z dát Svetovej banky z roku 2021 vyplýva, že Slovensko je v porovnaní s ostatnými krajinami EÚ krajinou s najväčším podielom vidieckeho obyvateľstva. To je pri pohľade na množstvo verejných zdrojov všetkých štátov EÚ (a nielen EÚ) vynakladaných v boji proti vyľudňovaniu vidieka, na rozvoj vidieckych oblastí a vytváranie atraktívnejšieho bývania v ňom, veľmi dobrá správa. Neznamená však že by Slovensko mohlo poľaviť v investíciách do vidieka v budúcnosti.

Vývoj počtu obyvateľov v mestách a na vidieku na Slovensku



Zdroj: STÚ

Percento vidieckej populácie v krajinách EÚ v roku 2021



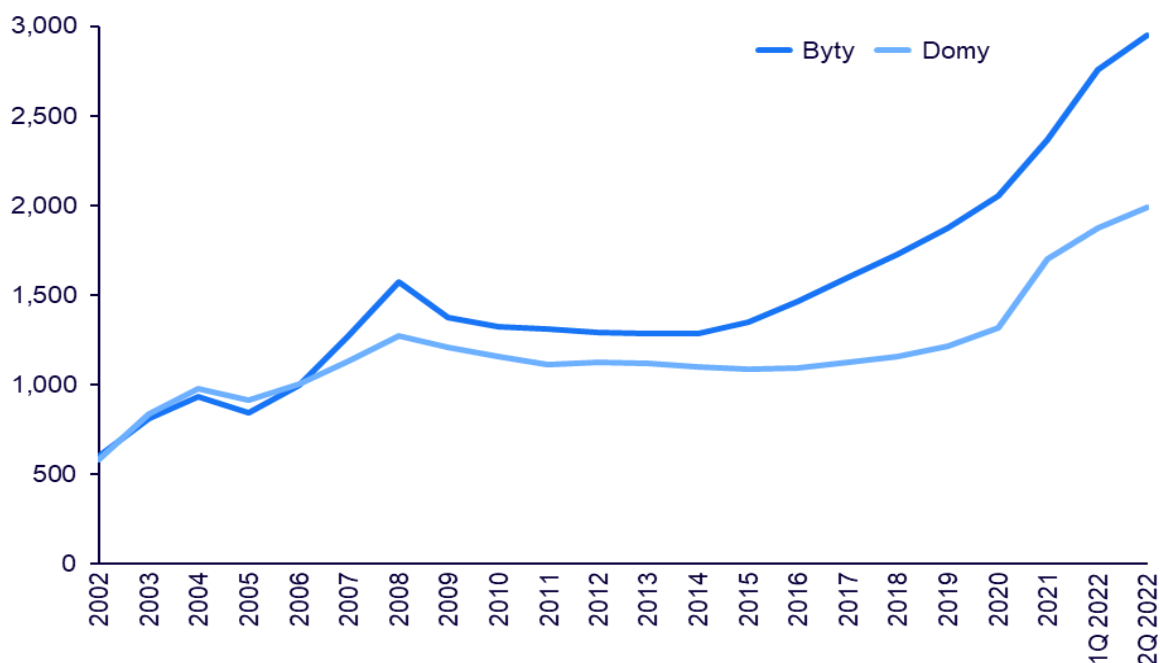
Zdroj: Svetová banka

Rastúce ceny bývania v mestách

Ceny bývania na Slovensku v posledných rokoch rekordne stúpajú. S výnimkou jedného roka rástli počas poslednej dekády rýchlejšie ceny bytov než ceny rodinných domov, a to znamená primárne

bývanie v mestách. Vo väčších slovenských mestách nedostatok bytov spôsobuje už niekoľko rokov nielen rast ich cenoviek pri kúpe, ale aj vyššie nájomné. Tento trend naznačuje, že **bývanie v rodinnom dome mimo mesta sa stáva čoraz populárnejším variantom** a aj to je dôvod, prečo **podiel vidieckeho obyvateľstva v prímestských oblastiach na Slovensku stúpa**.

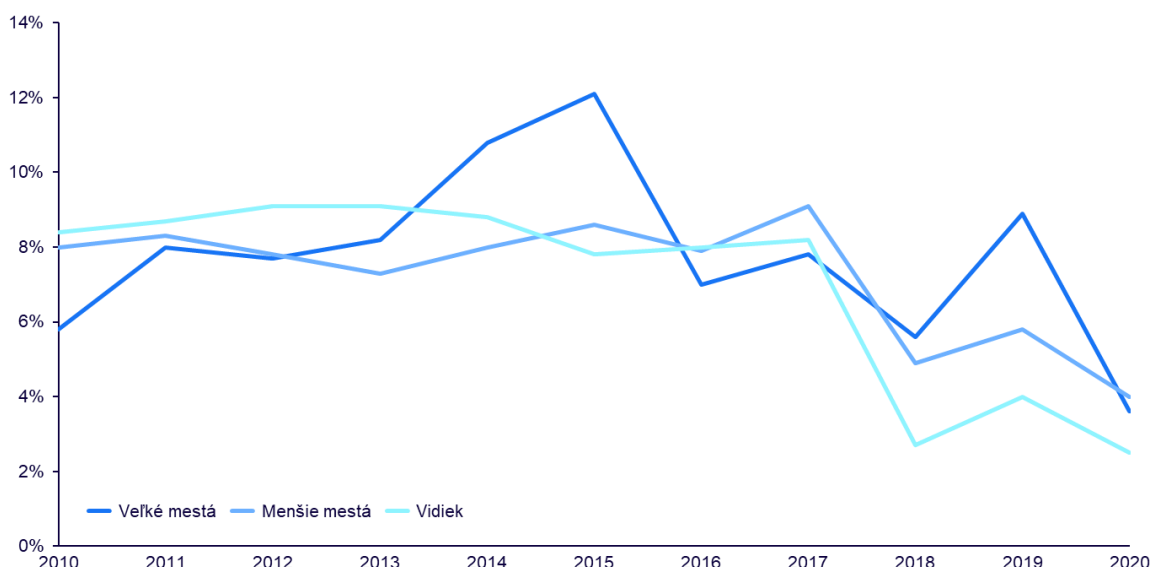
Vývoj cien bytov a domov na Slovensku



Zdroj: NBS

Zaujímavým ukazovateľom je aj miera zaťaženia nákladmi na bývanie, ktorú Eurostat definuje ako podiel osôb žijúcich v domácnostiach, kde celkové náklady na bývanie (očistené o príspevky na bývanie) predstavujú viac než 40 % celkového disponibilného príjmu domácností (očisteného o príspevky na bývanie). Na Slovensku si tento ukazovateľ, čo sa týka nákladovosti života na vidieku, držal relatívne stabilné hodnoty do roku 2017, odkedy vykazuje klesajúcu tendenciu. **To možno vysvetliť tým, že na vidiek sa sťahujú aj obyvatelia s vyššími príjmami.**

Miera zaťaženia nákladmi na bývanie



Zdroj: Eurostat

Možnosť práce na diaľku

Významným faktorom pri zvažovaní bývania mimo mesto je pre ekonomicky aktívnu populáciu aj možnosť pracovať na diaľku a zníženie nutnosti dochádzať každodenne fyzicky do zamestnania. Podľa analytikov úseku meny, štatistiky a výskumu Národnej banky Slovenska bolo v roku 2021 možné na Slovensku robiť v priemere 35 % práce z domu, čo reprezentuje 40,3 % celkových príjmov z práce. Z domu pritom pracujú prevažne ľudia s vyššími príjmami a vzdelaním. Hrubý odhad analytikov pri zohľadnení odvetvovej štruktúry hospodárstva na Slovensku je, že v druhom štvrtroku 2020, v čase zavedenia prísnych opatrení, sa na Slovensku mohlo vyprodukovať okolo 32 % HDP "z domu". Práca z domu sa podľa analytikov bude viac využívať pravdepodobne aj po odznení pandémie, nakoľko zamestnanci aj zamestnávateľia si obojstranné výhody tejto formy spolupráce uvedomujú. Negatívne vnímanie práce z domu a obavy historicky ukotvené u zamestnávateľov z vyhýbania sa pracovným povinnostiam počas neprítomnosti zamestnancov na pracovisku, sa zmenilo k lepšiemu. Analytici NBS však zdôrazňujú, že základný predpoklad na rozmach práce z domova je plná IT vybavenosť a výkonné internetové pokrytie v domácom prostredí. Pokrytie gigabitovou UFB infraštruktúrou vidieckych oblastí, ktoré sú bielymi miestami, ak majú prístupnú len mobilnú 4G alebo 5G sieť bez optickej infraštruktúry k vysielateľom, je teda nevyhnutným predpokladom na to, aby vzdelaní ľudia s vyššími príjmami a možnosťou pracovať na diaľku o usadení vo vidieckej oblasti mohli uvažovať.

3.2 Metódy a použité dáta

Úlohou analýzy dopytu v kontexte štúdie uskutočniteľnosti je predovšetkým definovať a popísať úroveň súčasného dopytu a snažiť sa načrtnúť, ako sa dopyt bude vyvíjať v budúcnosti. Analýza dopytu vo všeobecnosti zahŕňa aj časť pokrytia bielych miest práve na základe dopytu v daných miestach – či už na trhovom princípe aktivitami operátorov, alebo pomocou nejakej formy intervencie. Tieto vstupy môžu byť relevantné predovšetkým pre model CBA, avšak aj v takom prípade nie je cieľom určiť prioritné oblasti pre pokrytie a intervenovanie, nakoľko stratégia EÚ ako aj SR je pokryť všetky biele miesta. Z tohto dôvodu preto pri analýze od tejto časti, analýzy dopytu podľa oblastí, resp. bielych miest, abstrahujeme.

Metóda a popísané faktory ovplyvňujúce dopyt po gigabitovej UFB infraštruktúre boli vybrané tak, aby reprezentovali práve tie oblasti, ktoré v našich podmienkach stoja v najväčšej miere za tvorbou dopytu

a definovaním jeho vývoja. Faktory boli tiež vybrané v súlade s usmernením pre tvorbu modelu CBA ako aj inými publikáciami či odbornými správami zaoberajúcimi sa touto problematikou. Tým sa zabezpečila potrebná všeobecná štruktúra, ktorá pre účely tejto štúdie umožňuje zhodnotiť vývoj faktorov do budúcnosti.

Na základe pozorovaní a analýz dostupných dát (nielen za Slovensko) možno skoro s určitosťou tvrdiť, že všeobecne bude dopyt po rýchlejšom internetovom pripojení naďalej rásť. Je však ťažké to predpokladať s vyššou mierou určitosti. Pohľad na hlavné oblasti faktorov však jasne podporuje hypotézu rastúceho dopytu aj do budúcnosti:

- **Kvalita služieb:**

Vplyvom technologického vývoja a nových možností je predpokladom, že ponúkané služby budú časom poskytované v stále vyššej kvalite. Napríklad videohovory a videokonferencie budú vo vyššej kvalite obrazu, zvuku, a bez omeškania, streamovanie videa a televízie bude poskytované v stále vyššom rozlíšení (miesto HD v 4K, prípadne časom v 8K), či hudobné služby zvýšia bitovú rýchlosť poskytovaného zvuku, atď. Vyššia kvalita vo všeobecnosti znamená vyšší nárok na prenesené dáta. Nevyhnutnou podmienkou na poskytovanie kvalitnejších služieb je teda kapacita siete, a to v tom zmysle, aby zvýšený požadovaný objem dát vedel byť bez obmedzení prenesený v potrebnom časovom úseku.

- **Intenzita používania**

Dopyt po dostupnej prenosovej kapacite sa môže stále meniť - domácnosť sa môže rozhodnúť využívať služby v rôznych časoch dňa, rôznom trvaní, ako aj v rôznom počte pripojených zariadení. Napríklad, bežným sa stáva využívanie streamovacích služieb viacerými členmi domácnosti naraz (pokiaľ to forma predplatného dovoľuje). Rovnako aj rastúci podiel pracujúcich z domova alebo ľudí využívajúcich videohovory a videokonferencie sú toho dôkazom. Z tohto pohľadu bude hlavným faktorom ťahajúci dopyt koncentrácia pripojení – kedy a na ako dlho nastane súbeh pripojení v domácnosti (na adrese) s vysokými nárokmi na prenos dát. Predpokladom podporeným viacerými štúdiami však je, že koncentrácia sa bude naďalej postupne zvyšovať.

- **Využívanie služieb**

Využívanie dostupných ako aj nových služieb používateľmi bude mať rovnako dopad na dostupnosť kapacity, a očakáva sa, že tento faktor bude podporovať rast dopytu stále viac. Predpokladom je, že domácnosti si v súlade s inovačnou teóriou budú osvojovať využívanie stále väčšieho množstva služieb využívajúcich internetové pripojenie. Okrem vyššie uvedených a v súčasnosti bežných služieb ide predovšetkým o už spomenutý rozvoj internetu vecí IoT, ktorého intenzívny nástup sa očakáva v blízkej budúcnosti.

Nakoľko je potenciálnym zameraním intervencií celé územie Slovenska, na analýzu dopytu a správania spotrebiteľov boli brané do úvahy agregované dáta za celú republiku. Zdroje boli hľadané tak, aby išlo pokiaľ možno o spoľahlivé dáta od hodnoverných inštitúcií, či už na národnej alebo nadnárodnej úrovni – Eurostat, NBS, Štatistický úrad, a pod.

3.3 Výsledky analýzy dopytu

Z dát a analýz jasne vyplýva trend zvyšovania sa dopytu po internetovom pripojení ako takom, ale aj po jeho kvalite. Či už ide o rastúci počet užívateľov internetu všeobecne, trendy súvisiace s využívanými službami a preferenciami spotrebiteľov, alebo meniacou sa sociálno-ekonomickou štruktúrou populácie a súvisiacimi potrebami.

Intervencie štátu pri pokrývaní územia gigabitovou UFB infraštruktúrou v miestach, kde je to pre telekomunikačných operátorov ekonomicky výhodné vzhľadom k dostatočne vysokému dopytu zo strany platiacich zákazníkov, nie sú potrebné. Existujú však miesta, biele adresy, kde geografické danosti územia alebo kde nie je s ohľadom na hustotu osídlenia dopyt po vysokorýchlostnom pripojení dostatočný na to, aby bolo pre komerčné subjekty možné realizovať investície na pokrytie týchto adries

ani pri maximálnej 10-12 ročnej návratnosti. Tieto biele adresy sa nachádzajú predovšetkým vo vidieckych, zatiaľ menej husto osídlených oblastiach. Je však logické, že v prípade nepokrytia konkrétnych bielych miest vysokorýchlostným internetom zostanú tieto miesta pravdepodobne aj naďalej menej atraktívne či už na život pre občanov alebo ako sídlo pre firmy.

Finančná podpora zo strany štátu na pokrytie bielych miest gigabitovou UFB infraštruktúrou je teda nevyhnutným predpokladom na to, aby sa tieto biele miesta stali atraktívnejšími lokalitami pre život, čo je aj nutný predpoklad na vytvorenie dopytu po vysokorýchlostnom pripojení v týchto oblastiach. Trendy a udalosti posledných rokov naznačujú, že slovenský vidiek má potenciál stať sa atraktívnym miestom na život aj pre mladšiu, ekonomicky aktívnu časť obyvateľstva, ktorá vysokorýchlostné pripojenie k internetu potrebuje a využije či už na prácu alebo zábavu a trávenie voľného času.

4. Analýza biznis alternatív

Stanovenie biznis alternatív v ŠU nie je zvyčajne ničím limitované, jeho úlohou je predstaviť všetky možné aj keď len teoretické spôsoby riešenia. V prípade intervencií z verejných zdrojov do telekomunikačného trhu, existujú **4 hlavné investičné modely**. V roku 2022, keď s výnimkou Slovenska (a tých krajín ako napr. Malta, v ktorých je už dnes 100% pokrytie domácnosti gigabitovou UFB infraštruktúrou) všetky krajiny EÚ (vrátane susedných) investujú miliardy EUR z verejných zdrojov do budovania chýbajúceho pokrytia, je **výber jedného z dostupných modelov je politickým rozhodnutím založeným na sociálno-ekonomickej situácii v danom štáte, doterajšej praxi ale aj použiteľných skúsenostiach iných štátov. Okrem tohto je potrebné vybrať obchodný model. Sú používané 2 alternatívy: vertikálne integrovaný model alebo otvorený model pre vybudovanie infraštruktúry UFB.**

4.1 Investičné modely

Ako sa uvádza v NPŠP, predmetom intervencií štátu v prípade nedostatočného pokrytia obyvateľov telekomunikačnými službami je prirodzene telekomunikačná infraštruktúra, ktorá chýbajúce služby poskytne. **Pri výbere strategického investičného modelu je potrebné odpovedať na základnú otázku, akú úlohu zohrajú štátne orgány pri zavádzaní, prevádzke, vlastníctve a správe budovanej infraštruktúry.** Inými slovami, aký objem finančných prostriedkov vyčleniť na budovanie chýbajúcej infraštruktúry, a akú rolu má štát zohrávať voči trhu pri podpore jej budovania.

I. Priame investície: model verejne prevádzkovej komunálnej siete

V tomto modeli by vybudovali širokopásmovú sieť v obci, okrese alebo regióne štátne orgány. Môže sa vykonávať aj formou PPP alebo v spolupráci so súkromným sektorom vo forme spoločného podniku (joint venture). V tomto prípade by štát vstupoval do záväzku so súkromným operátorom/ operátormi, v ktorom by vlastníctvo siete bolo rozdelené medzi oboch týchto hráčov. Z pohľadu implementácie sa ponúka viacero eventualít, pričom sa jednotlivé prístupy líšia formou zdieľania sietí.

Štát by napríklad mohol prenechať vybudovanie siete a jej prevádzku na súkromného operátora. Štát by mohol poskytnúť podporu aj tým, že by vykonal potrebné inžinierske a stavebné práce, alebo by poskytol operátorom voľné chráničky a nenasvietené optické vlákna.

Určujúce pre model verejne prevádzkovej komunálnej siete by bolo, že jej zavádzanie uskutočňujú a priamo kontrolujú štátne orgány, zvyčajne formou vyhradeného organizačného útvaru alebo založenej spoločnosti. Štát si následne ponechá vlastníctvo siete a zabezpečí jej prevádzku a údržbu (väčšinou iba pasívnej, avšak v niektorých prípadoch aj aktívnej infraštruktúry). Následne by bola sieť sprístupnená pre všetkých účastníkov trhu, a to za spravodlivých a nediskriminačných podmienok. **Ide o model, ktorý sa SR pokúšala opakovane realizovať už v dvoch programovacích obdobiach, ale bez výraznejších výsledkov, navyše v priestore bez potrebnej dôvery trhu a telekomunikačných podnikov, a v konečnom dôsledku žiaľ aj bez využitia na to alokovaných prostriedkov. Realizovať projekt budovania širokopásmových sietí prostredníctvom tohto modelu pre SR neodporúča ani EK po skúsenosti z predchádzajúceho viac ako desaťročného obdobia aj s ohľadom na negatívnu reputáciu. Model je v našich podmienkach považovaný za prekonaný, nedostatočne stimulujúci, resp. ohrozujúci hospodársku súťaž, a selektívny.** Navyše okrem Slovenska a Lotyška sa ho nepokúsil použiť žiadny zo štátov EÚ a tak pokračovať v ďalších pokusoch o jeho implementáciu by nebolo racionálne.

II. Nepriame investície: model súkromne prevádzkovej komunálnej siete

V prípade tohto modelu by štátne orgány zadali výstavbu a prevádzku širokopásmovej siete súkromnému subjektu bez nutnosti zakladania špecializovanej kompetencie alebo útvaru. Súkromná spoločnosť by vybuodovala otvorenú sieť neutrálnu vo vzťahu k prevádzkovateľovi, čo by umožnilo

konkurenčným poskytovateľom služieb ponúkať svoje služby koncovým zákazníkom. Štátne orgány by si ponechali vlastníctvo pasívnej infraštruktúry, avšak zmluva so súkromnou spoločnosťou by sa zrejme uzatvárala vo forme neodňateľného užívacieho práva na dobu určitú. Model v praxi na Slovensku neaplikovaný a preto mimoriadne náročný na vyváženú aplikáciu.

III. Podpora iniciatív vedených komunitou: model komunitného širokopásmového pripojenia

Pri tomto modeli sa investície do širokopásmového pripojenia uskutočňujú ako súkromná iniciatíva miestnych obyvateľov resp. ich združení. Tieto projekty sú väčšinou úspešné z hľadiska zvyšovania miery využívania takto vybudovanej siete a teda pri budovaní finančne udržateľných modelov. Úloha štátnych orgánov môže byť rôznorodá forma poskytovania podpory. Môže ísť o spolufinancovanie, poradenstvo, reguláciu a koordináciu so zavádzaním iných infraštruktúr, umožnenie prístupu k iným bodom siete na národnej úrovni, tvorba podmienok pre spravodlivý prístup k sieti pre všetkých prevádzkovateľov, atď.

IV. Subvencie prevádzkovateľa

Vzhľadom na prevládajúcu implementáciu nielen v susedných krajinách EÚ sú subvencie prevádzkovateľa odporúčanou alternatívou pre intervencie štátu do komunikačnej infraštruktúry v oblastiach zlyhania trhu. V tomto prípade by sa štátne orgány priamo nezapájali do zavádzania siete. Namiesto toho by subvencovali účastníkov trhu – napr. telekomunikačných operátorov s cieľom rozvíjať a modernizovať ich vlastnú infraštruktúru tam, kde by to vzhľadom na trhové podmienky nespravili, resp. uskutočnili by to podstatne neskôr. Primárne by sa poskytovali subvencie telekomunikačným operátorom, pričom by sa vychádzalo z obchodného modelu vertikálneho integrovania (nemuselo by to však byť nevyhnutné za každých okolností). Tento model je popísaný nižšie. **Subvencovanie zo strany štátu je teda vykrytie finančného rozdielu z verejných zdrojov medzi tým, čo je komerčne realizovateľné a pokrytím, ktoré štát chce dosiahnuť.** V prípade Slovenska a ostatných štátov EÚ je to 100% pokrytie gigabitovou UFB infraštruktúrou ako aj 5G do roku 2030. **Financovanie môže byť poskytnuté jednému alebo viacerým prevádzkovateľom tak, aby štát dosiahol svoje požadované výsledky.** Aj prevádzkovanie vybudovanej infraštruktúry by v tomto prípade bolo prenechané telekomunikačným operátorom, ktorí sú najkompetentnejším subjektom na Slovensku pre vykonanie tejto úlohy. **Naviac, tento model je dominantný v EÚ a v krajinách, ktoré ho použili, funguje efektívne.**

4.2 Obchodné modely

Pri výbere obchodného modelu je vo všeobecnosti potrebné hlavne odpovedať na otázku, či sa zvolí vertikálne integrovaný model alebo otvorený model pre vybudovanie gigabitovej infraštruktúry UFB (popísané nižšie). Pri tom treba zväžiť, s ktorým obchodným modelom maximalizujeme pokrytie a penetráciu širokopásmového pripojenia vzhľadom na použité finančné prostriedky, finančnú udržateľnosť projektu, hospodársku súťaž a sociálno-ekonomický rozvoj regiónov. V obchodných modeloch máme troch hlavných aktérov a tými sú:

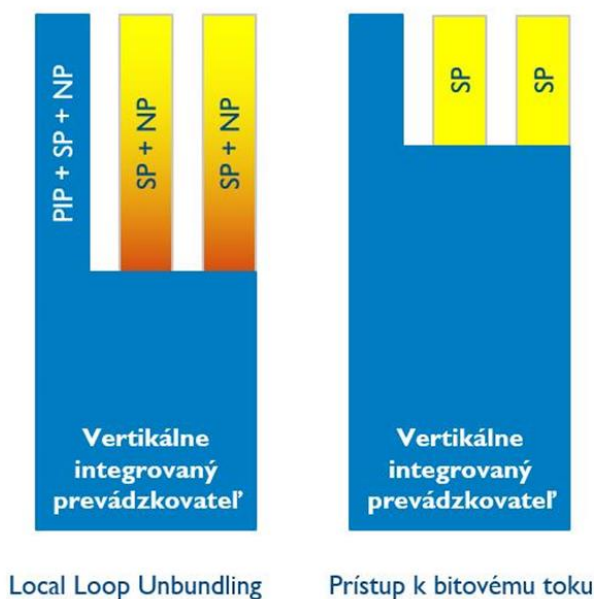
- Poskytovateľ fyzickej infraštruktúry - vlastní a udržiava fyzickú infraštruktúru
- Poskytovateľ siete - prevádzkuje a zvyčajne aj vlastní hlavne aktívne zariadenia
- Poskytovateľ služieb - poskytuje koncové služby

I. Vertikálne integrovaný model

O tomto type modelu hovoríme, ak všetky 3 hlavné role aktérov prevezme jeden účastník trhu (z perspektívy jednej intervenčnej oblasti / projektu). Ak tento podnik získal dotáciu, môže štát od takéhoto účastníka trhu požadovať, aby jeho konkurenti mali otvorený prístup k jeho sieti, či už aktívnej alebo pasívnej vrstve. Vlastník si sieť teda usporiada tak, aby umožnil svojim konkurentom prístup. Model sa občas mylne nazýva ako „otvorený prístup“, v skutočnosti ide však o vertikálne integrovaný model s oddelením na fyzickej vrstve tzv. uvoľnenie účastníckej slučky (local loop unbundling) alebo na aktívnej

vrstve (prístup k dátovému toku). V podmienkach telekomunikačného trhu Slovenskej republiky komerčne najčastejšie používaný model, a preto pri intervenciách predpokladáme, že aj potenciálni prijímatelia nenávratných finančných príspevkov budú prevažne vertikálne integrovaní prevádzkovatelia, ktorí umožnia svojim konkurentom prístup k vybudovanej infraštruktúre na pasívnej vrstve.

Model vertikálne integrovaného prevádzkovateľa



PIP – poskytovateľ fyzickej infraštruktúry NP – poskytovateľ siete SP – poskytovateľ služieb

Zdroj: NPŠP

II. Model otvoreného prístupu

O modeli otvorenej siete hovoríme, ak sú úlohy na trhu oddelené. V takejto sieti je infraštruktúra dostupná pre všetkých účastníkov trhu za rovnakých podmienok. Modely sa rozlišujú na základe toho, či vlastník siete zabezpečuje prevádzku na úrovni poskytovateľa infraštruktúry, alebo aj siete. Ak sa rozhodne byť iba poskytovateľom infraštruktúry, môže sa rozhodnúť, či ponechá všetky vrstvy vyššie ostatným účastníkom trhu alebo iba jednému. Takže celkovo máme 3 modely otvoreného prístupu:

- Otvorený model pasívnej vrstvy
- Otvorený model aktívnej vrstvy
- Otvorený model troch vrstiev

Navrhovaná forma intervencií v kapitole 6.3 priamo predpokladá, že všetka takto vybudovaná gigabitová UFB infraštruktúra bude úplne nediskriminačne dostupná pre všetkých účastníkov trhu za rovnakých podmienok bez ohľadu na to, či bude vo vlastníctve subjektu s integrovaným alebo otvoreným modelom podnikania. To umožní účasť na dopytových výzvach aj modelom otvoreného prístupu a aj tzv. veľkoobchodným operátorom, ktorí vybudovanú infraštruktúru prenajímajú telekomunikačným operátorom, ale na hospodárskej súťaži na maloobchodnom trhu sa priamo nezúčastňujú. To znamená, že model otvoreného prístupu, rovnako aj pre spoločnosti podnikajúce na

princípe vertikálne integrovaného modelu, je navrhovanou cestou, nakoľko navrhovaná intervenčná stratégia kalkuluje s aspektami oboch obchodných modelov.

Napriek nižšej miere zastúpenia modelov veľkoobchodných operátorov na Slovensku (v posledných rokoch aplikovaný hlavne na východnom Slovensku spoločnosťou VSD, a.s.), boli v prípadoch známych zo zahraničia (kde takýmito operátormi sú nielen distribučné spoločnosti iných sieťových odvetví napr. energetických, ktoré investície do prístupovej infraštruktúry realizujú popri budovaní či obnove svojich distribučných sietí), dosiahnuté enormné úspory. V prípade dopytových výziev, ktoré budú vyhodnocovať efektívnosť vynakladaných finančných prostriedkov spôsobom navrhnutým v kapitole 10.3, budú úplne prirodzene mať takéto otvorené modely najvyšší potenciál stať sa prijímateľom intervenčných finančných prostriedkov. Kumulácia investičných prostriedkov so zdrojmi určenými na budovanie (resp. obnovu) iných distribučných sietí vzbudzuje oprávnené očakávanie najnižších priemerných nákladov pasívnej infraštruktúry na pokrytú bielu adresu, a preto je nevyhnutné počítať s modelom otvoreného prístupu aj pre veľkoobchodných operátorov ako aj pre vertikálne integrovaných operátorov. Pre všetkých prijímateľov NFP bez rozdielu.

5. Analýza technologických alternatív

5.1 Technologické alternatívy

Podľa pripomienok Európskej komisie k návrhu Programu Slovensko z 10.12.2021 sa v celom texte mení „Stratégia EÚ pre gigabitovú spoločnosť do roku 2025“ a nahrádza sa textom „Ciele digitálneho kompasu 2030 pre digitálnu konektivitu“. To znamená aj kvalitatívnu zmenu pre definíciu najvhodnejšej technologickej alternatívy pre potreby tejto štúdie uskutočniteľnosti, ktorá vychádza zo stratégie Národného plánu širokopásmového pripojenia (17.3.2021). Tá v súlade s predchádzajúcimi cieľmi EÚ definovala cieľ č.1 „Všetky domácnosti, vidiecke aj mestské, budú mať do roku 2030 prístup k internetovému pripojeniu s rýchlosťou najmenej 100 Mbit/s s možnosťou rozšírenia na gigabitovú rýchlosť“. Tento cieľ sa v súlade s cieľmi Digitálneho kompasu mení na: **„Do roku 2030 budú všetky európske domácnosti pokryté gigabitovou sieťou, pričom všetky obývané oblasti budú pokryté 5G.“**

Z pohľadu výberu infraštruktúry tieto očakávania naplní nasledujúco upravená definícia UFB infraštruktúry: Infraštruktúra UFB je taká infraštruktúra, ktorá dokáže v dobe špičky dosiahnuť skutočnú prenosovú rýchlosť 1 Gbit/s a viac v oboch smeroch pre všetkých pripojených užívateľov. Táto definícia nepoukazuje na konkrétnu technológiu alebo typ infraštruktúry.

Existuje niekoľko technológií a typov infraštruktúr, ktoré sú schopné dosiahnuť parametre gigabitovej UFB infraštruktúry. Niektoré z nich len za určitých podmienok a na hranici fyzikálnych možností prenosového média. V tejto kapitole budú vymenované všetky na Slovensku dostupné a v nasledujúcej kapitole (5.2) budú vybrané z nich tie, ktoré sú vzhľadom na svoje vlastnosti (future-proof) a možnosti ich vzájomného zdieľania viacerými navzájom si konkurujúcimi operátormi najvhodnejším predmetom potenciálnej intervencie. Zároveň však, všetky adresy pokryté prístupovými gigabitovými UFB infraštruktúrami vymenovanými v tejto kapitole, sú pre účely tejto štúdie uskutočniteľnosti považované za pokryté. To znamená, že ide o čierne alebo šedé adresy (t.j. adresy ktoré síce majú pokrytie jednou gigabitovou UFB infraštruktúrou ale dostupné služby len od vlastníka tej infraštruktúry a žiadnych ďalších konkurentov) a intervencia na zlepšenie ich pokrytia nie je predmetom tejto štúdie uskutočniteľnosti.

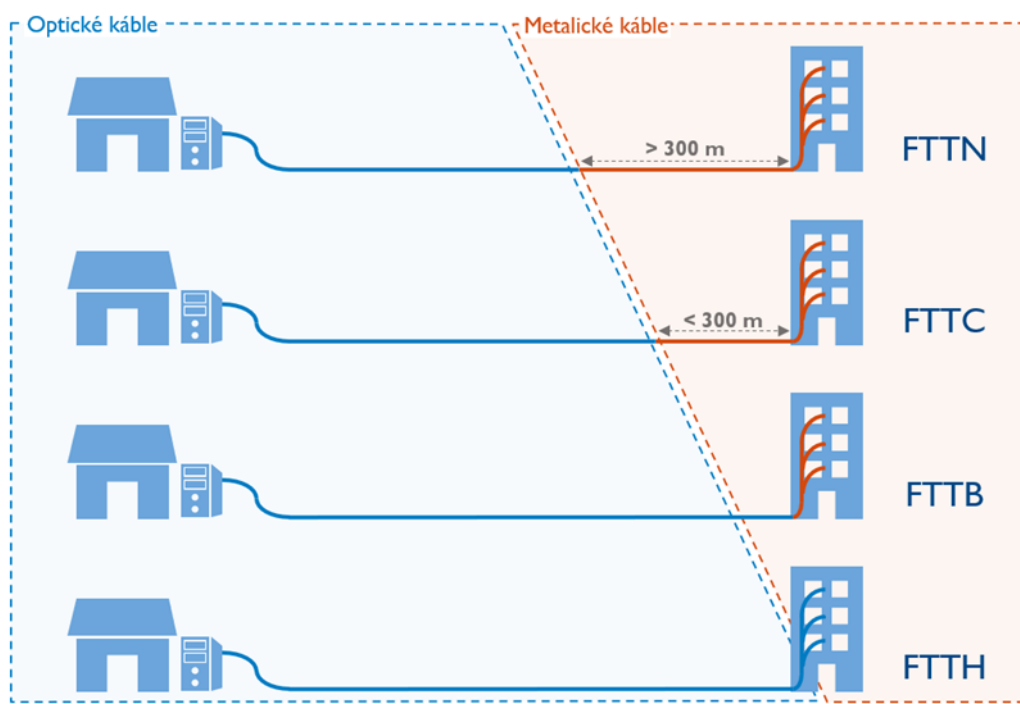
Všeobecné členenie UFB prístupových sietí na základe vzdialenosti optických prvkov od zákazníka

Tak ako celá svetová sieť sietí – internet - tak aj všetky telekomunikačné prístupové siete závisia úplne, alebo z väčšej časti, od optických prenosových infraštruktúr, ktoré sú schopné poskytovať UFB širokopásmové služby. Preto jedným z často používaných rozlišovacích kritérií na ich členenie je miesto, kde sa v telekomunikačnej sieti nachádza ukončenie optického vlákna. Ak to nie je priamo u koncového používateľa, tak rozhodujúcim kritériom je to, kde na ceste k nemu nasleduje ešte aj iné prenosové médium. Podľa spôsobu umiestnenia ukončovacích jednotiek optických prístupových sietí a spôsobu ich prevedenia sa rozlišujú rôzne typy týchto prístupových sietí. Univerzálny názov pre všetky tieto typy prístupových sietí je FTTx. Z tohto hľadiska sa rozlišujú nasledovné základné typy :

- FTTN (Fiber to the Node) - vlákno je zakončené v skrini (uzle), umiestnené niekedy až niekoľko km od objektu zákazníka, konečná prípojka je potom metalická alebo bezdrôtová
- FTTC (Fiber to the Cabinet alebo Fiber to the Curb) - veľmi podobné FTTN, ale prípojná skrinka je bližšie k priestorom užívateľa; obvykle ide o vzdialenosť do 300 metrov
- FTTP (Fiber to the Premises) - vlákno do objektu - tento termín býva použitý v rôznych kontextoch: ako širší termín, zahrňujúci FTTH aj FTTB, alebo tiež pre situáciu, kedy sieť obsahuje obytné domy aj malé firmy
- FTTB (Fiber to the Building alebo Fiber to the Basement) - vlákno dosahuje hranice budovy, prípojná skriňa je umiestnená napríklad v suteréne bytového domu; finálne prepojenie s individuálnymi bytovými priestormi je urobené alternatívnymi spôsobmi akými sú metalické káble

- FTTH (Fiber to the Home) - vlákno dosahuje obvod obytného priestoru (domácnosti), napríklad v podobe prípojnej skrine na vonkajšej stene domu

Sieťová architektúra optickej prístupovej siete



Zdroj: Prístupové siete podľa ITU-T G.983.1, a Národný plán širokopásmového pripojenia finálna verzia

Sieťová architektúra optickej prístupovej siete znázorňuje niektoré uvažované architektúry FTTx sietí FTTH, FTTB, FTTC podľa prístupu vlákna ku koncovému užívateľovi. Na predchádzajúcom obrázku je znázornená architektúra, ktorá je spoločná pre zobrazené optické prístupové siete, ktoré majú veľa spoločných črt, pričom odlišnosti sú dané len ich implementáciou.

Do skupiny optických prístupových sietí FTTP (Fiber to the premises) patria aktívne aj pasívne optické siete. V prípade, že obsahujú aktívne prvky hovoríme o aktívnych optických sieťach AON - *Active Optical Network*. V prípade, že neobsahujú aktívne prvky v sieti hovoríme o pasívnych optických sieťach PON - *Passive Optical Network*, ktoré zahŕňajú optické siete bod - multibod označované ako P2MP - *Point to Multipoint* a optické siete bod-bod označované ako P2P - *Point to Point*. Aktívne optické siete prepájajú sieťové jednotky ONU - *Optical Network Unit* cez aktívne sieťové prvky s jednotlivými časťami siete. Pasívne optické prístupové siete neobsahujú aktívne prvky v sieti.

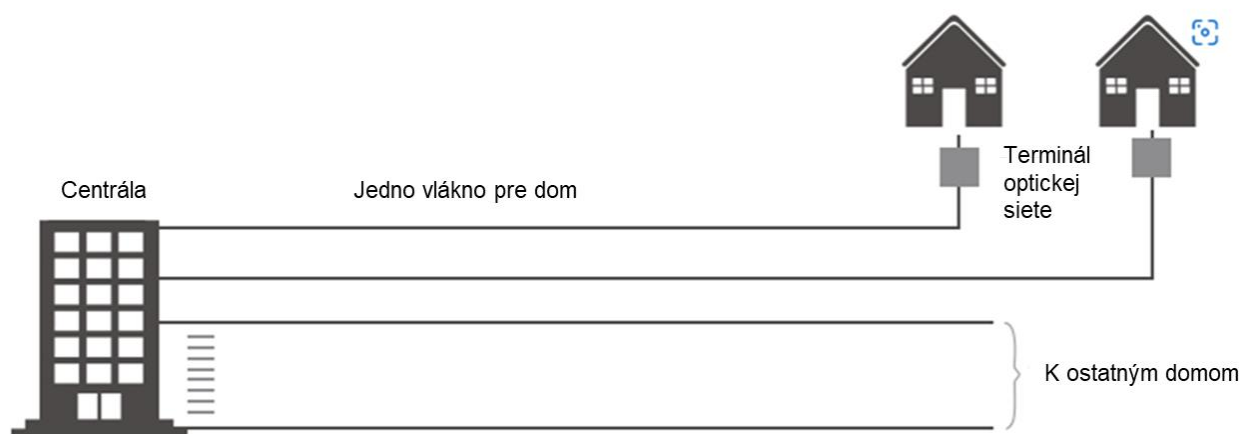
5.1.1 Optické prístupové siete FTTP (FTTH + FTTB)

Optické prístupové siete FTTH sa budujú v dvoch základných topológiách Point-to-Point (P2P), Point-to-Multipoint (P2MP).

Optická prístupová sieť FTTH bod- bod (P2P)

Optická prístupová sieť FTTH sieť je univerzálna optická prístupová sieť s topológiou bod–bod, P2P (Point to Point). Táto sieť sa vytvorí buď jednosmerným prenosom na dvoch optických vláknach typu SMF 9/125µm, podľa odporúčania ITU-G652D, v prenosovom spektre s priemerom módového poľa 1310nm bez posunutej disperzie, alebo sa vytvorí vlnovým delením v obojsmernom prenose s priemerom módového poľa 1310nm v jednom smere a 1550nm v druhom smere na jednom optickom vlákne.

FTTH - Optika priamo do domu



Zdroj: Prevzaté a prispôsobené z odporúčania ITU-T L.90, Optical access network topologies for broadband services

V prípade technológie využitia aktívnych optických sietí (AON) spojenie bod-bod (P2P) má každý koncový bod (rodinné domy, byty, domy s viacerými bytovými jednotkami) vyhradené jedno optické vlákno, ktoré vedie do optického rozvádzača (ODF - optical distribution frame), ktorý tvorí hranicu medzi prístupovou a chrbticovou sieťou. Topológia P2P je základná a najľahšie realizovateľná, no veľké množstvo vlákien, ktoré sú vedené ku každému užívateľovi túto infraštruktúru predražuje. Pripojenie prostredníctvom topológie P2P prebieha vlastným optickým vláknom až k ústredni. Pripojenie je realizované optickým vláknom (SM) 9/125 μ m (G.652D alebo G.652C), najčastejšie využívaný komunikačný protokol je Ethernet 10Mbit/s alebo 1Gbit/s. Komunikácia prebieha tromi spôsobmi:

- Downstream/Upstream na rovnakej vlnovej dĺžke 1310nm, pre každý smer prenosu samostatné vlákno
- Technológia WDM: multiplexovanie do jedného vlákna Downstream od ústredne 1550nm príp.1490nm, Upstream od účastníka 1310nm;
- Technológia WDM: multiplexovanie do jedného vlákna Downstream od ústredne 1490nm, Upstream od účastníka 1310nm plus analógovo modulovaný TV signál na vlnovú dĺžku 1550nm [zdroj UPREKaPS, Veľkoobchodné služby centrálného prístupu poskytované v pevnom umiestnení pre produkty určené na hromadný trh, 15.3.2022, str.41-42].

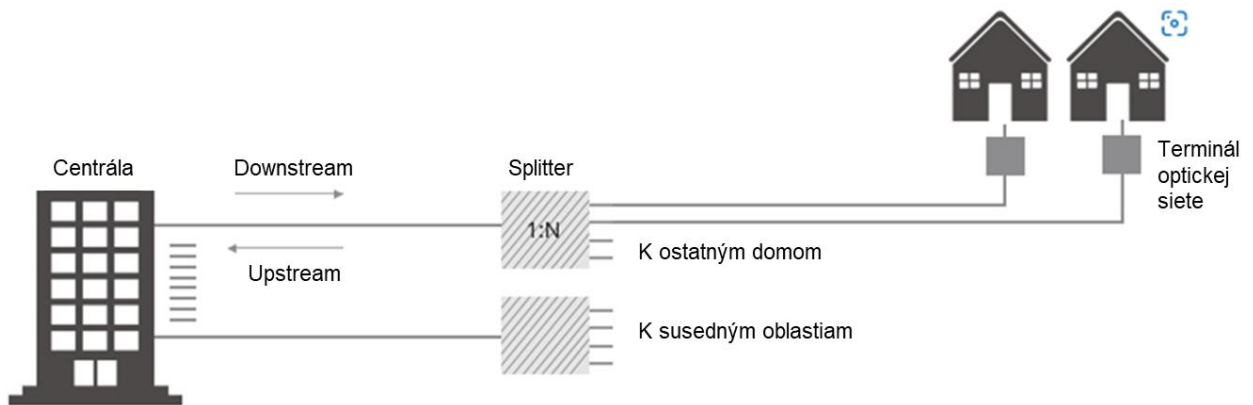
Aj v technológii pasívnych optických sietí PON v spojení bod-bod (P2P) (viac o PON v ďalšej časti tejto kapitoly) štruktúru siete možno charakterizovať ako sieť bez agregáčnych prvkov, kde má každý koncový uzol priradené jedno alebo viac optických vlákien od začiatočného uzla / bodu. To znamená, že každý koncový uzol (zákazník) môže mať svoju vlastnú prenosovú rýchlosť z vlastným obsahom dát, ktoré sa nezdediajú s inými koncovými uzlami. V distribučných uzloch sú potom najčastejšie prepájané optické vlákna 1:1, teda počet prichádzajúcich optických vlákien sa rovná počtu odchádzajúcich optických vlákien. Vo všeobecnosti, podmienku jedného alebo viacerých optických vlákien pre každý koncový uzol spĺňa aj distribučný uzol, kde je počet prichádzajúcich optických vlákien väčší ako počet odchádzajúcich optických vlákien. Takéto prípady sa však v praxi vyskytujú výnimočne alebo iba dočasne, kým sa nedobuduje celá plánovaná sieť. Počiatočným uzlom siete môže byť miesto OLT, za ktorým je rozhranie SNI a koncový uzol siete môže byť miesto ONT, za ktorým je rozhranie UNI

Optická prístupová sieť FTTH bod- multibod (P2MP)

Optická prístupová sieť FTTH bod-multibod (Point to Multipoint – P2MP) vytvára obojsmerný komunikačný signál ku koncovému užívateľovi na jednom vlákne typu SMF 9/125 μ m, podľa

odporúčania ITU-T G.652D s tým, že sa využije optické rozbočenie signálu k účastníkovi a optické zlúčenie signálu od účastníka v optickej oblasti bez konverzie na elektrický signál:

FTTH - PON Architektúra



Zdroj: Prevzaté a prispôsobené z odporúčania ITU-T L.90, Optical access network topologies for broadband services

V prípade P2MP optických prístupových sietí FTTH (bod - multibod) technológie využitia aktívnych optických sietí nie sú aplikovateľné. Z fyzikálnych dôvodov v topológií sietí (delenie spektra tzv. splitermi) je možné použitie iba pasívnych technológií, ktorých je niekoľko druhov:

Technológia pasívnych optických sietí PON

Pasívne optické siete PON neobsahujú žiadne aktívne prvky a zariadenia. Značne sa líšia od typických komunikačných sietí, ktoré využívajú aktívne prvky a prepínače. Medzi centrárou/hlavnou stanicou (OLT) a používateľom (ONT) nie je žiadna elektronika. To znamená, že neexistujú žiadne elektronické komponenty, ktoré potrebujú priestor na montáž, napájanie (vrátane neprerušiteľného napájania), servis alebo aktualizácie. Celá pasívna infraštruktúra znamená, že ich obnova je jednoduchšia. Stačí obyčajne vymeniť koncovú elektroniku, ktorá bude fungovať na tej istej káblovej sieti. Obnova GPON sa bude uskutočňovať na tej istej káblovej infraštruktúre, na ktorej pracoval GPON s nižšími rýchlosťami konektivity, pretože môže používať iné vlnové dĺžky. Telekomunikačný operátor tak môže mať na jednej káblovej infraštruktúre konektivitu služby nízkej aj vysokej rýchlosti, čo je ďalšia ekonomická výhoda PON.

Pretože PON sú určené na prenos hlasu, dát a videa, prakticky každá sieť prenášajúca akýkoľvek typ prevádzky môže využívať PON. PON sa používajú na internetové služby, pripojenie mobilných lokalít, správu rozvodnej siete atď. V PON infraštruktúre sa používa kódovanie a šifrovanie, aby sa zabezpečilo, že správy môže prijímať iba určený príjemca. PON sú teda bezpečné, čo je ich veľká výhoda.

V porovnaní s inými režimami prístupu má technológia PON nasledovné výhody:

- Vysoká spoľahlivosť: Používa čisté optické médium, aby sa zabránilo elektromagnetickému rušeniu a poskytuje silnú prispôsobivosť k životnému prostrediu. Vyžaduje nízke náklady na údržbu a ľahko sa rozširuje a upgraduje.
- Veľká šírka pásma, veľké prenosové rýchlosti, ktoré narastajú do 10-tok až 100 Gbit/s pri vyšších štandardoch PON sietí
- Poskytujú flexibilné pridelovanie šírky pásma a záruky kvality služieb a podporuje súčasný prístup k viacerým službám, ako sú hlas, video a dáta,
- Nízke náklady: Sieť PON využíva topológiu P2MP. Jeden port PON môže byť prepojený s viacerými ONU, čo výrazne šetrí zdroje

- Optická sieť sa ľahko sa buduje a rozširuje, a komplexné náklady sú nízke.

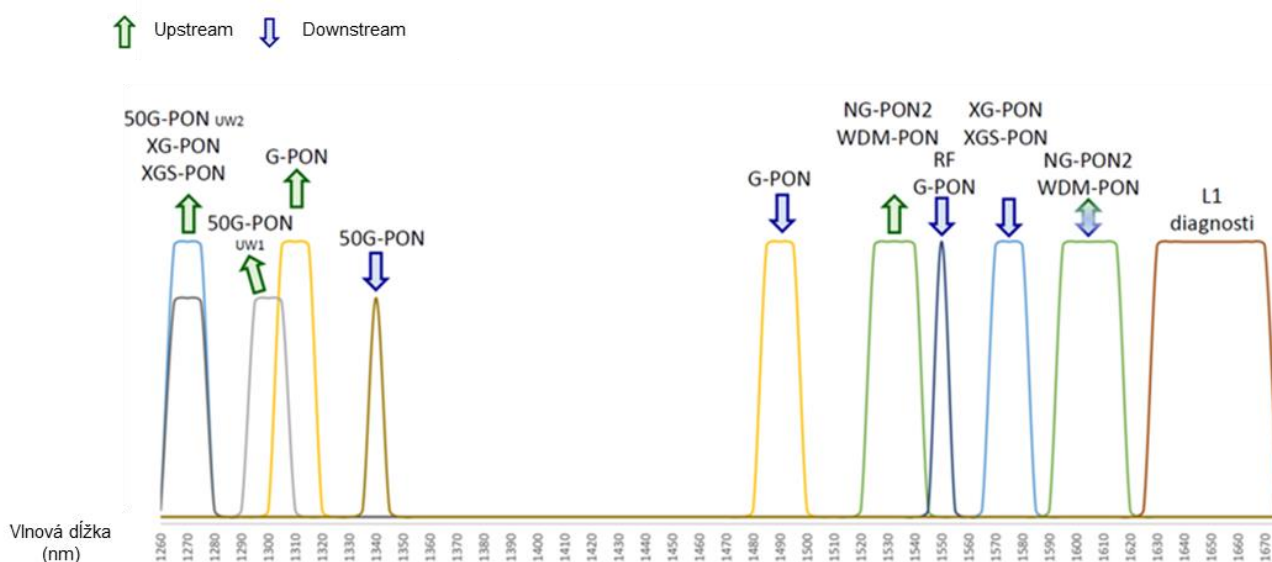
V tabuľke nižšie sú uvedené štandardy PON sietí na základe odporúčaní ITU-T a IEEE od roku 2001 do súčasnosti.

	APON	BPON	EPON	GPON	XGPON	XGSPON	NG-PON2	WDM-PON	50G-PON
Typ	ATMPON	Broadband PON	Ethernet PON	Gigabit PON	10-Gigabit.PON	10-Gigabit.PON	40-GPON	MW-PON	50G-PON
Standard/Norma	ITU-T G.983.1	ITU-T G.983.3	IEEE802.3ah	ITU-T G.984	ITU-T G.987	ITU-T G.9807	ITU-T G.989	ITU-T G.9802	ITU-T G.9804
Vznik Štandardu	2001	1998	2004	2003	2010	2016	2015	2015	2021

Zdroj: Prevzaté z odporúčania ITU-T G.980–G.989 a odporúčania IEEE 802.3. pre Ethernet PON

Na nasledujúcom obrázku sú nakreslené vlnové pásma, v ktorých sa na jednotlivých PON technológiách uskutočňuje prenos od účastníka a smerom k účastníkovi.

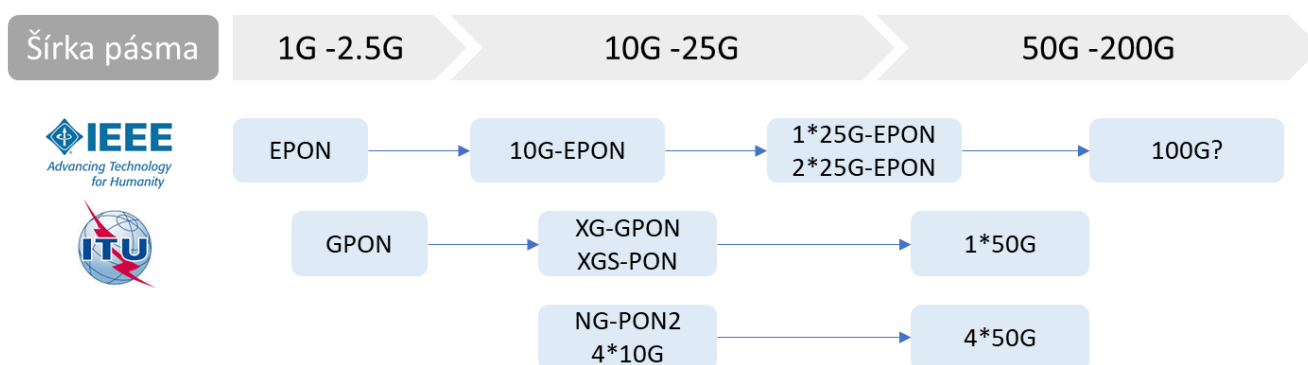
Vlnové pásma pre prenos smerom účastníka a smerom k účastníkovi (UP a DOWN stream)



Takýto pohľad na spektrá prenášaných signálov v PON sieťach je dôležitý o.i aj z toho dôvodu, že dáva obraz o využití spektra v rôznych PON technológiách. Dá sa reálne predpokladať, že časti nevyužitého spektra sa budú môcť v budúcnosti využívať na prenos iných signálov, ktoré nebudú priamo zaradené do multiplexov PON siete, tak ako je to uvedené v predchádzajúcej tabuľke. PON siete ale budú využívať na prenos aj práve voľné časti spektra (napr. signály z optických vláknových, (napr. FBG) senzorov, fotonických senzorových systémov a pod.)

Na ďalšom obrázku sú zobrazené scenáre nasadzovania PON vyšších rýchlostí s príslušnými rýchlosťami prenosu, čo sa často v angl. literatúre označuje ako „Bandwidth“. Z obrázku vidieť, že prenosové rýchlosti nových generácií budú dosahovať rádovo 10-ky až 100-ky Gbit/s. Aj z toho vidieť, že technológia PON sietí je otvorená rozširovaniu podľa požiadaviek aj z hľadiska ďalekej budúcnosti.

Trendy rozvoja PON technológií



Zdroj: Prevzaté a prispôsobené z odporúčaní ITU-T G.980–G.989 a IEEE 802.3. pre Ethernet PON

Optická prístupová sieť GPON

Sieť GPON je čisto pasívna sieť z optických vlákien, ktorá umožňuje prenos veľkého množstva informácií medzi centrálnym bodom a niekoľkými distribuovanými bodmi až do okruhu 20 km od tohto centrálného bodu. GPON je skratka, ktorá znamená *Gigabit Passive Optical Network*, a ako už názov napovedá, ide o optickú pasívnu sieť, ktorá pracuje rádovo v gigabitoch za sekundu. Sieť PON aj GPON má v centrálnom bode jednotku OLT, ktoré komunikuje cez optické vlákno s jednotkou ONT na strane užívateľa. Každá takáto jednotka OLT môže komunikovať a riadiť až 64 jednotiek ONT prostredníctvom optického rozdeľovača (splitter).

Prenosové protokoly v telekomunikačných sieťach sú definované odporúčaniami ITU-T a definujú okrem niekoľkých parametrov aj prenosové rýchlosti pre každý typ siete. Odporúčanie ITU-T G.984 definuje, že prenosová rýchlosť v protokole GPON je 2,5 Gbit/s v smere downstream a 1,25 Gbit/s v smere upstream. Všetok prenos v GPON sa uskutočňuje cez jedinú optickú cestu medzi OLT a ONT s použitím dvoch rôznych vlnových dĺžok: 1490nm pre Downstream prenos; 1310nm pre Upstream prenos.

Siete GPON majú množstvo výhod. Bezpochyby je to oveľa menej zariadení ako tradičná sieť, takže ich spotreba energie je razantne znížená. Menej prevodového vybavenia sa premieňa do menšieho množstva doplnkového vybavenia, či potreby aktívneho napájania, zabezpečenia siete a podobne.

Siete GPON majú veľkú šírku pásma a umožňujú veľké prenosové kapacity. Životnosť sietí GPON sa odhaduje min. na 25 rokov. S technologickým vývojom na aktualizáciu siete GPON stačí zmeniť zariadenie na koncoch bez toho, aby bolo potrebné zmeniť pasívnu sieť optických vlákien. V neposlednom rade sú to nižšie náklady na sieť GPON ako pre aktívne siete AON, či už pre výstavbu (CAPEX) alebo aj pre ich údržbu a prevádzku (OPEX).

NG PON 2 Technológia

Sieť NG-PON2 je pasívna sieť z optických vlákien, ktorá umožňuje prenos veľkého množstva informácií medzi centrálnym bodom a niekoľkými distribuovanými bodmi podľa verzie do okruhu 20 km, alebo do 40 km od tohto centrálného bodu.

Novšia verzia technológie NG-PON2 podľa ITU-T G.989 podporuje dva symetrické varianty a jeden asymetrický variant prenosu. Symetrický variant ponúka 2,5 Gbit/s v oboch smeroch, alebo 10 Gbit/s v oboch smeroch prenosu. Asymetrický variant ponúka 10Gbit/s pre downstream a 2,5 Gbit/s pre upstream. V štandarde NG-PON2 sú využité nasledovné vlnové dĺžky. Pre vzostupný smer (upstream) sa využíva vlnové okno 1524 - 1544 nm. Pre zostupný smer (downstream) sa využíva vlnové okno 1596 - 1603 nm.

Technológia NG-PON2 ponúka aj využitie väčšieho deliaceho pomeru na jeden výstup z OLT karty. Maximálny deliaci pomer dosahuje hodnotu 1:256 čo poskytuje zvýšenie počtu zapojenia koncových jednotiek ONT. Nemôžeme však zabúdať na limit deliaceho pomeru 1:64 a 1:128 v pôvodnej verzii G-PON. Daný variant deliaceho pomeru sa môže v budúcnosti využiť pri rozširovaní existujúcej PON siete, v ktorej sa bude môcť vytvárať samostatná topológia NG-PON2 siete.

Technológia XG-PON (10G-PON)

Technológia XG-PON je inovovaný variant technológie GPON. Výhoda danej inovácie spočíva v duálnom režime využitia oboch technológií na rovnakej optickej distribučnej sieti a taktiež vyžaduje rovnaké základné parametre ako má technológia G-PON. Pre výmenu technológie stačí vymeniť OLT zariadenie, ktoré dokáže pracovať aj v pôvodnom režime označovaným G-PON, ale inováciu ponúka v obsluhu verzii XG-PON. U náročnejších účastníkov sa vymení ONT jednotka za novú a ostatní užívatelia môžu využívať pôvodnú verziu technológie G-PON.

Novšia verzia technológie XG-PON podľa ITU-T G.987 podporuje symetrický aj asymetrický variant prenosu. Symetrický variant ponúka 10 Gbit/s v oboch smeroch prenosu a asymetrický 10Gbit/s pre downstream a 2,5 Gbit/s pre upstream. V štandarde XG-PON dochádza k navýšeniu využívaných vlnových dĺžok. Pre vzostupný smer (upstream) sa využíva vlnové okno 1260 - 1280 nm, čo síce kolide s pásmom, ktoré využíva štandard G-PON (vlnové okno 1260 – 1360 nm), ale tento problém sa vyriešil pomocou metódy prístupu TDMA. Pre zostupný smer (downstream) sa avšak už využíva vlnové okno 1575 – 1580nm. Vlnové okno 1480 - 1500 nm naďalej slúži pre technológiu G-PON a vlnová dĺžka 1550 nm taktiež ostáva pre prenos CATV technológie.

Technológia XG-PON ponúka aj využitie väčšieho deliaceho pomeru na jeden výstup z OLT karty. Maximálny deliaci pomer dosahuje hodnotu 1:256 čo poskytuje zvýšenie počtu zapojenia koncových jednotiek ONT. Nemôžeme však zabúdať na limit deliaceho pomeru 1:128 v pôvodnej verzii G-PON. Daný variant deliaceho pomeru sa môže v budúcnosti využiť pri rozširovaní existujúcej PON siete, v ktorej sa bude môcť vytvárať samostatná topológia XG-PON siete.

Sieť XG PON je pasívna sieť z optických vlákien, ktorá umožňuje prenos veľkého množstva informácií medzi centrálnym bodom a niekoľkými distribuovanými bodmi až do okruhu 60 km od tohto centrálného bodu.

Vyhodnotenie rozdielov PON sietí P2MP a P2P

(AON aplikovateľné len pri P2P a preto nie je porovnávané s P2PM topológiou)

Budovanie PON pasívnych optických sietí P2MP (bod-multibod) má najmä nasledujúce ekonomické výhody aj nevýhody voči pasívnym optickým sieťam P2P (bod-bod):

- Menej elektronických komponentov a infraštruktúry pre siete typu P2MP robí tieto siete lacnejšími ako P2P konektivita, pretože predpokladá menej kapitálových a prevádzkových nákladov.
- P2MP zdieľajú vlákna s optickými rozbočovačmi, takže potrebujú menej vlákien ako siete typu point-to-point.
- V infraštruktúre P2MP sa používa kódovanie a šifrovanie, aby sa zabezpečilo, že správy môže prijímať iba určený príjemca.
- Nevýhodu siete P2MP oproti P2P možno vidieť vo fáze návrhu, kde môže byť rozhodovanie o umiestnení rozbočovačov pre optimálny systém, čo je časovo náročnejšie ako jednoduché prepojenia P2P.

Optická prístupová sieť FTTB

FTTB, alebo technológia Fiber to The Building, používa digitálnu širokopásmovú technológiu na priame pripojenie vlákna v budove a potom ku každému používateľovi prostredníctvom vnútorných metalických

vedení. Ukončenie je sprostredkované jednotkou ONU/ONT min.1 Gbit/s, ktoré pokračuje ďalej do prepojovačov a smerovačov vnútornej počítačovej siete.

FTTB Architektúra



Zdroj: Prevzaté a prispôbené z odporúčania, Prístupové siete podľa ITU-T G.983.1

Za realizovanú prípojku FTTB možno považovať zakončenie siete, ak vlákno dosahuje hranice budovy, prípojná skriňa je umiestnená napríklad v suteréne alebo pivnici bytového domu. Finálne prepojenie s individuálnymi bytovými priestormi je urobené alternatívnymi spôsobmi. Toto riešenie privádza optické vlákno do budovy. Je to architektúra, ktorá zabezpečuje komunikačnú cestu s optickými vláknami, ktoré vedú od prepájacieho zariadenia telekomunikačného operátora minimálne do oblasti súkromného vlastníctva domu, alebo miesta zvoleného účastníkom, kde optické vlákna končia pred ukončením v domoch v jednotke ONU/ONT. Odtiaľ pokračuje prístupová cesta k účastníkovi cez fyzické médium iné ako optické vlákno, teda metalickou slučkou napr. koaxiálnym vedením, alebo skrúteným párom vodičov .

5.1.2 FTTC resp. FTTN prístupové siete s metalickou poslednou míľou

Ide o využitie historicky existujúcich prístupových sietí budovaných primárne z iných dôvodov.

A to:

- Sietí na prenos analógového telefónneho signálu – **skrútený medený pár**.
- Na prenos analógového televízneho signálu, ktorý bol náročnejší na šírku prenosového pásma a na ochranu pred rušením a preto bol na jeho prenos používaný **koaxiálny kábel**.

Prístupové siete so skrútenými medenými dvoj-pármi

Využitie skrútených medených dvoj-párov (budovaných pri výstavbe pevných verejných telefónnych sietí) ako poslednej míle na prenos dát do domácností dosiahol svoj vrchol v rôznych druhoch xDSL technológií. Všetky sú vyčerpávajúco uvedené v Prílohe c. 11.2.1. Ako vidno dosahované rýchlosti sú nižšie ako 1Gbit/s, iba na Slovensku ešte nepoužívaná technológia G.mgfast môže dosiahnuť dostatočné rýchlosti a aj to len pri ich využití v rámci vnútorných rozvodov (FTTB). Z fyzikálnych dôvodov dosiahnutie vyšších prenosových rýchlostí na krútených medených dvoj-pároch technológiami xDSL si vyžaduje skrátenie prenosovej vzdialenosti. Keďže nie sú schopné dosiahnuť rýchlosti 1Gbit/s a viac, nie sú považované za gigabitovú UFB infraštruktúru a preto sa im nebudeme venovať v tejto kapitole. Adresy pokryté len touto technológiou je preto potrebné považovať za biele adresy. Technológia G.mgfast jediná z xDSL technológií dané rýchlosti môže dosahovať. Ale len v topológii FTTB a je súčasťou opisu optických prístupových sietí vyššie v tejto kapitole (5.1.1 Optické prístupové siete FTTP (FTTH + FTTB)).

Prístupové siete s koaxiálnymi pármami (s technológiou DOCSIS)

Práve to, že na prenos TV signálu bola potrebná lepšia ochrana prenášaného signálu (tínenie) a väčšia šírka pásma, umožňuje využitie existujúcich koaxiálnych rozvodov na dátový prenos, ktorý dosahuje rýchlosti 1Gbits a aj vyššie. Napríklad koaxiálny kábel s technológiou DOCSIS 3.1 kde sa využívajú frekvencie do 1,2 GHz a DOCSIS 4.0 kde sa rozširuje RF frekvenčný rozsah. Pre tzv. „Extended Spectrum“ DOCSIS sa najvyššia frekvencia zariadenia zvyšuje na 1,8 GHz prípadne až na

3,0 GHz. Corning-BSP-DOCSIS-4.0-paper.pdf (broadbandsuccess.com). Systémové vybavenie DOCSIS 4.0 umožní zvýšiť prenos až do 10Gbit/s a vytvoriť flexibilitu pri pridelovaní spektier v „Downstream“ a v „Upstream“. Preto je uvádzaný v tejto kapitole a teda adresy pokryté technológiou DOCSIS 3.1 a vyššou, nie sú bielymi adresami.

Nové rozvody koaxiálnych káblov sa však zväčša nebudujú za týmto účelom, nakoľko náklady na ich výstavbu nie sú nižšie ako pri výstavbe FTTH sietí. Pritom komunikačná infraštruktúra na báze optických vlákien má ďaleko lepšie prenosové vlastnosti, je ďaleko viac future-proof a preto ak je potrebná nová výstavba prístupových sietí, nemá zmysel budovať koaxiálne rozvody. Preto prístupové siete s koaxiálnymi pármami sú síce súčasťou tejto kapitoly ako gigabitové UFB infraštruktúry, ale nie sú súčasťou výpočtu telekomunikačných infraštruktúr, ktoré sú odporúčané ako vhodné na podporu ich výstavby v kapitole 5.2.

5.1.3 FTTC resp. FTTN prístupové siete s bezdrôtovým pripojením účastníka

Pevný bezdrôtový prístup FWA (Fixed Wireless Access) je určený pre budovanie prístupových komunikačných sietí na princípe bod-multibod. **Môže byť považovaný za gigabitovú UFB infraštruktúru len pre obmedzený počet pripojených koncových zákazníkov (v závislosti od použitého frekvenčného spektra) a aj to len za predpokladu, že základová stanica FWA je pripojená na optický backhaul (viď napr. usmernenie BEREC k VHCN).** FWA umožňuje alternatívne riešenie tzv. poslednej míle, čo pre poskytovateľov elektronických komunikačných sietí znamená možnosť priameho prístupu ku koncovým zákazníkom aj napriek geograficky členitému terénu alebo investične extrémne náročnému budovaniu pevných prístupových sietí. FWA bezdrôtová technológia prenosu dát zabezpečuje prepojenie z jedného základného bodu do viacerých koncových bodov (domácností). Signál je šírený zo základňovej stanice pomocou sektorových antén, na ktorých signál sa môžu pripájať jednotliví užívatelia. Ďalšou výhodou je, že toto pripojenie je možné využiť aj pre komerčné mobilné služby. Pevný bezdrôtový prístup FWA je telekomunikačnými operátormi budovaný v licencovanom pásme, ako aj v nelicencovanom pásme. Prehľad všetkých druhov bezdrôtových technológií v oboch skupinách je v Prílohe c. 11.2.1.

FWA v licencovanom pásme

Pevný bezdrôtový prístup FWA, ktorý využíva licencované frekvenčné pásmo umožňuje bezdrôtové riešenie tzv. poslednej míle. Takýto prístup nazýva tiež rádiová účastnícka prípojka WLL - Wireless Local Loop alebo bezdrôtová účastnícka slučka. V rámci tohto sieťového riešenia je FWA rádiový spoj ukončený u zákazníka (domácnosť). Tu sa môžu použiť licencované frekvenčné pásma[5], ktoré udeľuje UPREKaPS. Národná tabuľka frekvenčného spektra (ďalej ako „NTFS“) je základným dokumentom z hľadiska využívania frekvenčného spektra a pridelovania frekvencií v Slovenskej republike.

Prístup FWA je realizovaný prostredníctvom bezdrôtovej technológie, alebo kombinácie bezdrôtová technológia + Ethernet prístup, bez ohľadu na odhadovaný počet koncových užívateľov. Licencie sú v súčasnosti poskytované v pásmach od 700 MHz do 60 GHz. V závislosti od použitého frekvenčného pásma môže FWA preklenúť vzdialenosti od niekoľkých km pre vidiecke oblasti až po 500 m v mestských oblastiach. Použitie mmWave (24-39 GHz) vyžaduje priamu viditeľnosť alebo použitie MIMO (usporiadanie antény s viacerými vstupmi a viacerými výstupmi).

Výkon FWA závisí okrem zvyčajných faktorov súvisiacich s rádiom aj od typu a použitia zariadenia v priestoroch zákazníka (customer premise equipment, CPE), ako je strecha alebo vonkajšia montáž na stenu alebo interiér. CAT 6 CPE poskytuje maximálnu rýchlosť prenosu dát až 300 Mbit/s. Zariadenia CAT16 podporujú 1 Gbit/s a MIMO kategórie 4. Nevyhnutnosťou pre reálne dosiahnutie týchto rýchlostí stále však zostáva optické backhaulové pripojenie základňovej stanice a veľmi limitovaný počet paralelne pripojených zákazníkov.

Základná infraštruktúra siete FWA je podobne ako u mobilnej siete tvorená sústavou základňových staníc (base stations), ktorá okolo seba vytvára tzv. bunky, pričom terminály jednotlivých užívateľov komunikujú vždy práve s jednou základňovou stanicou vo svojom dosahu. Vďaka tomuto princípu je potom u oboch sietí možné opakované využitie rovnakých frekvenčných pásiem. Systémy FWA sú zvyčajne založené na štruktúre Point-to-Multipoint, kde niekoľko účastníckych staníc (rádovo maximálne len desiatky ak majú byť dosahované dostatočné rýchlosti) je pripojených k dokovacej stanici (vysielač), ktorá je následne prepojená cez optickú chrbticovú sieť (backhaul) k internetu, telefónnej sieti alebo k inej sieti. Účastníkom je tak ponúkaný plný rozsah služieb konkrétnej verejnej alebo súkromnej siete, ku ktorým majú prístup cez štandardné užívateľské rozhranie.

Charakteristikou FWA riešenia však je, že šírka pásma musí byť zdieľaná medzi viacerými používateľmi, takže počas špičiek prevádzky prirodzene dochádza k zníženiu dostupnej šírky pásma pre jednotlivých užívateľov a teda i rýchlosti prenosu. Preto maximálne len rádovo desiatky účastníckych staníc pre dostatočné rýchlosti pre všetkých. Sila signálu zároveň klesá so zvyšujúcou sa vzdialenosťou, môže byť značne ovplyvnená počasím a prekážky medzi používateľom a anténou na strane komunikačnej siete môžu zredukovať silu a kvalitu signálu.

Technológia FWA teoreticky dokáže pri veľmi malom počte užívateľov na bunku dosiahnuť downstream 1 Gbit/s, nie je však plne garantovaná ako pri optickej prístupovej sieti (FTTP). **Navyše nevyhnutným predpokladom je pripojenie základňovej stanice, z ktorej je signál vysielaný, na optický backhaul s dostatočnými prenosovými kapacitami.** Je tam veľa aj ďalších vplyvov, hlavne vzdialenosť, priama viditeľnosť, množstvo užívateľov na bunku, profil užívateľa, poveternostné vplyvy a ďalšie. **Pri väčších počtoch užívateľov (už v desiatkach) klesá reálna rýchlosť pre downstream signifikantne** a to v závislosti od profilu užívateľov (čím je viac používateľov súčasne tým rýchlosť klesá výraznejšie). To je dôvod prečo je ďalej v tejto štúdii uskutočniteľnosti považovaná za technológiu zabezpečujúcu rýchlosti 100 Mbit/s a viac (VHCN v zmysle definície BEREC).

Navyše investície pre budovanie FWA prístupu sú ekonomicky náročné v základňovej stanici aj u technológii pre užívateľa, ak má byť poskytovaná služba na úrovni VHCN prístupových sietí / antény aj u užívateľa a koncové vybavenie, priemerná životnosť zákazníckeho zariadenia je cca 4 roky, cena vonkajších antén a zákazníckeho zariadenia je cca 5 krát vyššia ako cena zákazníckeho zariadenia pre optické riešenia. To všetko sú dôvody prečo smerovanie verejných zdrojov do investícií do FWA technológií by nebolo ich efektívnym vynakladaním.

Preto je možné konštatovať, že FWA v licencovanom pásme je ako technológia, ktorá za určitých podmienok (ak je vysielateľ pripojený na optickú prenosovú infraštruktúru) je schopná dosiahnuť rýchlosti 1Gbits pre obmedzený počet koncových užívateľov (v závislosti od použitého spektra a vzdialeností) a preto je súčasťou výpočtu gigabitových UFB infraštruktúr v tejto kapitole. **Iba za týchto dvoch podmienok (optický backhaul a limitovaný počet pripojených účastníkov - v jednotkách) je možné považovať adresy pokryté len týmto riešením za dostatočne pokryté UFB infraštruktúrou.** Tam kde dané podmienky splnené nie sú, ide o adresy pokryté VHCN (v prípade existencie optického backhaulového pripojenia vysielateľa) alebo pokryté len NGN (30Mbit/s a viac) ak vysielateľ FWA je bez optického backhaulového pripojenia a nepokrýva len niekoľko málo zákazníkov. V týchto dvoch vymenovaných prípadoch, ak adresy sú pokryté len FWA ide o biele adresy, ktoré je potrebné (v záujme dosiahnutia cieľov Digitálneho kompasu EU 2030) pokryť optickou UFB infraštruktúrou v zmysle znenia tejto štúdie uskutočniteľnosti.

[FWA v nelicencovanom pásme \(tzv. WiFi pokrytie\)](#)

V Prílohe č. 11.2.1 je vo výpočte všetkých technológií uvedené, že WiFi 5 a 6 je schopné dosiahnuť rýchlosti 1Gbit/s a preto zo zdroja (Difference between wifi 6,wifi 5,wifi 4,wifi 3,wifi 2,wifi 1 (rfwireless-world.com)) uvádzame ich základné špecifiká.

WiFi- 5

Štandard IEEE 802.11ac sa označuje ako WiFi-5. Je to prvý štandard wifi, v ktorom bolo do MIMO pridané tvarovanie lúča a funkcia MIMO pre viacerých používateľov. WiFi-5 podporuje vyššiu priepustnosť vďaka pridaniu vyššej šírky pásma (až 160 MHz), MIMO pre viacerých používateľov, vyššiemu počtu priestorových tokov (až 8) a vyššiemu počtu modulačných schém (256 QAM). Funguje na 5 GHz a podporuje staršie modulačné schémy s viacerými nosnými (OFDM) a s jednou nosnou (DSSS, CCK) a typy modulácie v základnom pásme (BPSK, QPSK, 16QAM, 64 QAM, 256QAM) Podporované sú rôzne šírky pásma kanálov vrátane 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz a 160 MHz. WiFi-5 podporuje maximálnu rýchlosť prenosu dát 6,93 Gb/s (pri použití šírky pásma 160 MHz, 8 priestorových streamov, MCS9, 256QAM, s krátkym ochranným intervalom) a rozsah pokrytia cca. 80 m s 3 anténami. Je možné použiť konfiguráciu MIMO až 4 x 4. Podporuje prenos pre jedného používateľa, ako aj prenosy pre viacerých používateľov.

Zhrnutie: Štandard **WiFi-5** IEEE 802.11ac

- Rýchlosť: 433 Mbit/s (s 80 MHz a 1 priestorovým tokom (SS)); 6 933 Gbit/s (so 160 MHz, 8 SS)
- Dosah: 80 metrov s 3 anténami

WiFi-6

Štandard IEEE 802.11ax sa označuje ako WiFi-6, čo sa nazýva 6. generácia WiFi. Tento štandard WiFi je nástupcom IEEE 802.11ac (t. j. WiFi-5). WiFi-6 ponúka vyššiu rýchlosť a väčší rozsah pokrytia v porovnaní so staršími wifi sieťami WiFi-5, WiFi-4, WiFi-3 atď. WiFi-6 pracuje vo frekvenčných pásmach 2,4 GHz a 5 GHz.

Koncept OFDMA pre WiFi-6 bol predstavený v smere uplink aj downlink. Medzi ďalšie hlavné funkcie, ktoré boli zavedené vo WiFi-6, patrí MU-MIMO, beamforming, 1024-QAM, dlhší symbol OFDM, vyšší počet priestorových tokov (až 8), plánovanie uplinkových zdrojov bez akéhokoľvek sporu na rozdiel od 802.11ac atď. Ďalšou unikátnou vlastnosťou je BSS farbenie. Vďaka svojej vysokej účinnosti je tiež známy ako HEW (High Efficiency WLAN). 802.11ax ponúka lepšiu efektivitu, kapacitu siete, výkon a používateľskú skúsenosť pri zníženej latencii.

Zhrnutie: • Štandard **WiFi-6** IEEE 802.11ax

- Rýchlosť: 600,4 Mbit/s (s 80 MHz, 1 SS); 9,6078 Gbit/s (so 160 MHz, 8 SS)
- Rozsah : Lepšie ako smerovače Wi-Fi-5, pretože smerovače Wi-Fi-6 podporujú vytváranie lúča.

Kvalita konektivity pri rádiovom pripojení WiFi ľubovoľnej generácie je závislá na rôznych vplyvoch. V prípade outdoor inštalácií sú to najmä poveternostné vplyvy a v neposlednom rade vzdialenosť prenosu a výber trasy. Vplyv má samozrejme aj zaťaženie WiFi siete. Treba však poznamenať, že v prípade WiFi-5 a WiFi-6 sa QoS udržiava na vysokej úrovni aj pri horších podmienkach na samotnej fyzickej vrstve trasy a tiež pri zvýšených požiadavkách na rýchlosť prenosu, zabezpečením komunikácie vo vyšších vrstvách OSI/ISO modelu.

Na záver treba konštatovať, že technológia WiFi-5 a WiFi-6 má podobné obmedzenia ako bolo popísané v predchádzajúcej kapitole "FWA v licencovanom pásme" s tým, že v nelicencovanom pásme môže vzniknúť zníženie kvality aj z dôvodov nekoordinovaného využitia frekvenčného pásma rôznymi operátormi. Navyše v praxi vysielateľ nie je pripojený na optickú prenosovú infraštruktúru (nakoľko v prípade že by bola dostupná, je dostupný aj iný druh prístupovej technológie z tých uvedených vyššie v tejto kapitole). **Preto ak ide o jediná technológiu pokrývajúcu biele adresy, je potrebné FWA v nelicencovanom pásme považovať naďalej za biele adresy, pri ktorých neprišlo k naplneniu cieľov Digitálneho kompasu EÚ, a ktoré je potrebné pokryť optickou gigabitovou UFB infraštruktúrou v zmysle znenia tejto štúdie uskutočniteľnosti.**

5.2 Výber a popis najvhodnejšej technologickej alternatívy

S ohľadom na už uvedené rozhodujúce skutočnosti:

- ciele Digitálneho kompasu 2030 pre digitálnu konektivitu („Do roku 2030 budú všetky európske domácnosti pokryté gigabitovou sieťou, pričom všetky obývané oblasti budú pokryté 5G“)
- sumár všetkých technologických riešení gigabitových UFB infraštruktúr, ktoré sú schopné dosiahnuť ciele Digitálneho kompasu 2030 („gigabitové rýchlosti“) v predchádzajúcej kapitole (5.1) a analýzu ich použiteľnosti
- a očakávané ďalšie pokračovanie neustáleho exponenciálneho rastu požiadaviek na kapacity dátových prenosov (viac v kapitole 2.3)

je najvhodnejším spôsobom naplnenia cieľov “broadbandizácie” Slovenska podpora budovania iba takej infraštruktúry UFB (ktorá dokáže v dobe špičky dosiahnuť skutočnú prenosovú rýchlosť 1 Gbit/s a viac v oboch smeroch pre všetkých pripojených užívateľov), **ktorá bude dostatočná na desiatky rokov do budúcnosti, aj pri neustálom navyšovaní prenosových rýchlostí na nej poskytovaných - tzv. „future-proof“**. A to je taká, ktorá je založená na existencii pasívnej optickej infraštruktúry s plne optickým riešením backhaultu (časť 5.2.1 tejto kapitoly) a plne optických prístupových sietí až do domácnosti – FTTH, s topológiou bod-multibod (P2MP – 5.2.2) alebo s topológiou bod-bod (P2P – 5.2.3). Práve tieto z topológií FTTP dosahujú všetky potrebné parametre na naplnenie cieľov Slovenska a nebude, v priebehu nasledujúcich minimálne desaťročí, potrebné ich nahradenie. S technologickým rozvojom sa budú nahrádzať len technológie na nich nasadzované, ale nie samotná optická prenosová infraštruktúra, ktorá na rozdiel od iných prenosových médií (vzduch alebo metalické vedenia) ani zďaleka ešte nedosiahla svoje fyzikálne prenosové limity. Takto vybudovaná pasívna optická infraštruktúra bude automaticky využiteľná aj pre 5G siete, pre ich úspešné rozšírenie v súlade so stratégiou rozvoja sietí 5G na Slovensku, aby aj v súlade s Digitálnym kompasom EÚ, boli 5G siete spolu s gigabitovou UFB infraštruktúrou dostupné všetkým domácnostiam v každej krajine Európskej únie.

Alternatívou pre biele adresy (ale len tie z nich ktoré aktuálne nemajú pokrytie ani VHFN) vo veľmi riedko zastavaných alebo geograficky ťažko dostupných lokalitách (vzhľadom na limitované finančné prostriedky), **je vybudovanie takej pasívnej časti infraštruktúry (stožiare, optický backhaul k nim a ich napájanie), ktorá následne umožní pripojenie obmedzeného počtu zákazníkov na bezdrôtové telekomunikačné riešenie** (FWA - časť 5.2.4 tejto kapitoly) **poskytujúce VHFN (100Mbit/s a viac)**. Takto vybudovaná infraštruktúra v neskoršej budúcnosti posluží na pripojenie plne optickými prístupovými sieťami. Rozhodnutie o tom, ktoré biele adresy budú pokryté plne optickými prístupovými sieťami spravia priamo subjekty telekomunikačného trhu v prvom kole dopytových výziev. A to len prostredníctvom súťažných trhových mechanizmov. Následne biele adresy, ktoré žiadny subjekt nedokázal pokryť v rámci stanovených finančných limitov (len tie z nich ktoré aktuálne nemajú pokrytie ani o rýchlosti 100 Mbit/s), budú predmetom druhého kola dopytových výziev s nižšími požiadavkami na prenosové rýchlosti koncových užívateľov – min. 100 Mbit/s a viac (VHFN). Viac v kapitole 6.3.

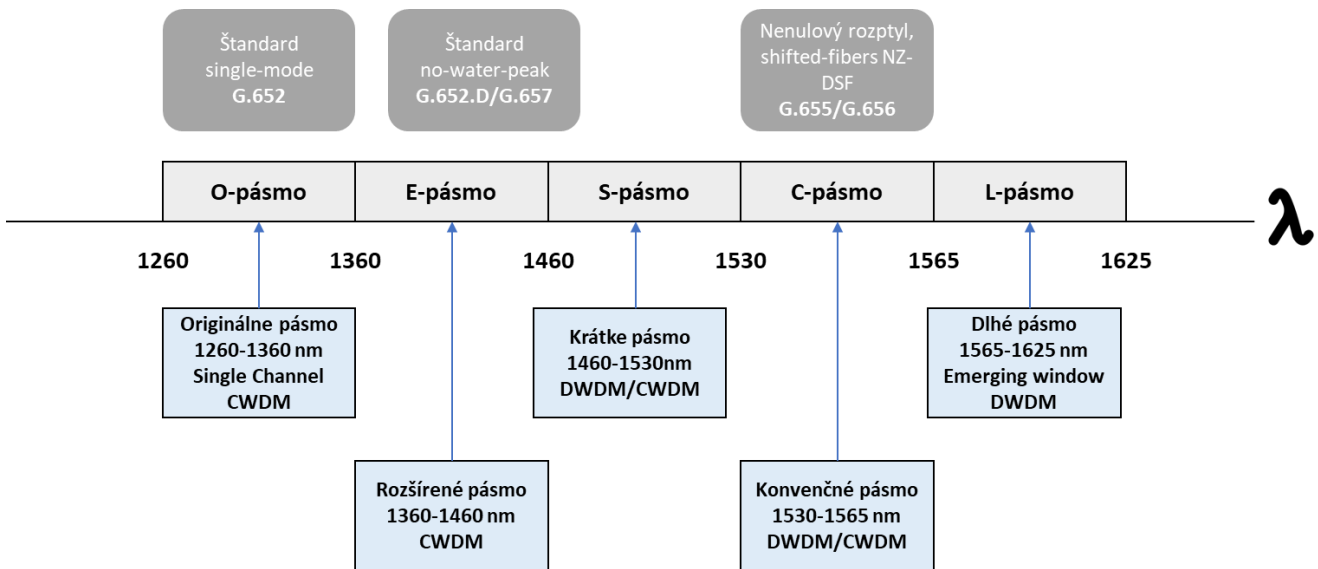
Výber všetkých vhodných gigabitových UFB infraštruktúr (bez ohľadu na prenosovú technológiu, ktorá bude na nich použitá) a ich podrobná špecifikácia je predmetom tejto kapitoly. Prenosová technológia sa neustále mení, telekomunikační operátori majú vlastné preferencie, preferované služby, kvalitu a parametre používanej technológie a tak ich nasadzovanie a upgrady na budovanej optickej infraštruktúre nie je predmetom tejto štúdie uskutočniteľnosti. Ten istý dôvod je príčinou prečo na gigabitovej UFB infraštruktúre, ktorej budovanie podporí štát svojimi intervenciami, je nevyhnutné ostatným vzájomne si konkurujúcim telekomunikačným podnikom umožniť využitie priamo danej infraštruktúry (jej prenájom - Open Access (Fiber)) ako minimum a nie len Open Access (Packet) - Bitstream Access. Viac o veľkoobchodných podmienkach v kapitole 6.2. Preto aj definovanie minimálnych požiadaviek na budovanú gigabitovú UFB infraštruktúru, ktoré vhodné veľkoobchodné

služby umožnia (počet vláknových zväzkov, splittrov atď. najmä v prípade topológie bod-multibod (P2MP), je tiež predmetom tejto kapitoly.

Definícia optických vlákien a káblov

Optické siete sú vo všeobecnosti budované s použitím optických káblov s jednomodovými optickými vláknami SMF Single Mode Fiber, s parametrami špecifikovanými podľa odporúčaní medzinárodnej telekomunikačnej únie International Telecommunication Union ITU-T G.65x (x « 2,3,4,5,6,7):.

Prehľad SM štandardov podľa použitia optických vlákien



Zdroj: Prevzaté a prispôbené z odporúčaní ITU-T G.65x

Špecifikácia ITU-T odporúčaní použitia jednomódových optických vlákien SMF pre optické siete:

- ITU-T G.652 Charakteristiky jednomódového optického kábla
 - SM Fiber (O & C-band) - SM vlákno (O a C pásmo)
- ITU-T G.653 *SM Dispersion Shifted (C-band)* - SM vlákno s posunutou disperziou(C pásmo)
 - Charakteristiky disperzne posunutého jednomódového optického kábla
- ITU-T G.654 *SM 1550 nm Loss Optimized* - SM 1550nm s optimalizovanými stratami
 - Charakteristiky hranične posunutého jednomódového optického kábla
- ITU-T G.655 *SM Non-Zero Dispersion Shifted (L & C-band)* - SM vlákno s posunutou nulovou disperziou (L a C pásmo)
 - Charakteristiky hranične posunutého jednomódového optického kábla
- ITU-T G.656 *SM Non-Zero Dispersion Shifted (C, L & S-band)* - SM vlákno s posunutou nulovou disperziou(C, L a S pásmo)
 - Charakteristiky nenulovo disperzne posunutého jednomódového optického kábla
- ITU-T G.657 *SM Bending Loss Insensitive Fiber* - SM vlákno so stratou necitlivosti na ohyb
 - Charakteristiky SM vlákna so stratou necitlivosti na ohyb
- Pre regionálne siete (Backhaul) sa používajú káble s optickými vláknami podľa odporúčaní G.652D a pre prístupové siete káble s optickými vláknami G.652D, G652C a G657A, tak ako je vidieť z ďalšieho textu

5.2.1 Regionálne optické siete - Backhaul

Regionálna optická sieť (backhaul) je časť ultrarýchlej širokopásmovej siete UFB, ktorá predstavuje bezprostredné spojenie medzi kostrovou sieťou a prístupovou sieťou. Regionálne siete musia byť schopné zabezpečiť dostatočnú prenosovú kapacitu na základe parametrov stanovených pre gigabitové prístupové UFB siete tak, aby pri prenose dát z kostrovej siete do širokopásmových prístupových sietí FTTH cez regionálne siete nedochádzalo k nadmernému znižovaniu (limitovaniu, obmedzovaniu) dátových prenosov („úzke hrdlo“), a teda k znižovaniu štandardov ultrarýchlych širokopásmových pripojení a služieb pre koncových užívateľov.

Regionálna sieť (backhaul) je časť siete, ktorá je bezprostredne pripojená na optickú kostrovú sieť. Na zabezpečenie prenosu signálu s nízkymi stratami a vysokou odolnosťou voči rušeniu je optimálnym riešením budovanie regionálnych sietí optickou infraštruktúrou. Regionálne siete (backhaul) založené na optickej prenosovej infraštruktúre sú najvhodnejším a aj najčastejšie používaným riešením nielen v krajinách Európskej únie. Z pohľadu dlhodobej udržateľnosti a technologických možností je využitie optických vlákien ideálnou voľbou z dôvodu, že optické vlákna majú životnosť minimálne 30 rokov a sú kompatibilné so súčasnými a aj budúcimi technológiami. Takéto technologické riešenie umožňuje prevádzku rôznych obchodných modelov.

Vybudovaním regionálnych optických sietí (backhaul) s prakticky neobmedzenou prenosovou kapacitou fyzického optického vlákna do ktorejkoľvek lokality sa vytvára predpoklad na splnenie požiadaviek digitálnych širokopásmových služieb v dlhodobom časovom horizonte v danej lokalite. Aktuálne prenosové kapacity a rýchlosti v takejto optickej sieti totiž určujú pripojené aktívne zariadenia, ktoré je možné v prípade zvyšujúcich sa požiadaviek podľa potreby obmieňať bez nutnosti výmeny optického prenosového média.

Minimálne požiadavky na backhaul infraštruktúru budovanú s príspevom z verejných zdrojov

Optické káble v úseku **regionálnej siete /backhaul/** musia obsahovať min. 24 vlákien, teda **štvornásobný počet vlákien** na predpokladaný maximálny počet operátorov (t.j. 6 v súlade s predpokladom v podkapitole č. 5.2.4), v porovnaní s tým, čo bude pre výstavbu a prevádzku siete v danej lokalite potrebovať samotný prijímateľ príspevku (pre možnosť uspokojivého riešenia potrieb veľkoobchodnej ponuky). Celková dĺžka trasy takejto regionálnej siete bude súčtom prírastkov jednotlivých vetiev **regionálnej siete /backhauľu/** a spoločnej trasy **regionálnej siete /backhauľu/**. Takisto aj počet optických vlákien v spoločnom profile kábla bude ešte navýšený súčtom prírastkov profilov z jednotlivých vetiev kábla.

Predpokladané parametre :

- optický kábel 24 x SMF 9/125µm, G 652D (ITU);
- 2 x HDPE rúra Ø 40mm, varovná fólia
- optický rozvod ODF s príslušenstvom (patchpanel s optickými kazetami, adaptérmí pre 48 vlákien);
- konektory, patchcordy, pigtaily, optické spojky a príslušenstvo dostatočnej kapacity a definovaných parametrov“ – typy dovolených konektorov sú uvedené v Prílohe c. 11.3;
- chráničky pre zemné prechody (korugované 110/95mm);
- káblové komory

Pre backhaul sa použije optický kábel s jednomodovými optickými vláknami SMF s 24vláknami s parametrami podľa odporúčania ITU G.652D, ktorý sa zafúkne do chráničky HDPE Ø40mm, pričom sa budujú 2 chráničky. Jedna je prevádzková a druhá je rezervná, ktorá slúži pre riešenie poškodení vonkajšími zásahmi a porúch. Chráničky sa uložia do ryhy 80/35cm (70% trasy extravilán) a do ryhy 60/35 cm (30% trasy intravilán). Po zafúknutí optického kábla vykoná sa montáž optického kábla (optické spojky, zváranie vlákien, budovanie ODF, kontrolné merania, záverečné merania).

Optický kábel sa ukončí v optickom rozvode ODF v centrálnom bode optickej prístupovej siete v obci. Druhý koniec sa ukončí v optickom rozvode ODF v dostupnom bode transportnej siete niektorého operátora. Z hľadiska konštrukcie existuje viacero typov ODF ako napr. na stenu, na stojan, či na podlahu. S rastúcim počtom optických pripojení, sa trendom stala potreba ODF s vysokou hustotou vláknových ukončení. Na trhu sú ODF s 24 portami, 48 portami a viac portami. Medzitým môže veľa predajcov poskytnúť prispôsobené ODF podľa požiadaviek zákazníkov pre výstavbu backhaul infraštruktúry pre otvorený prístup ďalšieho rozvoja siete.

5.2.2 Optické prístupové siete s topológiou bod-multibod (P2MP)

Pasívna optická infraštruktúra je fyzická infraštruktúra a neaktívne prvky siete, ktoré sa za určitých okolností môžu stať aktívnymi prvkami siete, najmä nenasvietené optické vlákna. Pričom fyzická infraštruktúra je akýkoľvek prvok siete alebo prvok siete určenej na poskytovanie iných služieb, do ktorej alebo na ktorú je možné umiestniť vedenie alebo telekomunikačné zariadenie bez toho, aby sa sama stala aktívnym prvkom siete. Pasívna optická prístupová sieť (FTTH) je súhrn vonkajších prostriedkov uložených v zemi (plastová infraštruktúra pre inštalovanie optických káblov, optické káble/minikáble/mikrokáble/vláknové zväzky a pod.) alebo zavesené na podporných nosičoch a vnútorných prostriedkov uložených na zemi v kabinetoch alebo v interiéroch stavebných objektoch (optické rozvádzače, spojovacie/prepojovacie optické káble, riser káble, plastové ochranné lišty/kanály/trubičky a pod.), ktoré slúžia na prepojenie lokálny uzol služieb (LUS alebo PoP) so stavebnými objektmi zákazníkov (rezidenčných a nerezidenčných) s možnosťou ich pripojenia na telekomunikačnú infraštruktúru v príslušnej dotknutej geograficky ohraničenej lokalite.

Vo vzťahu k možnosti dosiahnuť požadovanú rýchlosť pripojenia užívateľa (domácností / subjekty socio-ekonomického záujmu SED) a spoľahlivé poskytovanie služby, sú pre konkrétne sieťové riešenia posudzované najmä parametre ako prenosová kapacita a priepustnosť aktívnych prvkov, architektúra pasívnej siete a útlmový plán, projektované modely agregácie.

Za realizované pokrytie optickou prístupovou sieťou FTTH možno považovať zakončenie siete:

- Budova so samostatným popisným číslom so šiestimi a viacerými bytovými jednotkami a s tromi a viac poschodiami musí mať optické vlákno prístupné na chodbe každého poschodia kde sa nachádzajú bytové jednotky;
- Budova so samostatným popisným číslom od troch do piatich bytových jednotiek a menej ako tromi poschodiami musí mať optické vlákno prístupné na bezproblémovo prístupnom ľubovoľnom poschodí interiéru budovy;
- Budova so samostatným popisným číslom s jedným alebo dvoma bytovými jednotkami musí mať možnosť realizácie optickej prípojky od hranice pozemku vlastníka budovy (vzdialenosť do 30m).
- Dĺžka optickej sekcie z centrálného bodu ku koncovému užívateľovi pritom závisí od typu použitej technológie (BPON, GPON, EPON), od nastavenia výkonu zariadenia a deliaceho pomeru (16,32,64) rozbočovača (splitra). Pre siete BPON a EPON je to dĺžka do 20km. Pre siete GPON to môžu byť dĺžky do 20, 40, 60 km. V prípade využitia technológie novej generácie NG-PON2, XG-PON, kde je možné deliť optický signál v pomere 1:64, 1:128, 1:256 dĺžka optickej sekcie z centrálného bodu ku koncovému užívateľovi môže byť do 60km.

Minimálne požiadavky na FTTH infraštruktúru budovanú s príspevom z verejných zdrojov

- Dizajn optickej infraštruktúry musí byť „Open Access Fiber“ z pohľadu fyzickej (pasívnej) telekomunikačnej siete dimenzovaný pre minimálne 4 rôznych paralelne sieť využívajúcich operátorov.
- V celej optickej vláknovej prenosovej ceste medzi LUS a koncovým zákazníkom budú použité len optické vlákna, symetrické vlnovo nezávislé optické splitre pospájané optickými zvarmi a konektormi. Použitie iných pasívnych optických prvkov (mechanické spojky, cirkulátory, optické filtre, a pod.) nie je akceptované nakoľko odporujú konceptu „Open Access Fiber“.

- Pre efektívne použitie takto vybudovanej siete viacerými prenajímateľmi je nevyhnutné aby prijímateľ NFP pri výstavbe zabezpečil aj kolokačný priestor pre ďalších poskytovateľov služieb. Tým sa myslí priestor zabezpečený napájaním z elektrickej siete so zálohovaným napätím 230V~, kabinetom pre umiestnenie jednotiek OLT a optického rozvodu ODF, prípadne rozbočovačov /splitrov/ a príslušnými vhodným prostredím pre umiestnenie uvedených zariadení.
- Dimenzovanie celej optickej prístupovej siete je nutné riešiť z pohľadu súčasnosti a budúcnosti riešenej dotknutej lokality.
 - Súčasný adresný bod (bytové domy, rodinné domy, rekreačné stavby, školy, škôlky, zariadenia sociálnych a iných služieb, obchodné priestory, úrady, firmy, poľnohospodárske družstvá, polícia, a pod.) je nutné riešiť na min. 100% t.j. každý adresný bod musí byť pripojiteľný tak, aby všetci zákazníci na adresnom bode mohli využívať pasívnu optickú infraštruktúru spôsobom Point-Multipoint.
 - Pre budúce plánované adresné body pripraviť dostatočne dimenzovanú plastovú infraštruktúru na ich pokrytie. Na tento účel je nutné v plnom rozsahu rešpektovať územný plán mesta/obce v zmysle Zákona č. 50/1976 Zb. a od 1.4.2024 Zákona č.200/2022 Z. z.
 - Do každého koncového distribučného uzla (kDU - miesta kde sa optické vlákna pripájajú ku koncovým zákazníkom) optickej infraštruktúry v smere od LUS je nutné uvažovať min. 1 priame optické vlákno (point-to-point). V prípade, že koncový distribučný uzol (kDU) slúži pre 12 a viac zákazníkov, počet priamych optických vlákien sa vypočíta nasledovne: počet pripojiteľných zákazníkov ku kDU siete / 12 (výsledok je nutné zaokrúhliť na celé číslo smerom nahor). Poznámka: kDU môže a nemusí byť miesto posledného splittra. kDU je miesto siete od ktorého sa vykonáva pripájanie zákazníkov po podpise zmluvy a poskytovaní telekomunikačných služieb.
- Pripájanie koncových telekomunikačných zariadení koncových zákazníkov k Optickej prístupovej sieti (FTTH), na základe zmluvy o poskytovaní verejných služieb alebo obdobnej zmluvy uzatvorenej medzi koncovým zákazníkom a operátorom je navrhnuté na báze PON Optickej FTTH siete, čo umožňuje jednoduché vyčleňovanie optických vlákien od bodu služieb operátora (vlastníka alebo prenajímateľa), cez Lokálne uzly služieb (LUS) až ku konkrétnemu Účastníkovi spôsobom Point-to-Multipoint.
- Z miesta kDU je potrebné vybudovať dostatočne dimenzovanú plastovú infraštruktúru (platné pre úložnú sieť) na hranice pokrytých adresných bodov patriacich k predmetnému kDU. Maximálna vzdialenosť takejto infraštruktúry by nemala presiahnuť 300 metrov (kDU – hranice pozemku nehnuteľnosti). V prípade bytových domov je minimálne potrebné zabezpečiť dostatočne dimenzovanú vnútornú fyzickú vertikálnu optickú infraštruktúru (optickú kabeláž).
- V pasívnej optickej prístupovej sieti (FTTH) sieti je možné použiť:
 - Bez splitrov - Point-to-Point alebo
 - Jednostupňové splitrovanie – Point-to-Multipoint alebo
 - Dvojstupňové splitrovanie - Point-to-Multipoint.
 - Povolený maximálny celkový splitrovací pomer je 1:64. Viacstupňové splitrovanie (tri a viac) nie je povolené.
- Ďalšie technické parametre špecifické pre optickú prístupovú sieť FTTH ukladanú do zeme sú uvedené v Prílohe č. 11.3.

Definícia optických vlákien a káblov

Pre optické prístupové siete FTTH je možné použiť optické káble s optickými vláknami podľa odporúčania ITU-T G.652. Podľa doterajších praktických skúseností s výstavbou FTTH sietí sú najvhodnejšie optické káble s optickými vláknami podľa odporúčania ITU-T G.652.D.

ITU-T G.652.D		
1	MFD - priemer módového poľa (1310 nm)	8,6-9,2 μm
2	Cladding Diameter - priemer plášťa	125 $\mu\text{m} \pm 0,7\mu\text{m}$
3	PMDQ - polarizačná módová disperzia	$\leq 0,2 \text{ ps}/\sqrt{\text{km}}$
4	Attenuation coefficient t- koeficient tlmenia	
4A	(1310 nm - 1625 nm)	$\leq 0,4 \text{ dB/km}$
4B	(1530 nm -1565 nm)	$\leq 0,3 \text{ dB/km}$
5	Chromatic dispersion -Sklon disperznej krivky 1260 nm -1460 nm	0,073 - 0,093 $\text{ps}/(\text{nm}^2 \times \text{km})$
6	CWDM (Coarse Wavelength Division Multiplex), vlnový multiplex s malou hustotou vlnových dĺžok	1310 - 1625 nm

ITU-T G.652.C		
1	MFD - priemer módového poľa (1310 nm)	8,6-9,5 μm
2	Cladding Diameter - priemer plášťa	125 $\mu\text{m} \pm 1\mu\text{m}$
3	PMDQ - polarizačná módová disperzia	$\leq 0,5 \text{ ps}/\sqrt{\text{km}}$
4	Attenuation coefficient t- koeficient tlmenia	
4A	(1310 nm - 1625 nm)	$\leq 0,4 \text{ dB/km}$
4B	(1550 nm)	$\leq 0,3 \text{ dB/km}$
5	Chromatic dispersion - Sklon disperznej krivky 1300 nm -1324 nm	0,092 $\text{ps}/(\text{nm}^2 \times \text{km})$
6	CWDM (Coarse Wavelength Division Multiplex), vlnový multiplex s malou hustotou vlnových dĺžok	1310 - 1625 nm

Okrem týchto dvoch typov optických vlákien vydala telekomunikačná únia ITU-T odporúčania G.657 pre optické vlákna so zníženou citlivosťou na ohyby vlákna v prístupových optických sieťach. Cieľom tejto špecifikácie je získať parametre vlákien vhodných pre optické prístupové siete, kde je iné prostredie aké bolo pri budovaní diaľkových alebo metropolitných optických sietí.

ITU-T G.657.A		
1	MFD - priemer módového poľa (1310 nm)	8,6-9,2 μm
2	Cladding Diameter - priemer plášťa	125 $\mu\text{m} \pm 0,7\mu\text{m}$
3	PMDQ - polarizačná módová disperzia	$\leq 0,20 \text{ ps}/\sqrt{\text{km}}$
4	Attenuation coefficient t- koeficient tlmenia	
4A	(1310 nm - 1625 nm)	$\leq 0,4 \text{ dB/km}$
4B	(1530 nm - 1565 nm)	$\leq 0,3 \text{ dB/km}$
5	Chromatic dispersion -Sklon disperznej krivky 1300 nm -1324 nm	0,073 - 0,092 $\text{ps}/(\text{nm}^2 \times \text{km})$
6	Makro ohybové straty	

ITU-T G.657.A		
	(10x15 mm polomer, 1550 nm) A1	0,25 dB
	(1x10 mm polomer, 1550nm) A1	0,75 dB

Optické vlákna podľa odporúčania ITU-T G.652A majú geometrické a mechanické parametre totožné s jednomodovými optickými vláknami podľa odporúčania ITU-T G.652.D. Prenosové parametre sú tiež totožné s týmito štandardnými vláknami s jednou výnimkou makroohybových strát. Tieto straty norma definuje v špecifikácii ITU-T G.652A pre polomer ohybu 15 a 10 mm na dvoch vlnových dĺžkach 1550 a 1625 nm.

Pri výstavbe FTTH, sietí sa môžu použiť miestne optické káble s profilom od 12 do 192 optických vlákien. Tieto slúžia na prepojenie centrálného bodu POP s vonkajšími distribučnými bodmi FTTH siete (DOS alebo nadzemná skrinka). Ostatné minikáble, mikrokáble a zväzky sa zafukujú do mikrotrubičiek v rôznych dĺžkach.

Pri výstavbe závesných káblov sa používajú samonosné, aj iné ako samonosné káble, určené pre vonkajšie, aj vnútorné použitie alebo len vonkajšie použitie v systémoch FTTH. Kábel je vystužený aramidovými vláknami, má vysokú pružnosť a odolnosť v ťahu, plášť je väčšinou s materiálu PE ak z PU tak odolný voči UV žiareniu s potrebnou požiarou odolnosťou.

Špecifiká závesnej optickej prístupovej infraštruktúry

Aj **závesná pasívna optická FTTH** sieť musí byť vybudovaná z dôrazom na čo najlepšie prenosové parametre a čo najdlhšiu životnosť siete bez neprípustných ohybov optických káblov a vlákien. Dizajn závesnej optickej FTTH siete musí byť navrhnutý tak, aby bolo možné zákazníka pripojiť optickým závesným ale aj úložným káblom s parametrami popísanými v minimálnych technických požiadavkách vyššie v tejto kapitole tohto dokumentu. Tiež to musí byť „Open Access Fiber“ dimenzovaný z pohľadu fyzickej (pasívnej) telekomunikačnej siete pre minimálne štyroch rôznych paralelne sieť využívajúcich operátorov.

Optické vlákna musia spĺňať minimálne požiadavky podľa odporúčania ITU-T G652D a alebo požiadavky podľa odporúčania ITU-T G.657A a . Optické káble musia byť svojou konštrukciou prispôsobené pre ich zavesenie na oporné body (najčastejšie stĺpy), mechanicky primerane odolné pre všetky prevádzkové stavy v samonosnom dielektrickom dizajne ako káble ADSS (Aerial Dielectrict Self-Supporting).

Závesné dielektrické samonosné káble majú byť optimalizované pre:

- minimálny odstup oporných bodov je 50m
- s previsom maximálne 1%
- majú vydržať bez zhoršenia prenosových parametrov vietor 130km/h do teploty -5°C a vietor 65km/h do teploty -20°C
- vydržať námrazu hrúbky 10mm.

Pre závesné dielektrické samonosné zákaznícke (drop) káble (určené pre pripojenie zákazníkov z kDU) musia byť optimalizované pre:

- minimálny odstup oporných bodov je 50m
- s previsom maximálne 1%
- majú vydržať bez zhoršenia prenosových parametrov vietor 90km/h do teploty -5°C
- vydržať námrazu hrúbky 2mm.

Požadovaný minimálny rozsah teplôt je -10°C to +50°C pre inštalácie a -30°C to +70°C pre prevádzkové teploty. Minimálna životnosť optických káblov musí byť výrobcom garantovaná na min. 20 rokov. Parametre optických pigtailových/patchcordových káblov sú identické ako pre úložné optické siete uvedené v Prílohe č. 11.3.

5.2.3 Optické prístupové siete s topológiou bod-bod (P2P)

Budovanie FTTH sietí typu bod-bod (P2P) nie v súčasnej dobe veľmi preferovaný model v podmienkach slovenského telekomunikačného trhu. Ich princíp býva zachovaný len ako doplnkové riešenie pre ďalšie možnosti využitia optických vlákien, napr. aj pre pripojenie základňovej stanice BTS 5G siete a podobne. Na tento účel môže sa obvyčajne vyčleňovať v každej FTTH sieti (P2MP) rezerva 5 % optických vlákien, ktoré môžu byť využité mimo členenia siete typu GPON.

V zahraničí práve kvôli možnosti v princípe nelimitovaného počtu navzájom si konkurujúcich operátorov na jednej prístupovej optickej infraštruktúre je toto riešenie často používané pri čisto veľkoobchodných podnikateľských modeloch (napr. OpenFiber). Z hľadiska cieľov tejto štúdie uskutočniteľnosti - podporiť výstavbu optickej prístupovej infraštruktúry vhodnou intervenciou - ide o riešenie spĺňajúce všetky predpoklady. Dizajn optickej infraštruktúry na báze P2P je navyše plne „Open Access Fiber“, nakoľko z pohľadu pasívnej optickej infraštruktúry je možné využiť všetky optické vlákna pre teoreticky neobmedzený počet rôznych operátorov, ktorí si na nej môžu konkurovať.

Minimálne požiadavky na FTTH P2P infraštruktúru budovanú s príspevom verejných zdrojov

Všetky relevantné technické požiadavky uvedené vyššie (vrátane Prílohy č. 11.3) pre P2MP optické prístupové siete platia aj pre P2P infraštruktúru.

5.2.4 Pasívna časť infraštruktúry pre bezdrôtové pripojenie (FWA)

Aby FWA pripojenie dosahovalo rýchlostí uvedené v kapitole 5.1 je nevyhnutným predpokladom (okrem dostatočného frekvenčného spektra) vybudovanie pasívnej časti základňovej stanice FWA, ktorá pozostáva z týchto hlavných častí:

- stožiar do výšky 30m, s príslušným betónovým základom s uzemnením, oplotením a ochranou pred vniknutím do objektu
- kontajner, alebo vonkajšie skrine (Outdoor) pre umiestnenie technológie a záložných zdrojov s klimatizáciou
- elektrické napájanie 3 x 230V/400V ~ s možnosťou doplnkového napájania cez slnečné kolektory
- pripojenie na optický backhaul s dostatočnými prenosovými kapacitami.

Samotný backhaul a jeho minimálne požiadavky sú aj s ohľadom na nižšie stanovené kapacitné požiadavky na stožiar podrobne definované v časti 5.2.1 tejto kapitoly.

Pasívna časť základňovej stanice FWA musí byť nadimenzovaná pre využitie aspoň 6-tich operátorov. To znamená pre štyroch mobilných operátorov a minimálne pre dvoch operátorov FWA (licencované, alebo WiFi).

Odporúčané požiadavky na výstavbu nového resp. rekonštrukciu existujúceho stožiara sú nasledovné:

- statické dimenzovanie stožiara minimálne na 14m² náveternej plochy
- stožiar kovovej konštrukcie do výšky aspoň 30m, kde jeho výška závisí od geografického terénu a plánovaného pokrytia územia. Nosnosť stožiara musí byť dimenzovaná pre 3 sektory v 120° členení pre umiestnenie 1 až 2 panelových jednotiek a vzdialených rádiových jednotiek RRH (*Remote Radio Head*) pre každého operátora v každom sektore.

- Kontajner, alebo vonkajšie kabinety (Outdoor) pre umiestnenie technológie a záložných napájacích zdrojov s klimatizáciou.
- plocha na stožiar pre umiestnenie všetkých antén a jednotiek musí byť minimálne 14 m²
- elektrická prípojka v napäťovej sústave 3+PEN 400/230V 50Hz TN-C a 3+N+PE 400/230V 50Hz TN-S by mala byť dimenzovaná na celkovo inštalovaný výkon 15 kW (I=60 A), tak aby elektrické napájanie a inštalovaný výkon bol dimenzovaný 3 kW pre každého operátora
- samostatná elektrická prípojka ku stožiaru by nemala presiahnuť 50 m. V opačnom prípade by mala byť riešená v súčinnosti s výstavbou optického kábla /backhaul/.
- pozemok na stožiar s technologickými kabinetmi by mal byť veľký minimálne 5x5m a oplotený.

Samotná príprava výstavby je náročná, je potrebné vykonať analýzy na výber umiestnenia stožiara, ktorý je podmienený geovýberom užívateľov a zmapovaním profilu terénu /SW - špeciálny program pre pokrytie signálom v profile terénu/. Návrh stožiara je obvykle určený pre konkrétneho operátora /veľkosť, statika, poloha, technológia/ ale v tomto prípade bude musieť vopred byť pripravený pre niekoľkých operátorov naraz. Pridávaním antén sa mení statika stožiara, kde dôležitý je nielen počet antén a ich veľkosť ale aj kde budú antény umiestnené na stožiar. Zložitá a náročná je investičná príprava výstavby stožiara spojená so stavebným konaním a povolovacími procesmi a súhlasmi od orgány štátnej správy, ako aj súkromných vlastníkov. Vybudovať elektrickú prípojku k stožiaru je tiež náročný investičný proces, ktorý väčšinou vyžaduje stavebné konanie.

Krajným riešením sa javí použitie jednej pasívnej antény pre všetkých operátorov, ktorí ju prostredníctvom služby sitiesharingu (prenájom pasívnej časti vysielača od vlastníka – bežný aj v slovenských podmienkach) budú zdieľať rovnako ako ostatnú infraštruktúru. S tým súvisí pokrytie uvažovanej oblasti. Takéto riešenie je však možné iba vtedy, ak sa všetci operátori dohodnú ako využijú antény s jedinými technickými parametrami a ich nastavením na pokrytie terénu podľa vlastných záujmov.

5.2.5 Fyzická infraštruktúra ako predpríprava pre budúce FTTH pokrytie

Pre podporu budovania fyzickej infraštruktúry (zemných prvkov) prístupových FTTH sietí v rámci výkopových prác v obciach pri výstavbe iných infraštruktúr (napr. chodníkov, osvetlenia, kanalizácií, elektrických vedení atď., viac v podkapitole č. 6.3.2) je možné považovať bielu adresu ako predprípravenú vtedy, ak budú pripravené nasledovné časti z tej infraštruktúry, ktorá bola definovaná vyššie v častiach 5.2.1 až 5.2.3 tejto kapitoly:

- Z miesta koncového distribučného uzla (kDU) bude vybudovaná dostatočne dimenzovaná fyzická infraštruktúra na hranice pokrytých adresných bodov patriacich k predmetnému kDU. Na tento účel je nutné v plnom rozsahu rešpektovať územný plán mesta/obce v zmysle Zákona č. 50/1976 Zb. a od 1.4.2024 Zákona č.200/2022 Z. z.
- V rámci budovania inej infraštruktúry bude do spoločnej ryhy uložený niektorý z týchto prvkov fyzickej infraštruktúry pre optické prístupové siete:
 - a) korugované chráničky s vnútorným priemerom Ø 90 mm
 - b) HDPE rúry Ø 40mm (pre MOK –backhaul 2 x HDPE rúry Ø 40mm)
 - c) Zväzok mikrotrubičiek (7 x 12/8 mm)
 - d) multirúry (zväzok mikro-trubičiek 7 x 12/8 mm)
- Pre jednu fyzickú infraštruktúru sa zvolí vždy len jedna z uvedených alternatív. Každá z uvedených infraštruktúr má dostatočnú pevnosť pre uloženie do zeme, s minimálnou garanciou výrobcou 50 rokov. Pre jednoznačnosť a potreby stanovenia minimálnych požiadaviek v zmysle kapitoly č. 5.2.5, ako minimálna sa považuje alternatíva •a)

- Vybudovať korugované chráničky (bod •a), je univerzálnym riešením pre následné budovanie optickej prístupovej siete v zmysle podkapitol č. 5.2.1 až 5.2.3 bez nevyhnutnosti nasledovných pozdĺžnych rozkopávok po celej trase. Korugovaná chránička od jednej bielej adresy po druhú pre účely výpočtu NFP znamená predprípravu pre dve biele adresy a o koľko viac bielych adries po trase sa nachádza o toľko viac je predpripravených. Nevyhnutnosťou (okrem zaobstarania a uloženia chráničiek) je zameranie a všetky nevyhnutné kroky k legalizácii takejto stavby.
- Pre budovanie fyzickej infraštruktúry ostatnými spôsobmi (body b,c,d) platí zásada ako v predchádzajúcom odseku, avšak pre použitie týchto prvkov a metód uloženia bude už potrebné doložiť aj primeraný plán optickej prístupovej siete (technický návrh FTTH siete, návrh trasy FTTH siete). V prípade minimálnej varianty •a) sa dá očakávať, že takéto naplánovanie a budovanie infraštruktúry sa bude realizovať až pri samotnej výstavbe FTTH siete.
- Ak by nebolo možné vytvoriť kontinuálnu trasu pri riešeníach b), c) d) z dôvodov na strane budovanej inej infraštruktúry ku ktorej sa bude realizovať pripokládka, využije sa vždy minimálne riešenie •a). Napríklad prechody cez cesty, miestne komunikácie, potoky a podobne sa použije len alternatíva •a)- korugovaná chránička s vnútorným priemerom minimálne Ø 90 mm.
- Uloženie: min. dovolené krytie : ryha : min. šírka/hĺbka

Spevnené plochy intravilánu:	0,35 m	20/40 cm
Nespevnené plochy intravilánu:	0,55 m	30/60 cm
Križovanie miestnych ulíc :	0,80 m	podvrtanie/prekopanie
Križovanie štátnych ciest	1,20 m	podvrtanie
Vodné toky	1,50m	podvrtanie/prekopanie
Železnice	2,00 m	podvrtanie
Električková trať MHD	2,00 m	podvrtanie

Chráničky pre podzemné prechody môžu byť korugované minimálne o priemere Ø 90 mm a viac Ø 110 mm, Ø 160 mm. Pre kontinuálnu trasu sa použije chránička s priemerom 90 mm. Pri budovaní FTTH siete sa do týchto chráničiek následne uložia príslušné prvky fyzickej infraštruktúry: mikro-trubičky, alebo multirúry, alebo HDPE rúry.

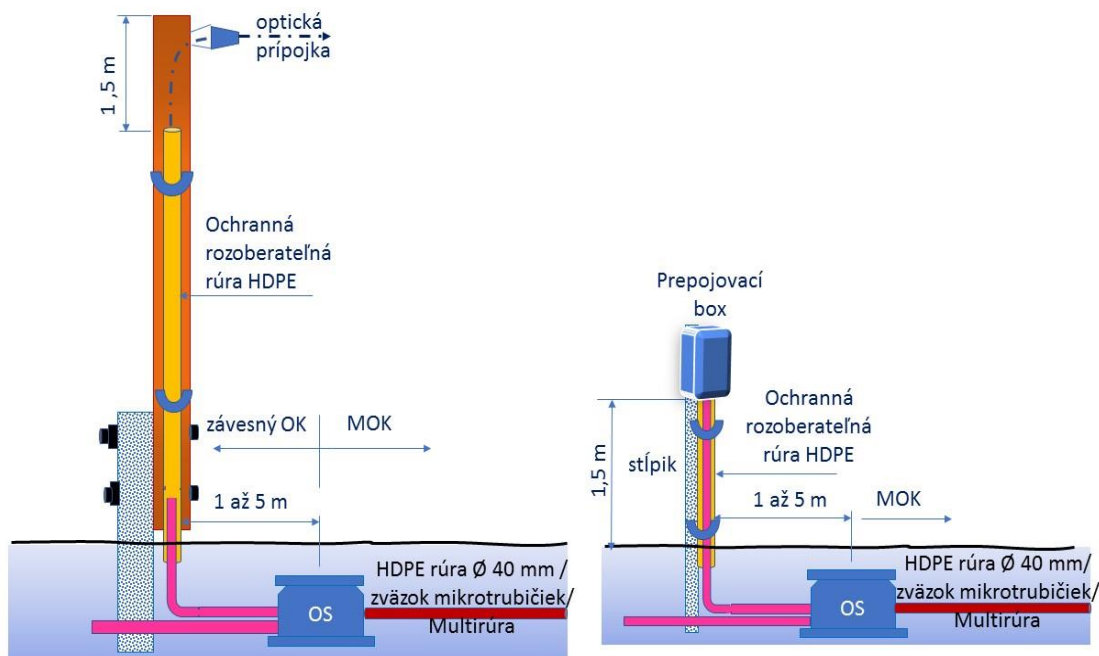
- Pokiaľ sa v zastavanej časti obce buduje infraštruktúra pri riešeníach b), c) d) len po jednej strane ulice, v takom prípade sa pre druhú stranu ulice môžu využiť stĺpy kde sa vytvorila ryha – ak ich má obec k dispozícii. Z tejto ryhy sa môžu vyviesť príslušné prvky na stĺpy, z ktorých sa neskôr pri výstavbe pasívnej optickej infraštruktúry vybudujú tenké závesné optické prípojky pre domy na druhej strane ulice (samonosné optické vedenie). Len v takomto prípade je možné považovať biele adresy na druhej strane ulice za predpripravené a je možné za ne získať „poukážku pre obec“ (NFP na predpripravenú bielu adresu v zmysle pod-podkapitoly č. 6.3.2).
- Pre jednoznačnosť spôsob vyvedenia prvkov fyzickej infraštruktúry je možný nasledujúcimi spôsobmi, pričom prvá možnosť je považovaná za minimálne požadované riešenie:
 - A) vybudovať korugovanú chráničku v zemi bez vyvedenia
 - B) vybudovať podzemnú DBO káblovú komoru v zemi
 - C) vybudovať DBO prepojovací box na stĺpe do výšky 1,5 m na zemou
 - D) vyviesť príslušný prvok DBO až na vrchol stĺpu

Spôsob A) je minimálne riešenie pre •a) (korugované chráničky s vnútorným priemerom Ø 90 mm) a spôsobmi B)C)D) sa môžu vybudovať distribučné body optickej prístupovej siete (DBO) pre alternatívy •b), •c) a •d). Tieto distribučné body v obci je možné budovať /po dohode s vlastníkom stĺpov/ na existujúcich stĺpoch verejného osvetlenia, na stĺpoch energetického podniku, alebo na stĺpoch telekomunikačného operátora D). V prípade, že na ulici nie sú žiadne stĺpy, ktoré by obec

mohla využiť, vybuduje sa cca každých 50 m buď káblová komora v zemi B), alebo nadzemný stĺpik do výšky 1,5m nad zemou C), na ktorý sa pripevní prepojovací box. Výber DBO, spôsob vyvedenia ako aj vzdialenosť medzi DBO /existujúce stĺpy, stĺpiky/ by mal brať na zreteľ zastavanosť územia a predpokladaný návrh pripojenia domov FTTH siete. Viac detailov o technických prevedeniach B) až D):

B: Distribučný bod - DBO káblová komora

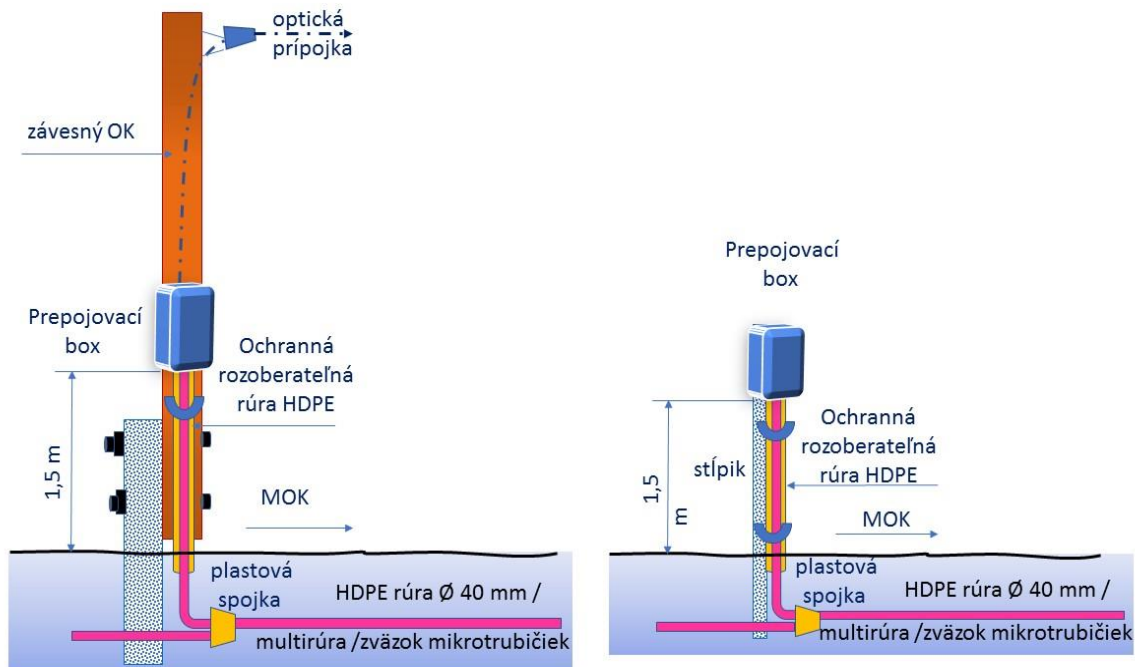
Káblová komora sa vybuduje vo vzdialenosti 1 až 5 m od stĺpa pod zemou v ryhe. Na stĺp, alebo stĺpik s prepojovacím boxom sa umiestni ochranná rozoberateľná HDPE rúra, ktorá sa ukončí pod zemou, do ktorej sa upevní buď HDPE rúra Ø40 mm, alebo mikro-trubička vychádzajúca z káblovej komory.



Zdroj: TelTemp

C: Distribučný bod – DBO prepojovací box na stĺpe

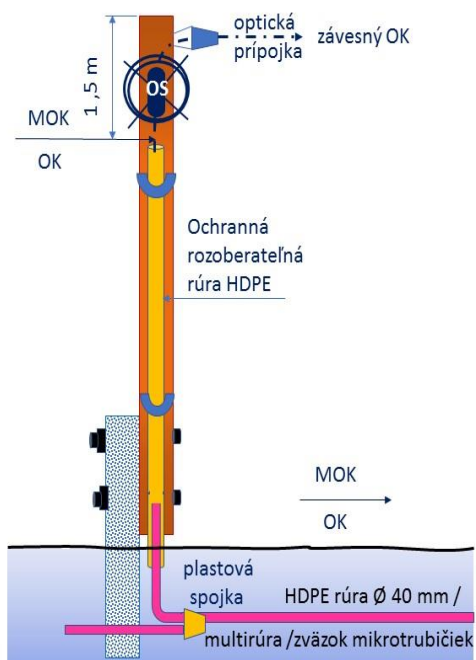
Na stĺpe sa vybuduje prepojovací box 1,5 nad zemou. Na stĺp, alebo stĺpik s prepojovacím boxom sa umiestni ochranná rozoberateľná HDPE rúra, ktorá sa ukončí pod zemou a v prepojovacom boxe. Do tejto rúry sa upevní buď HDPE rúra Ø40 mm, alebo multirúra, alebo mikro-trubička, ktorá sa vyvedie z plastovej spojky uloženej v káblovej ryhe.



Zdroj: TelTemp

D: Distribučný bod - DBO vrchol stĺpu

Na stĺp sa umiestni ochranná rozoberateľná HDPE rúra až pod vrchol stĺpu /1,5m/, ktorá sa ukončí pod zemou, do ktorej sa upevní buď HDPE rúra Ø40 mm, alebo mikro-trubička, ktorá sa vyvedie z plastovej spojky uloženej v káblovej ryhe. Následne v rámci budovania FTTH siete sa vybuduje pod vrcholom stĺpu oceľová konštrukcia káblového kríža pre umiestnenie káblovej rezervy optického kábla a optickej spojky.



Zdroj : TelTemp

Zhrnutie

V každom prípade sa v týchto bodoch nad prvok umiestni označník (marker v zemi, alebo fyzický prvok nad zemou). Všetky uvedené alternatívy budovania prvkov fyzickej infraštruktúry by mali byť navrhnuté tak, aby v nasledujúcej výstavbe optickej prístupovej infraštruktúry bolo možné vybudovať všetky ostatné prvky pasívnej časti infraštruktúry P2MP (resp. P2P) definované v častiach 5.2.2 (resp. 5.2.3) tejto kapitoly bez nutnosti opakovaného pozdĺžneho rozkopania ulíc, aby biele adresy boli predpripravené. To znamená aby nájomca takto vybudovanej fyzickej infraštruktúry si po prenajatí od vlastníka (obce) už len čiastkovými rozkopávkami (pre potreby prípojok jednotlivých adries), dobudoval príslušnú optickú FTTH infraštruktúru.

Pre výstavbu takejto fyzickej infraštruktúry ako predprípravy budúcej FTTH siete je potrebné, aby jej trasa bola uvedená v územnom rozhodnutí pre telekomunikačné stavby a v stavebnom povolení pre ostatné líniové stavby, ktorých rozkopávky budú využité: pre verejné osvetlenie, rozvody elektrickej energie, plynovod, chodníky či cesty. Pričom jeho súčasťou bude aj náčrt predpokladanej trasy budúcej FTTH siete v spoločnej ryhe s inou infraštruktúrou a spôsob dodržania ochranných pásiem v zmysle priestorovej normy STN 736005.

Ako už bolo spomínané, budovanie fyzickej infraštruktúry by malo brať na zreteľ zastavanosť územia a predpokladaný návrh pripojenia budov na FTTH sieť v danej lokalite s ohľadom na kľúčový cieľ celej predprípravy - odstránenie nutnosti opakovanej investične najnáročnejšej časti výstavby - pozdĺžnej rozkopávky ulíc v telese cesty resp. chodníkov a podobne.

5.3 Posúdenie environmentálnych aspektov

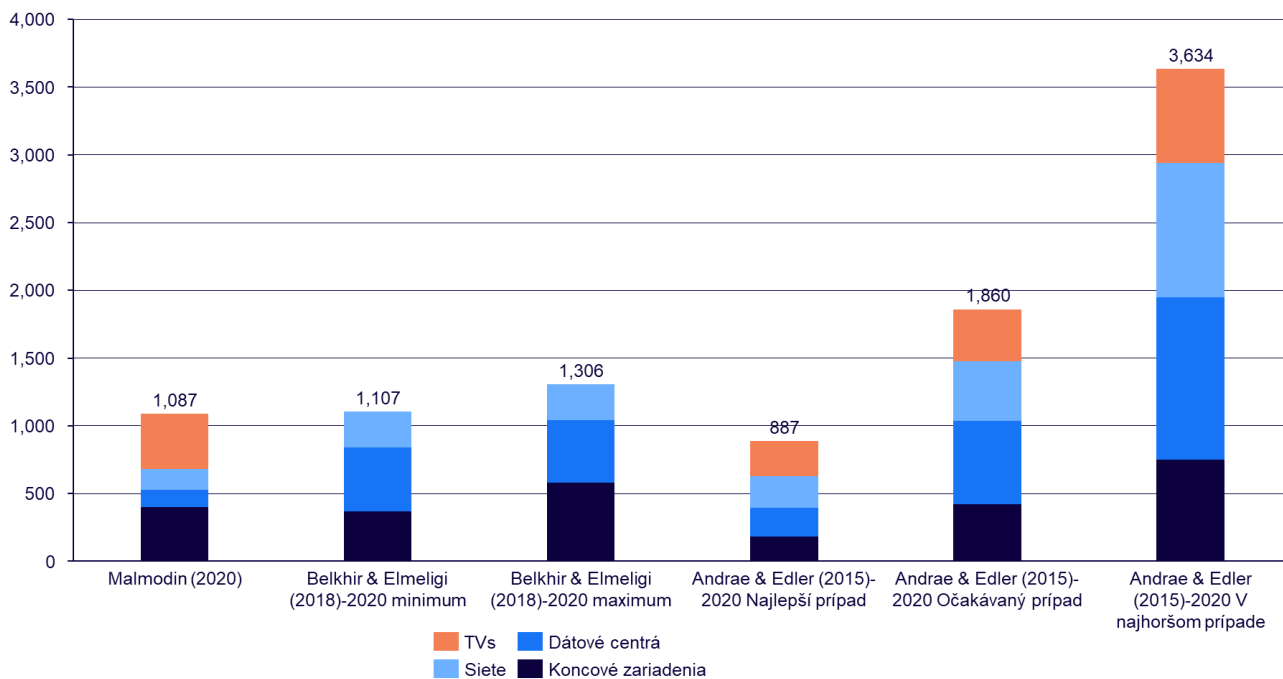
Uhlíková stopa digitalizácie

Sektor informačných a komunikačných technológií (IKT) zaznamenal za posledné desiatky rokov masívny a neustále sa zrýchľujúci rast. IKT sú v súčasnosti také významné, že sa zvyšuje povedomie o ich **potenciálnych vplyvoch na životné prostredie**, najmä na zmenu klímy. Na jednej strane majú IKT rastúcu „uhlíkovú stopu“ vyplývajúcu zo skleníkových plynov, ktoré sa uvoľňujú vo všetkých fázach ich životného cyklu (od emisií z ťažby požadovaných surovín, výrobného procesu a dopravy k podniku alebo používateľovi až po emisie z používania alebo prevádzkové emisie a emisie po skončení životnosti - likvidácia). Odhaduje sa, že v roku 2020 IKT spôsobili približne 1,8 % – 2,8 %

celosvetových emisií skleníkových plynov, pričom samotné emisie sa pohybujú medzi 0,8 až 2,3 Gt ekvivalentu CO₂ (Freitag, a ďalší, 2022)

Emisie IKT

[Emisie skleníkových plynov v MtCO₂e]



Zdroj: Odhadované emisie IKT v roku 2020 (Freitag, a ďalší, 2022)

Na druhej strane, svetové ekonomické fórum proklamuje, že **sektor digitálnych technológií, je jedným z najvýraznejších činiteľov na svete, ktorý urýchľuje opatrenia na stabilizáciu globálneho otepľovania**. Digitálne technológie by už teraz mohli pomôcť znížiť globálne emisie uhlíka až o 15 % – alebo takmer o jednu tretinu z 50 % zníženia potrebného do roku 2030 na to, aby boli dosiahnuté ciele Parížskej dohody (Ekholm & Rockström, 2019). Cieľom EÚ je dokonca do roku 2030 dokonca znížiť emisie o 55 % na základe EK proklamovaného Plánu cieľov v oblasti klímy do roku 2030¹⁷.

Emisie spôsobené digitálnymi technológiami sú podľa priemerovaných odhadov expertov **z 27 % spôsobené práve sieťovými pripojeniami**.

¹⁷ 2030 Climate Target Plan: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/european-green-deal/2030-climate-target-plan_en



Zdroj: Uhlíková stopa IKT technológií (priemer z publikovaných expertných odhadov) (Freitag, a ďalší, 2022)

Pri zabezpečovaní prístupu k internetovému pripojeniu pre obyvateľstvo s cieľom naplnenia digitálnych stratégií musí byť preto braný ohľad aj na environmentálne dopady jednotlivých riešení, aby tak **ciele digitalizácie boli plnené v súlade s cieľmi udržateľnosti a znižovania emisií**.

Optické siete sú najoptimálnejšie siete z hľadiska dopadu na životné prostredie

Strategický dokument „*The Exponential Roadmap*“¹⁸ z roku 2020, ktorý je výsledkom medzisektorovej spolupráce odborníkov v rámci návrhu 36 riešení na zníženie globálnych emisií skleníkových plynov do roku 2030 na polovicu zdieľuje ako jednu z kľúčových aktivít v rámci dekarbonizácie digitálnych technológií aj dôležitosť výmeny starších energeticky náročných sietí za moderné a efektívne optické siete. **Optické siete sú totiž najvýhodnejšou alternatívou z hľadiska dopadu na životné prostredie vo všetkých fázach svojho životného cyklu:**



Zdroj: Životný cyklus technológií, (NOKIA, 2021)

Materiál a výroba

Optické vlákna sú vyrobené z priehľadného skla, ktoré sú tvorené oxidom kremičitým (SiO₂) a ten je považovaný za druhý najbežnejší prvok na Zemi. Prirodzene sa vyskytuje v piesku, hline, skalách a vode a jeho extrakcia za účelom komerčného využitia **nemá škodlivé vedľajšie účinky a samotná výroba nemá negatívny vplyv na životné prostredie**, a to aj vďaka možnosti zachovať lokálnosť bez nutnosti dovážať suroviny zo vzdialenejších lokalít, keďže extrakcia kremíka je bežnejšia ako ťažba medi. Okrem toho, pri výrobe optického vlákna sa spotrebuje menej materiálu ako na koaxiálne káble

¹⁸ <https://exponentialroadmap.org>

vyrobené predovšetkým z medi, vzhľadom k tomu, že optické vlákna nepotrebujú toľko izolačných vrstiev (Stephen, 2019). V niektorých prípadoch môžu byť síce počiatočné náklady na výrobu tradičných medených káblov nižšie ako na výrobu sklenených vlákien, ale nezanedbateľným argumentom v prospech optických vlákien je skutočnosť, že ťažba medi spôsobuje značnú záťaž pre životné prostredie. Pri ťažbe medi môže dochádzať ku kontaminácii vodných plôch, hubeniu vegetácie, ako aj voľne žijúcich zvierat v blízkych oblastiach. (QPC Team, 2021)

Inštalácia, logistika a prevádzka

Ďalšou výhodou optických vlákien je ich **jednoduchšia inštalácia s menším dopadom na životné prostredie**. Aj napriek nutnosti optické vlákno zakopať, môže sa to realizovať formou tzv. „micro trench“ (mikro výkop), čo je v porovnaní s konvenčným výkopom nutným pre bežnú kabeláž efektívnejšia metóda. Spoločnosť NOKIA odhaduje, že „micro trench“ môže byť realizovaný šesť krát rýchlejšie s menším odpadom, menším množstvom spotrebovaného materiálu, s o 70 % nižšou potrebou pracovnej sily a 45 % menej energie. (Sapere, 2021). Okrem toho, optické vlákna sú vzhľadom k svojej výkonnosti veľmi ľahké, čo umožňuje ich jednoduchší transport a logistiku. Z hľadiska prenosu dát je 1 kg sklenených vlákien rovnako výkonný ako 1 000 kg medi. (Merki, 2021) Čo sa týka porovnania s telekomunikačnými vežami, NOKIA odhaduje, že emisie CO₂, ktoré vzniknú pri výstavbe optických sietí FTTH sú kompenzované už po 4 – 7 rokoch na rozdiel od neustále produkovanými emisiami z bezdrôtového pokrytia typu FWA. (NOKIA, 2021)

Keďže káble z optických vlákien sú nekovové, nie sú ovplyvnené elektromagnetickým rušením (t. j. napríklad vplyvom počasia), ktoré môže znížiť rýchlosť prenosu a degradáciu materiálu. Vzhľadom na odolnosť optických vlákien voči vplyvu exteriéru sa odhaduje, že optické káble môžu so zachovaním vysokej kvality prenosu dát vydržať 30 až 50 rokov. (FiberPlus, Inc., 2019) Táto výhoda **znižuje neustálu potrebu údržby a opráv materiálu, čím sa stáva ekologickejšou a z hľadiska prevádzkových nákladov aj ekonomickejšou možnosťou**. Spoločnosť Verizon, jedna z najväčších telekomunikačných spoločností na svete odhaduje, že v oblastiach, kde sú koncoví zákazníci pripojení výlučne prostredníctvom optických káblov (FTTP a FTTH), nutnosť opráv klesla o 50 % a opravy prebiehajú o 67 % rýchlejšie v porovnaní s ostatnými kábovými pripojeniami. (Verizon, 2015) Optické káble sú taktiež bezpečnejšie z pohľadu minimalizácie možnosti požiaru, pretože neprenášajú prúd, a nemôžu vytvárať iskry.

Energetická efektívnosť

Energetická efektívnosť optických káblov v porovnaní s ostatnými formami prenosu dát bola preukázaná vo viacerých štúdiách. Nižšie sú uvedené najrelevantnejšie štúdie a ich zistenia z hľadiska aktuálnosti aj geografickej relevantnosti.

Europacable: Optické vlákna - Energeticky najefektívnejšie riešenie pre širokopásmové pripojenie v Európe

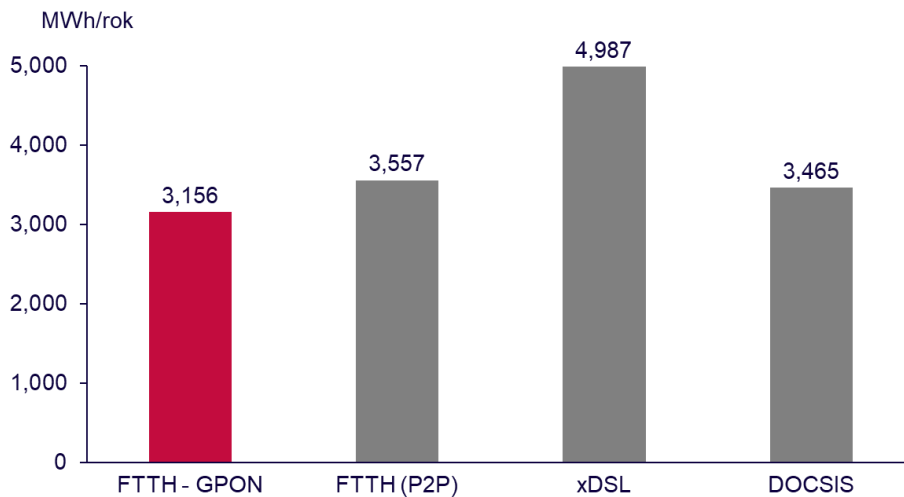
Jednou z najnovších publikácií preukazujúcich energetickú efektívnosť optických sietí je publikácia Europacable zahŕňajúca výsledky 3 štúdií, ktoré Europacable realizovala od roku 2018. (Europacable, 2022) S touto publikáciou sa stotožnila aj EK a BCO v rámci svojho programu budovania digitálnej Európy¹⁹. Europacable je združenie zastupujúce najväčších európskych producentov kábových technológií.

Prvá štúdia z roku 2018 si kladie otázku koľko energie spotrebujú jednotlivé prístupové technológie na zabezpečenie rýchlosti internetového pripojenia minimálne 50 Mbit/s pre každého účastníka v danej oblasti. Podľa štúdie FTTH GPON spotrebuje 3 156 MWh/rok, čo je spotreba trikrát nižšou ako pevný bezdrôtový prístup (FWA) a je energeticky najefektívnejším variantom prístupovej siete. Čo sa týka

¹⁹ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/fibre-most-energy-efficient-broadband-technology>

spotreby energie ostatných pevných prístupových technológií, tá je tiež vyššia: 3 557 MWh/rok pre FTTH (P2P), 4 987 MWh/rok pre xDSL a 3 465 MWh/rok pre DOCSIS, aj keď nie tak výrazne ako pri pevnom bezdrôtovom prístupe - FWA.

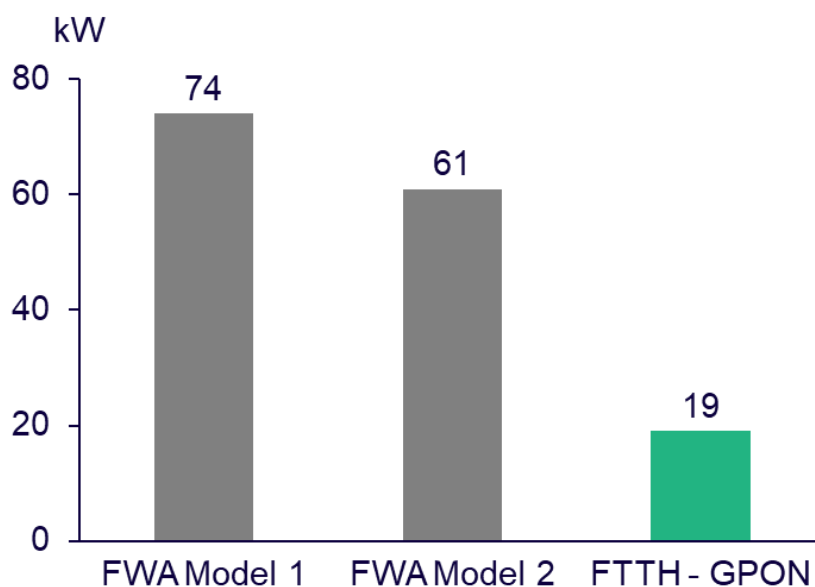
Celková spotreba energie podľa možnosti prístupovej siete



Zdroj: Spotreba energie pevných prístupových sietí pri 50Mbit/s (Europacable, 2022)

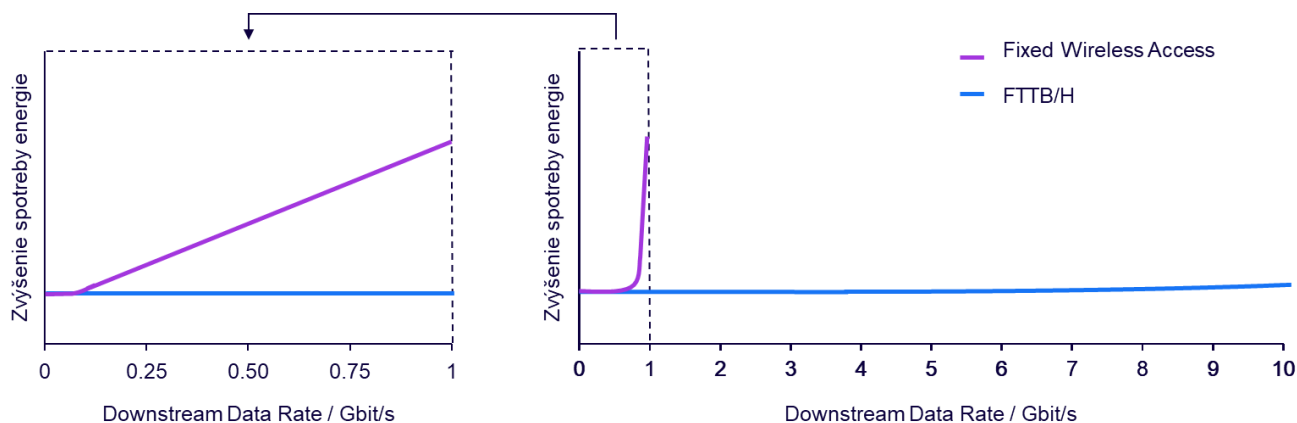
Druhá štúdia nadväzuje na predchádzajúcu štúdiu a detailnejšie analyzuje spotrebu v prípade vysokorýchlostného pripojenia formou bezdrôtových prístupových technológií - FWA. **Zistenia potvrdzujú viac ako 3-násobnú spotrebu FWA bezdrôtových technológií v porovnaní s FTTH-GPON.** Okrem toho, vyššie rýchlosti a teda zvýšená šírka pásma pre FWA majú omnoho väčšiu spotrebu energie čo je veľmi dôležité v prípade ak by mali dosahovať svoje maximálne hodnoty – gigabitovú rýchlosť.

Celková spotreba energie podľa technológie



Zdroj: Spotreba energie sietí (Europacable, 2022)

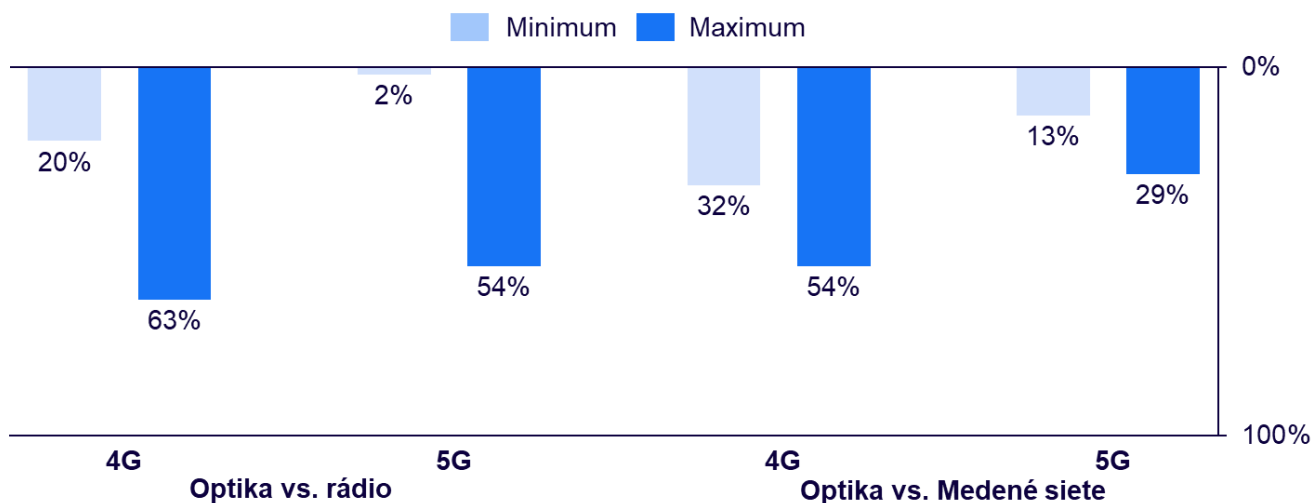
Aktívne prvky siete



Zdroj: Spotreba energie bezdrôtových prístupových sietí (Europacable, 2022)

Cieľom tretej štúdie, ktorú si v roku 2022 objednalo združenie Europacable, bolo určiť, ktoré technológie používané v rámci backhaul a fronthaul pripojení pre 4G a 5G siete sú energeticky najefektívnejšie. **Hlavným záverom tejto štúdie je že, optické vlákno je optimálna technológia pre backhaul aj fronthaul naprieč všetkými zvažovanými scenármi a architektúrami.** V porovnaní s technológiou rádiového spojenia, vykazujú optické vlákna úsporu medzi 2-45 % (5G Sub-6GHz), 13-54 % (5G mmWave) a 20-63 % (4G) a v porovnaní s medeným vláknom znižuje využitie optického vlákna spotrebu energie medzi o 32-54 % (4G), 16-22 % (5G) a 13-29 % (5G mmWave), v závislosti od scenára.

Úspora energie technológie na báze optických vlákien



Zdroj: Energetické úspory pri využití optického vlákna pre backhaul a fronthaul pripojenie

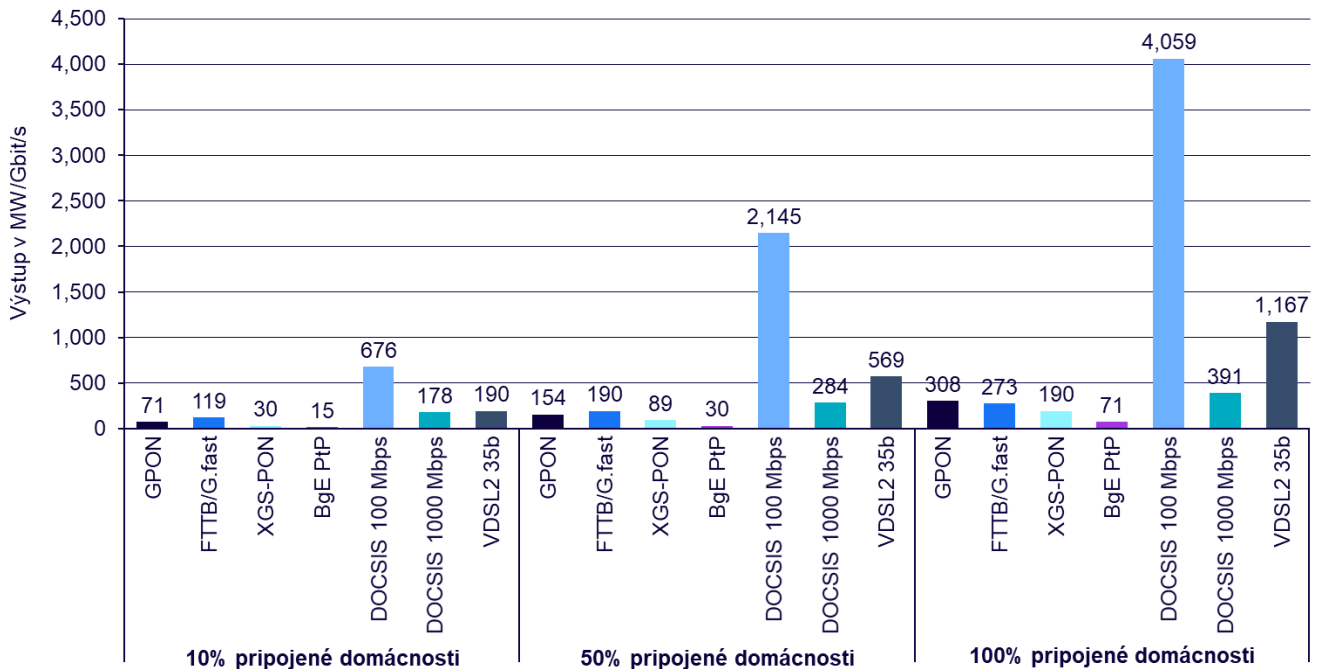
BREKO: Porovnanie udržateľnosti prístupových technológií

Ďalšou relevantnou štúdiou zaoberajúcou sa porovnaním spotreby energie pre jednotlivé prístupové technológie je štúdia z roku 2022 vypracovaná nemeckou University of Applied Sciences Mittelhessen pre nemeckú broadbandovú asociáciu BREKO, ktorá združuje viac ako 430 nemeckých operátorov. (BREKO, 2022) **Výsledky opäť potvrdzujú výhodnosť optických sietí zavedených čo najbližšie ku koncovému užívateľovi pre čo najzelenšiu budúcnosť spoločnosti.** Pokiaľ ide o celkovú spotrebu energie, siete FTTH vyžadujú až 2,6-krát menej energie ako FTTB siete. V porovnaní so sieťami FTTC je spotreba energie sietí FTTH až 3-násobná nižšie. Najvýraznejší rozdiel možno vidieť

medzi sieťami FTTH a HFC: siete FTTH využívajú až 6-krát menej energie ako siete HFC (DOCSIS 3.1). Zaujímavý je aj pohľad spotreby energie jednotlivých sietí vzhľadom k bitovej rýchlosti 1 Gbit/s, siete FTTH využívajú až 3,6 krát menej energie ako siete FTTB a takmer 8 krát menej energie ako káblové siete HFC (DOCSIS 3.1).

Celková spotreba energie gigabitových prístupových technológií vo vzťahu k rýchlosti 1 Gbit/s; Za predpokladu celoštátneho zásobovania s rôznymi úrovňami pripojenia

[pripojené domácnosti v %]

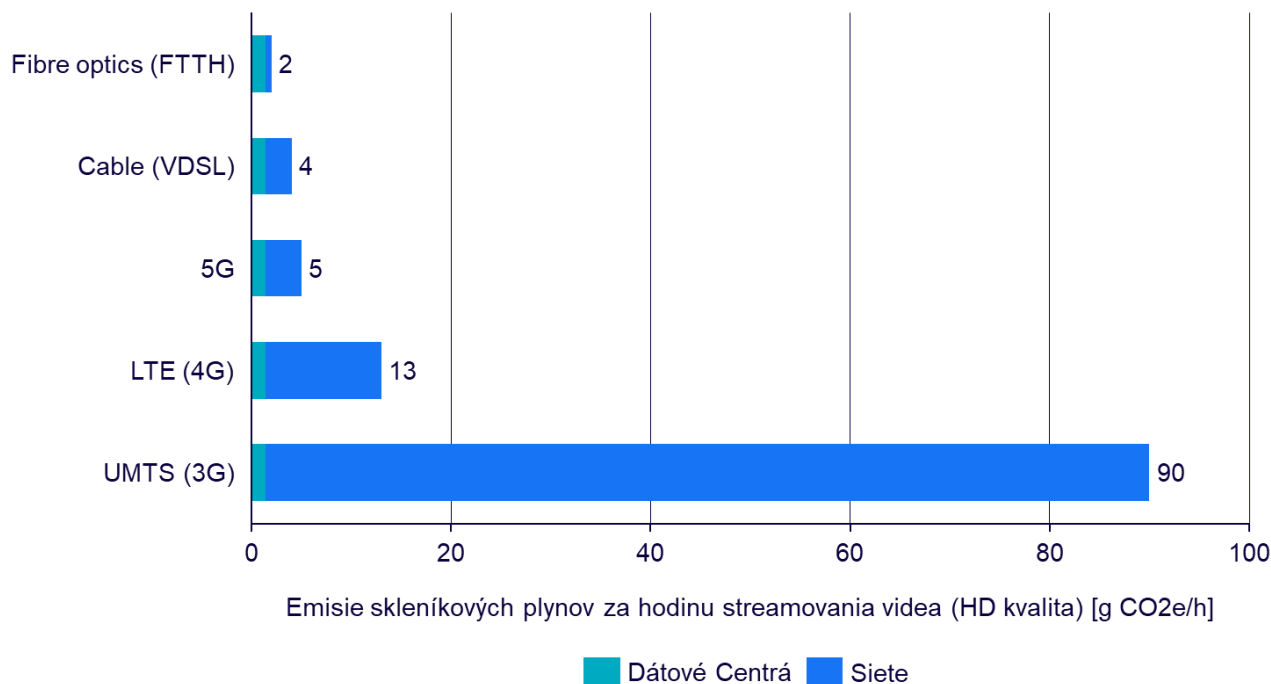


Zdroj: Spotreba energie prístupových technológií na 1Gbit/s v Nemecku pri zohľadnení rôzneho % pokrytia domácností, BREKO 2022 – Sustainability Assessment

Nemecká agentúra životného prostredia: Streamovanie videa: technológia prenosu dát je rozhodujúca pre uhlíkovú stopu

Nemecká agentúra životného prostredia analyzovala, aký dopad na životné prostredie má streamovanie videa v HD kvalite v závislosti na technológii prenosu dát. (German Environment Agency, 2020) Zistenia analýzy indikujú, že pre emisie CO₂ je kľúčové, akú technológiu pripojenia používateľ používa pri prehrávaní daného HD videa. **Najnižšie emisie CO₂ sú produkované, keď sa HD video streamuje doma cez pevné pripojenie z optických vlákien**, pričom pri takomto prehrávaní videa sú emitované len 2 gramy CO₂ za hodinu streamovania. Pripojenie cez medený kábel (VDSL) zvyšuje emisie CO₂ na 4 gramy za hodinu. Ak je prenosová technológia 5G pripojenie, za hodinu sa uvoľní asi 5 gramov CO₂, pri 4G pripojení 13 gramov a pri prenose dát prostredníctvom 3G, hodinové streamovanie vyprodukuje až 90 gramov CO₂ za hodinu. Elektrina spotrebovaná koncovým zariadením sa do tohto výpočtu nezohľadňuje.

Emisie skleníkových plynov zo streamovania videa, dátového centra pri konkrétnom type spôsobe prenosu



Zdroj: Emisie CO₂ pri hodinovom streamovaní HD videá v závislosti na technológií prenosu dát, German Environment Agency 2020

Vzhľadom na neporovnateľne vyššiu ekologickú stopu pri prenose dát bezdrôtovými technológiami by malo byť primárnym záujmom Slovenskej republiky maximalizovať intervencie (poskytovanie NFP) do optických prenosových technológii na báze FTTH (P2P alebo P2MP). Mobilné siete 5G, ktoré majú byť podľa cieľov Digitálneho kompasu EÚ najneskôr v roku 2030 spolu s gigabitovým UFB pripojením dostupné pre všetkých obyvateľov EÚ bez ohľadu na ich geografickú polohu, sú pre ekologicky mysliacu spoločnosť komplementom. Stanú sa preto doplnkovým pripojením zabezpečujúcim najmä mobilitu. Zeleným riešením pre prenosi veľkých objemov dát pre každú domácnosť a sociálno-ekonomické subjekty bude gigabitové UFB pripojenie. Každý štát ktorý sleduje minimalizáciu emisií CO₂, a najväčšiu energetickú efektívnosť bude takéto riešenia podporovať.

Recyklácia

Medzi jednu z nevýhod optických káblov v porovnaní s medenými káblami je ich zložitejšia forma recyklácie. Zatiaľ čo medené káble sú vďaka svojej jednoduchšej štruktúre med' obalená v plastovom obale relatívne jednoducho separovateľné a následne recyklovateľné aj pre laickú verejnosť, optické káble si z dôvodu svojej zložitej štruktúry vyžadujú špecifický recyklačný proces.

Recyklácia optických káblov je však vzhľadom k ostatným značným výhodám týchto káblov **skôr teoretická téma pre vedecký výskum** nakoľko optické vlákna položené do zeme na začiatku ich používania (viac v kapitole č. 2.3) sú stále ešte používané a zo skončením ich využitia alebo výmenou sa stále ešte ani neuvažuje. Z výskumných dôvodov v roku 2005 až 2007 bol realizovaný projekt „L-FIRE (Long Fibre REcycling)”²⁰ podporovaný zo zdrojov EÚ, ktorý si kládol za cieľ nájsť vhodné metódy ako možno optické vlákna efektívne recyklovať. Rovnako aj významné

²⁰ <https://cordis.europa.eu/article/id/89452-recycling-of-optical-fibre-cables>

telekomunikačné spoločnosti, ako napríklad Prysmian Group²¹, významný svetový hráč na poli výrobe telekomunikačných káblov, venujú investujú nemalé prostriedky na to, aby recyklácia optických káblov mohla byť realizovaná čo najefektívnejšie a najšetrnejšie k životnému prostrediu.

²¹ <https://theclimatechangecompany.com/fiber-optic-cable-recycling/>

6. Analýza alternatív intervenčného modelu

6.1 Alternatívy intervenčného modelu

Verejná konzultácia ako vstup do stratégie národného plánu širokopásmového pripojenia ukázala, že biele adresy v rámci Slovenska tvoria predovšetkým oblasti, ktorých pokrytie a následné realizovanie výnosov z poskytovania služieb nie je pre operátorov ekonomicky návratné. Aspoň nie v maximálnej investične akceptovateľnej dobe 10-12 rokov. Aj z tohto dôvodu žiaden z telekomunikačných operátorov v rámci verejnej konzultácie neprejavil svoj komerčný záujem sieť na daných adresách rozširovať.

Za účelom realizácie intervencií a pokrytia bielych adries pripadajú preto do úvahy predovšetkým spôsoby finančnej podpory a nástroje financovania, pre ktoré nie je ekonomická návratnosť podmienkou. Ide predovšetkým o granty v podobe „Nenávratných finančných príspevkov“ (NFP) z verejných – vnútroštátnych alebo európskych zdrojov.

Rôzne formy poskytovania grantov sú v podmienkach Slovenskej Republiky ako aj Európskej Únie zabehnutým spôsobom čerpania verejných zdrojov a predstavujú vhodný spôsob podpory aj v prípade pokrývania bielych miest gigabitovým UFB. Poskytnutie grantu nevyžaduje síce ekonomickú návratnosť projektu, avšak vzhľadom na plánované zameranie projektov, kde výsledkom je poskytovanie služieb za odplatu ako aj finančný a sociálno-ekonomický prínos, je dôležité distribuovať finančné prostriedky spôsobom maximalizujúcim prínos a zároveň minimalizujúcim výšku grantu. Za týmto účelom je dôležité analyzovať viaceré intervenčné spôsoby, vyhodnotiť ich pozitíva a negatíva, a vybrať vhodné z nich, respektíve kombináciu.

Najčastejšie používanými typmi grantov za účelom intervencie sú:

(A) Národný projekt

Národný projekt je vo všeobecnosti individuálny projekt investičného alebo neinvestičného charakteru, s vopred vymedzeným predmetom a prijímateľom NFP. Národný projekt realizuje subjekt vopred určený riadiacim orgánom vzhľadom na jeho jedinečné postavenie a funkcie (napr. osoba podľa osobitného predpisu). Národný projekt je založený na realizácii aktivít a činností, ktoré vychádzajú z jasne stanovených regionálnych alebo národných politík, alebo ktoré tieto politiky dopĺňajú. Národný projekt je viazaný na stratégiu definovanú v rámci príslušného OP a je realizovaný najmä s dôrazom na odstraňovanie regionálnych disparít pričom rešpektuje územné a odvetvové aspekty rozvoja daného územia. Podpora národného projektu vychádza priamo zo zákona (alebo iného právneho predpisu), a prijímateľ pomoci je za poskytovanie daných služieb kompetenčne zodpovedný.

Zoznam národných projektov schvaľuje spravidla monitorovací výbor a komisia pri monitorovacom výbore zriadená riadiacim orgánom. Overenie kompletnosti spisu a súlad s podmienkami poskytnutia podpory sú vykonávané zamestnancami riadiaceho orgánu, prípadne orgánom povereným riadiacim orgánom.

Výška finančného príspevku pri národných projektoch je stanovená v písomnom vyzvaní a v rámci formy grantov býva spravidla vyššia ako pri iných typoch NFP. Žiadosť o NFP býva schválená maximálne do výšky stanovenej pomoci. V prípade nevyčerpania finančných prostriedkov alokovaných môžu byť finančné prostriedky využité v ďalších písomných vyzvaniach/výzvach v rámci daného OP.

(B) Dopytovo orientovaný projekt (Dopytová výzva)

Dopytovo orientovaný projekt je projekt predkladaný žiadateľom o NFP na základe výzvy na predkladanie projektu. Projekty sú spravidla pripravované priamo v regiónoch subjektami, ktoré pôsobia v danej oblasti a poznajú lokálnu situáciu, a projekty tak bývajú omnoho adresnejšie.

Dopytovo-orientované projekty sa implementujú prostredníctvom výziev na predkladanie žiadostí o poskytnutie nenávratného finančného príspevku. Žiadateľ vypracováva a predkladá žiadosť o NFP výhradne na základe vyhlásenej výzvy, pričom musí ísť aspoň o dvoch oprávnených žiadateľov o NFP, tak aby medzi nimi prebiehala súťaž.

Overenie kompletnosti spisu a súlad s podmienkami výzvy sú vykonávané zamestnancami sprostredkovateľského orgánu pod riadiacim orgánom. Po obsahovej stránke ich hodnotí komisia na výber projektov. Kontrolu dodržania postupov výberu vykonávajú zamestnanci riadiaceho orgánu.

Výška finančného príspevku pri dopytovo-orientovaných projektoch býva vyčlenená na všetky žiadosti o NFP a je stanovená vo výzve na predkladanie žiadostí o NFP. Žiadosti o NFP sú schvaľované maximálne do výšky stanovenej pomoci. Z veľmi zjednodušeného pohľadu to v praxi znamená, že sa vyhodnotia žiadosti o NFP, zoradia sa do poradia a spočíta sa výška žiadaných finančných prostriedkov. Nad žiadosťou, pri ktorej prevýši výška žiadaných prostriedkov alokáciu, sa urobí čiara. Žiadosti nad touto čiarou sú navrhnuté na schválenie, žiadosti pod čiarou nie. V prípade nevyčerpania finančných prostriedkov vyčlenených na výzvu na predkladanie žiadostí o NFP môžu byť finančné prostriedky využité v rámci ďalších výziev na predkladanie žiadostí o NFP.

(C) Poukážky

Poukážka predstavuje akýsi doklad predstavujúci nárok na preplatenie. V praxi fungujú poukážky tak, že sa definuje intervenčná oblasť, a pre subjekty v tejto oblasti sú poukážky distribuované, či už plošne alebo na základe žiadosti jednotlivých subjektov spĺňajúcich vopred stanovené kritéria. Poukážka by mala mať vopred stanovenú nominálnu hodnotu a definovať, čo presne podporuje, respektíve aký je rozsah jej použiteľnosti. V praxi ide najčastejšie o poukážky pre domácnosti alebo špecifické sociálne skupiny obyvateľov (ako napr. študenti, dôchodcovia, učitelia atď.), ktoré slúžia na úhradu nákladov spojených so širokopásmovým pripojením. Poukážky nemusia slúžiť len na pokrytie vybudovania pripojenia ako jednorazového nákladu, ale môžu byť použité aj na úhradu poskytnutia samotných služieb elektronických komunikácií.

Nejde síce o spôsob intervencie, ktorý by bol univerzálne použiteľný pre akýkoľvek typ projektov, avšak vzhľadom na povahu projektov širokopásmového pokrytia ide o vhodný doplnok k vyššie uvedeným možnostiam ako vedia štáty, respektíve verejné inštitúcie podporiť dosiahnutie cieľov v rámci iniciatív. To, že ide o vhodný doplnkový prostriedok podporuje aj fakt, že poukážky sa v prípade pokrývania bielych miest začali vo veľkom používať vo viacerých krajinách Európy. Návrh popísaný v NPŠP síce vychádza zo základného modelu použitého v Grécku, no poukážky sa vo veľkom objeme používajú aj v Taliansku alebo Veľkej Británii.

Prax tiež ukazuje, že rozsah relevantných subjektov môže byť širší – nemusí ísť len o domácnosti ale aj podniky, firmy či inštitúcie, ktorým širokopásmové pripojenie umožní zvýšiť pracovnú efektivitu. Ďalšou alternatívou ich použitia, resp. relevantných subjektov je ich poskytnutie a preplatenie lokálnym developerom alebo priamo obciam. Tí by pri realizovaní zemných prác z iných dôvodov využili možnosť a vybudovali fyzickú časť infraštruktúry, ktorej preplatenie by bolo realizované práve prostredníctvom poukážok.

Nakoľko nejde o štandardizovaný intervenčný nástroj, je jeho použiteľnosť a škálovateľnosť omnoho väčšia ako v prípade národných alebo dopytovo orientovaných projektov. Predstavuje tak vhodný doplnok na pokrytie tých bielych adries, ktoré sa z iných dôvodov nepodarilo týmito projektami pokryť. Na druhej strane práve táto „voľnosť“ pri jeho definovaní môže byť výzvou pri jeho definovaní a schvaľovaní ako spôsobu intervenovania na telekomunikačnom trhu. Musí totiž splniť všetky podmienky EU tak aby žiadnym spôsobom konkurenciu na telekomunikačnom trhu neobmedzil, ani žiadneho z telekomunikačných operátorov nezvýhodnil.

6.1.1 Vyhodnotenie modelov

(A) Národný projekt

Ako bolo popísané v predchádzajúcej kapitole, v prípade národných projektov ide o “veľké” projekty s vopred určeným prijímateľom NFP, čo špeciálne v prípade pokrytia veľkého počtu relatívne malých bielych miest roztrúsených po celom území Slovenska môže predstavovať veľkú nevýhodu. Príprava národných projektov je administratívne náročný proces, ktorý vyžaduje dlhý čas na prípravu ako aj schvaľovanie. Vzhľadom na tieto nepružnosti to môže vyústiť v neefektívne vynakladanie verejných zdrojov, nakoľko v prípade zmien nebude možné tieto zmeny rýchlo zohľadniť. Nakoľko je projekt realizovaný jedným prijímateľom NFP na veľkú oblasť, nevýhodou môže byť aj absencia konkurencie, a teda nemusí ísť o potenciálne najlepšie technické riešenie.

Na druhej strane, výhodou môže byť realizovanie úspor z rozsahu v prípade jedného dodávateľa, ako aj alokácia väčšieho objemu finančných prostriedkov v prospech jedného subjektu. V tomto prípade vie dodávateľ potenciálne vykompenzovať odstránenie prekážok v jednej časti projektu úsporami z druhej časti. Zo skúseností Slovenskej republiky v minulosti práve pri implementácii národného projektu pri pokrývaní bielych miest dostatočným pokrytím je však možné konštatovať, že nevýhody prevládli nad výhodami.

Dopytovo orientovaný projekt (Dopytová výzva)

Najväčšou výzvou pri dopytových výzvach je správne nastavenie podmienok. Zlé nastavenie môže negatívne ovplyvniť záujem prípadne zvýhodňovať určitú skupinu žiadateľov, respektíve nechtiac opomínať inú.

Na druhej strane býva počet oprávnených žiadateľov spravidla výrazne väčší ako pri národných projektoch. To má za výsledok zvýšené konkurenčné prostredie, a tak aj dopad na kvalitu podávaných projektov a efektivitu ich realizácie. Vzhľadom na lokálne zameranie výziev je tiež výhodou aktivizácia podnikateľskej činnosti v daných oblastiach pri realizácii projektov. Dodatočným prínosom môže byť prenos znalostí medzi sektormi, prípadne medzi súkromným a verejným sektorom, nakoľko ponuky na projekty môžu priniesť inovatívne riešenia, ktoré môže zadávateľ využiť pri definícii podmienok iných projektov.

Poukážky

Ako už bolo spomenuté vyššie, jedným z hlavných nedostatkov je absencia štandardizovanej definície. Je teda potrebné definovať a pripraviť kompletnú dokumentáciu a súbor pravidiel, ktorý bude potrebné schváliť aj na úrovni EÚ, nakoľko ide o financovanie z fondov EÚ. Pravidlá je potrebné nastaviť jasne, aby poukážky naozaj boli uplatňované tam, kde majú byť, a za účelom, aký majú mať a podľa pravidiel stanovených EÚ (Broadband Guidelines). To zahŕňa napríklad povinnosť štátu pri tomto druhu intervencii zabezpečiť domácnostiam, ktoré dostali poukážku mať možnosť si zaručene vybrať zo všetkých dostupných konkurenčných ponúk, ktoré spĺňajú kritéria (rýchlosť, kvalita služby), nemožnosť zmeniť operátora v prípade, že už službu majú a poukážkou si ju zlepšia alebo predĺžia viazanosť atď.

K tomuto bude potrebné vytvoriť aj nový prevádzkový systém, aby sa zabezpečilo bezproblémové vydávanie ako aj uplatňovanie a preplácanie poukážok v zmysle stanovených pravidiel.

Schválenie fungovania a používania poukážok môže byť v prvom kole náročnejšie, avšak výhodou je relatívna voľnosť pri definovaní ich fungovania, a tak aj potenciálne vyššia adresnosť podpory. Z pohľadu žiadateľov je následne administratívny proces jednoduchý a schvaľovanie rýchle. Pozitívom je aj vysoká objektivita hodnotenia. Nakoľko hlavným zameraním poukážok je podpora dopytu, ich využitie bude realizované subjektami, ktoré naozaj majú o služby záujem, a adresnosť a efektivnosť vynakladania finančných prostriedkov je tak vysoká.

6.1.2 Odporúčanie intervenčného modelu

Pri vymedzení odporúčaní ohľadom intervenčného modelu treba brať do úvahy aj všeobecné požiadavky na poskytovanie pomoci z verejných financií. Jednou z hlavných zásad je minimalizovať riziko vytlačenia súkromných investícií, zmeny komerčných investičných stimulov a v konečnom dôsledku riziko narušenia hospodárskej súťaže spôsobom, ktorý by bol v rozpore so spoločným záujmom Európskej únie.

Aj z tohto dôvodu sa ako vhodnejšie javia spôsoby intervencie, ktoré sú rozsahom menšie, adresnejšie, zachovávajú alebo podporujú konkurenčné prostredie a vyžadujú aktívnu účasť súkromného sektora. Forma národných projektov ako spôsob intervencie sa vzhľadom na ciele stratégie a štruktúru bielych miest, ako aj skúseností z minulosti, nejaví ako vhodné riešenie. Preferovaným spôsobom sú tak predovšetkým dopytovo orientované projekty. Ich vhodnosť potvrdzujú aj praktické skúsenosti z okolitých krajín, kde sú vo veľkej miere využívané.

Rovnako vhodným je tiež poskytnutie možnosti participovať na dopytových výzvach širšiemu rozsahu subjektov. Či už ide priamo o operátorov, prevádzkovateľov pasívnej infraštruktúry alebo subjekty ako obce. Týmto je zachovaná vysoká konkurencia a predpokladom je výsledok v podobe čo najefektívnejšieho vynaloženia finančných prostriedkov.

Nevyhnutným vstupom pre správne zadefinovanie dopytových výziev je detailná mapa bielych adries obsahujúca relevantné detaily pre vybudovanie pripojenia. Dopytové výzvy je vhodné rozdeliť na viaceré typy, napríklad na úrovni rozsahu intervencie (podľa očakávaných nákladov a výšky NFP), lokality či typu bieleho miesta, typu intervencie alebo použitých technológií.

Následným krokom je definovanie kritérií pre vyhodnocovanie žiadostí o NFP, napríklad podľa:

- regiónov a pokrytých subjektov (či ide o domácnosti alebo aj subjekty so sociálno-ekonomickým významom ako školy, verejné subjekty, prípadne firmy, a pod.)
- spôsobu a rozsahu pokrytia, (šírka pásma, kapacita, a pod.),
- efektívnosť (absolútna výška NFP, rýchlosť realizácie projektu, a pod.)

Rôzne typy štruktúry zohľadňujúce tieto parametre sú praxou v okolitých krajinách ale napríklad aj Nemecku či Taliansku. Vždy je potrebné zohľadniť lokálne špecifiká, stratégiu a mať za cieľ čo najväčšiu efektívnosť. Z tohto pohľadu možno zhodnotiť, že návrh spôsobu intervencií v podobe dopytových výziev pre prevádzkovateľov sietí a obce zadefinovaný v NPŠP dáva zmysel a spĺňa kritériá škálovateľnosti a univerzálnej použiteľnosti. V rámci definovania podmienok a kritérií by však bolo vhodné zobrať do úvahy aj nové skúsenosti, dostupnosť nových technológií či spôsob budovania pripojenia.

Podobne je to aj v prípade návrhu NPŠP používania poukážok ako dodatočného spôsobu podpory efektívnosti intervencie. Ich vhodnosť na zvýšenie dopytu a adresnú podporu za účelom pokrývania bielych miest je možné zhodnotiť z ich úspešného uplatňovania vo viacerých Európskych štátoch ako Grécko, Taliansko, či Veľká Británia. Definíciu rozsahu ich aplikovateľnosti by však bolo rovnako vhodné prehodnotiť, a napríklad zobrať do úvahy aj iné subjekty ako domácnosti – či už verejné organizácie alebo lokálne firmy. Môže totiž nastať situácia, že na danom bielom mieste prevláda počet subjektov iných ako domácností, a realizovanie poukážky týmito subjektami môže rovnako dopyt zvýšiť, a motivovať tak operátora k rozšíreniu pokrytia.

Celkovo možno zhodnotiť, že intervenčný model vyplývajúci z NPŠP je v súlade so zaužívanými "best practices", je dostatočne adresný a má potenciál pokryť biele adresy v súlade so stratégiou pokrytia Slovenska gigabitovou UFB infraštruktúrou do roku 2030.

6.2 Alternatívy veľkoobchodného modelu

Fyzická prenosová infraštruktúra vybudovaná s pomocou prostriedkov EÚ alebo akýchkoľvek iných štátnych zdrojov musí byť nadimenzovaná tak aby ju mohlo naraz využívať niekoľko navzájom si konkurujúcich telekomunikačných operátorov. Využitie takejto infraštruktúry nemôže žiadnym spôsobom zvýhodňovať jej vlastníka voči jeho priamym konkurentom na tom istom trhu pri poskytovaní telekomunikačných služieb koncovým zákazníkom jej prostredníctvom (ak ide o vertikálne integrovaného operátora). To znamená, že konkurent, ktorý si danú infraštruktúru musí prenajať, nesmie byť žiadnym spôsobom obmedzený v tom, aké telekomunikačné služby jej prostredníctvom svojim zákazníkom ponúkne, ako rýchlo a kedy budú služby zákazníkom zriadené a rovnako ani ohľadom ceny, za ktoré si predmetnú infraštruktúru prenájme. A takáto konkurencia musí byť umožnená nie len jednému, ale aj niekoľkým operátorom naraz. Vzhľadom na možnosti reálnej konkurencie v menej atraktívnych lokalitách s menším počtom domácností, minimálne štyrom na fyzickej vrstve v prístupových optických sieťach a aspoň šiestim na regionálnych optických sieťach /backhaul/ a stožiaroch pre bezdrôtové pripojenia v každej jednej obci.

Tieto nevyhnutné predpoklady dostatočnej konkurencie komplexne napĺňa len **fyzický prenájom optickej prístupovej infraštruktúry ako aj backhau (Open Access Fiber)**, budovaných s podporou verejných zdrojov. Preto sú v kapitole 5.2 podrobne opísané minimálne kapacitné a technické požiadavky na všetky alternatívy, ktoré zabezpečia aby gigabitovú UFB prenosovú infraštruktúru bolo možné zdieľať aj fyzicky viacerými telekomunikačnými operátormi. V prípade backhau je potrebné dostatočné množstvo vlákien (resp. HDPE rúr). Pri optických prístupových sieťach s topológiou bod-bod (P2P) je to prirodzene možné vždy, nakoľko vlákno k zákazníkovi si vždy prenájme operátor, ktorý s ním uzavrel zmluvu o poskytovaní telekomunikačných služieb (ak poskytovateľom nie je priamo jej vlastníkom). Ale pre prípad optických prístupových sietí s topológiou bod-multibod (P2MP) sú oproti štandardne budovaným optickým sieťam potrebné dodatočné kapacitné úpravy, detailne popísané v časti 5.2.2.

V súlade s uvedenými základnými princípmi ochrany hospodárskej súťaže, v tejto kapitole budú uvedené alternatívy veľkoobchodného modelu používané na telekomunikačných trhoch všeobecne (6.2.1). Bude zadaný minimálne požadovaný veľkoobchodný prístup na infraštruktúru vybudovanú s príspevom verejných zdrojov (6.2.2). Rovnako bude zadaný aj minimálne požadovaný veľkoobchodný prístup na infraštruktúru, ktorá síce nebola vybudovaná z veľkoobchodných zdrojov, ale je nevyhnutná pre pokrytie bielych adries gigabitovým UFB pokrytím a ku ktorému sa prijímateľ NFP dobrovoľne zaviazal (6.2.3). Špecifické požiadavky na pasívnu časť infraštruktúry nevyhnutnej pre budovanie pokrytia s vyššími prenosovými rýchlosťami - VHCH (100 MBit/s a viac) ako napr. FWA - najmä požiadavky na prenájom stožiaru a napájanie (tzv. sitiesharing) - sú opísané v časti 6.2.4.

6.2.1 Veľkoobchodné modely všeobecne

Optické siete môžu byť sprístupnené mnohým obchodným poskytovateľom služieb, ktorí sa môžu pripojiť do siete v sieťovej, linkovej, alebo fyzickej vrstve:

Open Access (Packet) sa vzťahuje na situáciu kde ostatní maloobchodní alebo veľkoobchodní poskytovatelia služieb môžu používať FTTH sieť napojením sa na linkovú vrstvu a konkurovať si v poskytovaní ich služieb. Využitie vybudovanej pasívnej infraštruktúry zdieľaním prevádzky od viacerých operátorov na úrovni linkovej a/alebo sieťovej vrstvy prístupom do OLT (Open Access (Packet) Bitstream Access, sa zabezpečuje prenos adresne k ONT len k zákazníkovi daného operátora. V takomto prípade musí operátor vlastníkom infraštruktúry optickej pasívnej siete operátorom, ktorí budú jeho infraštruktúru využívať, splniť požiadavky na rýchlosť konektivity, ale aj ďalšie parametre SLA, čo je samozrejme možné pri používaní PON vyšších generácií.

Open Access (Wavelength) sa vzťahuje na situáciu kde ostatní maloobchodní alebo veľkoobchodní poskytovatelia služieb môžu používať FTTH sieť napojením sa na sieťové vrstevé rozhranie a

konkurovať si v poskytovaní ich služieb. Ďalšie možnosti otvorených prístupov poskytuje WDM-PON technológia prístupovej siete, ktorá má potenciál výrazne zmeniť už existujúce infraštruktúry prístupových sietí. WDM-PON vytvára logickú architektúru point-to-point založenú na vlnovej dĺžke na fyzickej topológii vlákna typu point-to-multipoint. Využíva technológiu multiplexovania/demultiplexovania WDM, aby sa zabezpečilo, že dátové signály možno rozdeliť na jednotlivé odchádzajúce signály, ktoré sú pripojené k budovám alebo domom. Toto oddelenie prevádzky na základe hardvéru poskytuje zákazníkovi výhody bezpečného a škálovateľného spojenia bod-bod s vlnovou dĺžkou, ale umožňuje operátorovi zachovať si veľmi nízky počet vlákien, čo prináša výrazne nižšie prevádzkové náklady. V tomto prípade bude jedna spoločná jednotka OLT. Pre dnešnú sieť je WDM-PON tiež dôležitou technológiou pri vytváraní fronthaul 5G.

Open Access (Fiber) sa vzťahuje na situáciu kde ostatní obchodní alebo veľkoobchodní poskytovatelia služieb môžu používať FTTH sieť napojením sa na fyzickú vrstvu („tmavé“ vlákno) a konkurovať si v poskytovaní ich služieb. Vytváranie jednej alebo viacerých paralelných nenasvietených pasívnych infraštruktúr optických vlákien v prípade P2MP Open Access (Fiber), je riešene cez väčšie „splitrovanie“ v infraštruktúre pasívnej optickej sieti. Budovanie pripojení P2P pre prípady pripájania náročných sociálno-ekonomických subjektov.

Open Access (Duct) otvorený prístup (trubičkový) sa vzťahuje na situáciu kde ostatní maloobchodní alebo veľkoobchodní poskytovatelia služieb môžu zdieľať trubičkovú sieť pokrývajúcu značnú oblasť natiiahnutím alebo zafúknutím ich optických káblov s vláknami cez zdieľané trubky a konkurovať si v poskytovaní ich služieb. Fyzická infraštruktúra, ktorej súčasťou sú najmä chráničky, mikrotrubičky, rúry, multirúry, stožiare, káblodody, kontrolné komory, vstupné šachty, rozvodné skrine, budovy alebo vstupy do budov. Poskytovatelia služieb môžu zdieľať trubičkovú sieť natiiahnutím alebo zafúknutím ich optických káblov s vláknami cez zdieľané trubky a konkurovať si v poskytovaní ich služieb: Následne po dobudovaní optických prvkov (spliter, optický rozvod ODF), stane sa z takejto siete pasívna optická infraštruktúra. Podľa doterajších skúseností pre podzemne vedenia investičné náklady na zemné práce fyzickej infraštruktúry dosahujú až 70% celkových investičných nákladov.

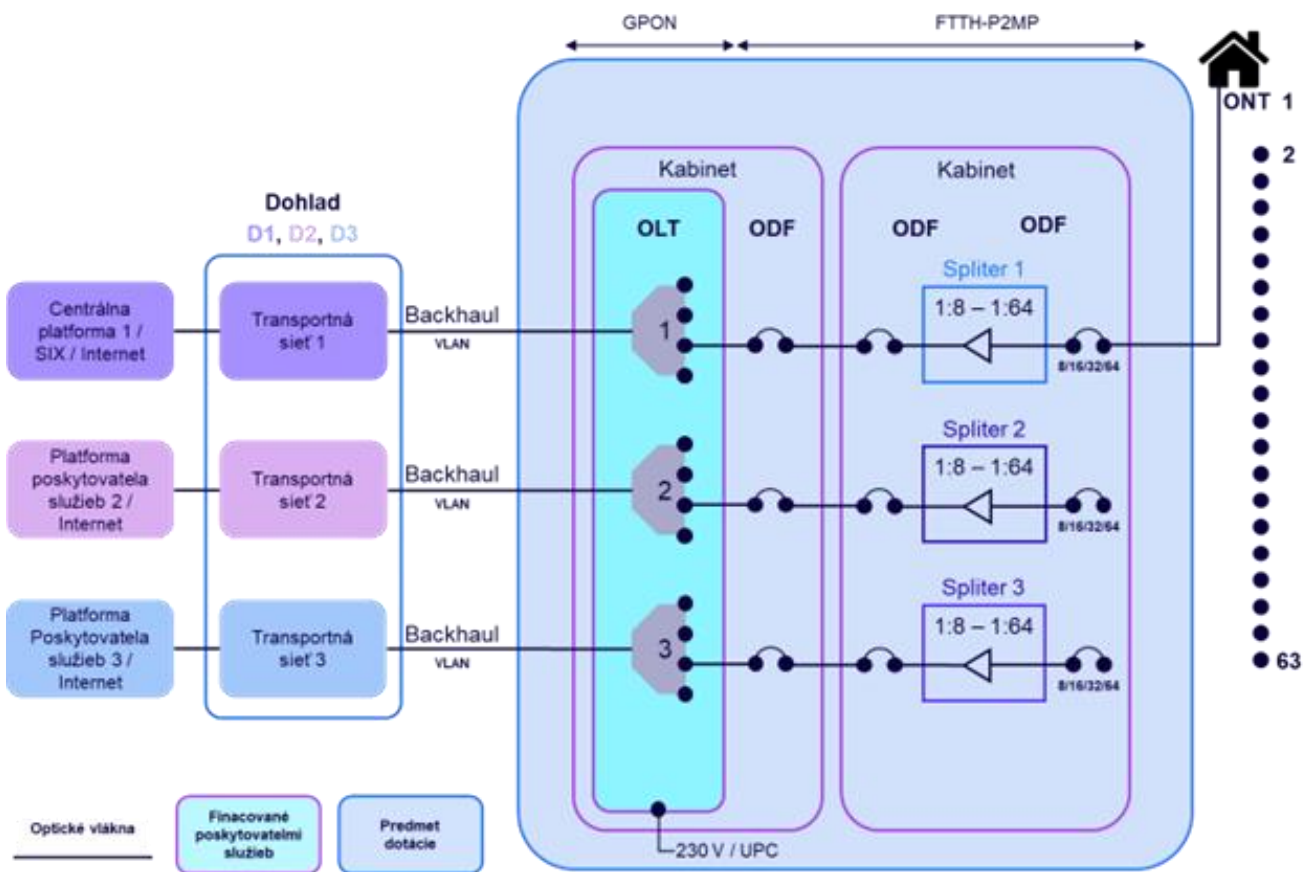
Všetky uvedené možnosti sú za určitých podmienok využiteľné na prístupovej infraštruktúre ako aj v regionálnej sieti (backhaul). Každá má ale svoje limity, obmedzenia, nevyhnutne predpoklady, ako aj závislosti na vlastníkovi danej infraštruktúry. **V prípade ak bude infraštruktúra budovaná s príspevom verejných zdrojov je nevyhnutné úplne odstrániť akékoľvek obmedzenia, ktoré by umožňovali vlastníkovi infraštruktúry akýmkoľvek, aj neúmyselným, spôsobom limitovať svojich konkurentov, aby mu na nej konkurovali.** To si vyžaduje určiť maximálne ceny za veľkoobchodný prístup k infraštruktúre a aj minimálne požiadavky na budovanú infraštruktúru, ktoré bude štát vyžadovať od prijímateľa NFP a ku ktorým sa dobrovoľne zaviazá pri podpise zmluvy o NFP.

Z hľadiska praktickej použiteľnosti ako aj skutočného použitia na telekomunikačnom trhu Slovenskej republiky sú najčastejšie realizované veľkoobchodné modely – prenájom nenasvieteného vlákna (Open Access Fiber) a Bitstream Access - Open Access Packet. Pri použití druhého z menovaných sú ale služby koncových zákazníkov závislé od technológie, ktorú vlastník infraštruktúry na nej nasadí. Tá sa môže odlišovať (a v praxi aj často odlišuje) od úrovne a služieb technológii, ktoré používajú priami konkurenti a tým ich (aj keď možno neúmyselne) obmedzovať. To je dôvod, prečo **využitie infraštruktúry budovanej aj z verejných zdrojov nemôže byť obmedzované technológiou, ktorej nasadenie a pravidelná obmena je financovaná zo súkromných zdrojov, a prečo minimálne požadovaným veľkoobchodným modelom, ku ktorému sa prijímateľ NFP dobrovoľne zaviazá, musí umožňovať prenájom nenasvieteného vlákna (Open Access Fiber). Toto platí pre backhaul ako aj pre prístupovú optickú sieť FTTH.** Ostatné tri veľkoobchodné modely zostanú na rozhodnutí samotného vlastníka vybudovanej infraštruktúry (ako aj jej prenajímateľov), či aj tie, popri minimálne určenom, ponúkne na veľkoobchodnom trhu alebo nie.

6.2.2 Prenájom nenasvieteného vlákna (Open Access Fiber)

Ide o fyzický prenájom optického vlákna, ktoré sa bežne používa najmä v prípade kostrových a bakchaulových siet aj na Slovensku. Poskytovatelia služieb môžu používať FTTH sieť s napojením sa na fyzickú vrstvu („tmavé“ vlákno). Každý poskytovateľ bude mať k dispozícii vlastnú jednotku OLT (GPON technológia) a vlastné optické rozbočenie signálu (spliter) uložené v spoločných bodoch (v prípade P2MP). Každý využíva “vybraté” optické vlákna dotovanej optickej infraštruktúry s vlastným optickým rozbočením signálov (spliter) a s prepojením vlastnej prevádzky z OLT jednotky do vlastnej transportnej siete alebo do inej transportnej siete. Každý poskytovateľ služieb špecifikuje jednotky ONT podľa vlastnej špecifikácie jednotky OLT:

Otvorený prístup pre GPON sieť na úrovni fyzickej vrstvy Open Access (Fiber)



Zdroj: Autor - TelTemp

V prípade P2P je to ešte jednoduchšie. Poskytovateľovi telekomunikačných služieb je od veľkoobchodného partnera vždy to vlákno, ktoré vedie priamo ku koncovému zákazníkovi, fyzicky vyvedené. Ak si zákazník po čase znova objedná služby od vlastníka infraštruktúry alebo iného konkurenta, je vláknový zväzok odpojený a prepojený do OLT nového poskytovateľa služby.

6.2.2.1 Spôsob prenájmu nenasvieteného vlákna

Prijímateľ NFP sa pri podpise zmluvy o NFP dobrovoľne zaviazuje zverejniť veľkoobchodnú ponuku na pokrytie a prístup k službám vybudovanej gigabitovej infraštruktúry UFB spôsobom Open Access vrátane prevádzkových, technických a obchodných podmienok, ktorá musí definovať minimálne nasledovné oblasti:

- Poskytnutie informácie o pokrytí budovanej optickej siete pre iné konkurenčné podniky zverejňované elektronicky a aktualizované v nasledovnej štruktúre:

- plánované pokrytie konkrétnej oblasti vrátane detailu pokrytých adresných bodov
- plánovaného umiestnenia koncentračného bodu pre danú oblasť minimálne 100 dní pred uvedením siete do prevádzky a začatia poskytovania služieb koncovým užívateľom
- prevádzkované pokrytie konkrétnej oblasti vrátane detailu pokrytých adresných bodov a ich obsadenosti aktualizované na dennej báze
- Definovanie bodu a technických podmienok pripojenia siete konkurenčného podniku ku koncentračnému bodu siete Open Access Fiber
- Automatizované elektronické rozhranie pre komunikáciu s konkurenčnými podnikmi pre prijatie, modifikáciu, zrušenie služby konkurenčného podniku na konkrétnom adresnom bode siete Open Access Fiber.
- Technické a prevádzkové podmienky pre zriadenie a poskytovanie pripojenia optickej prípojky na sieti Open Access definujúce vzájomnú spoluprácu Poskytovateľa prístupu na sieti Open Access Fiber a konkurenčného podniku
- Rozhranie pre nahlasovanie a odstraňovanie porúch vzniknutých na sieti Open Access Fiber
- Obchodné podmienky poskytovaných služieb pre využitie siete Open Access Fiber iným konkurenčným podnikom

V prípade dodržania uvedených podmienok prenájmu vlastníkom infraštruktúry predstavuje prenájom nenasvieteného optického vlákna v prípade backhauľu ako aj prístupových sietí ten spôsob veľkoobchodného prístupu k vybudovanej infraštruktúre, ktorý najmenším spôsobom znevýhodňuje prenajímateľa infraštruktúry voči majiteľovi danej infraštruktúry. Majiteľ žiadnym spôsobom neurčuje aké služby jeho konkurent na prenajatej infraštruktúre môže poskytovať a ani aké rýchlosti dosahovať - na rozdiel od nižšie popísaného Bitstream Access (6.2.3). Služby, ktoré veľkoobchodný prenajímateľ poskytne svojim zákazníkom, záležia čisto len od jeho technológie a jeho obchodného modelu. Preto je táto veľkoobchodná alternatíva odporúčaná ako **minimálny veľkoobchodný model, ktorý sa prijímatelia NFP dobrovoľne zaviazujú poskytnúť všetkým telekomunikačným operátorom** a ďalšie veľkoobchodné služby môžu poskytnúť navyše - ak uznajú za vhodné a bude po nich dopyt.

6.2.2.2 Stanovenie maximálnych cien za prenájom nenasvieteného vlákna

Dotovaná bude pasívna infraštruktúra - optické vlákna siete PON ku koncovým užívateľom, kabinet na umiestnenie splitrov vrátane splitrovania (v prípade P2MP) a optického rozvodu ODF, kabinet v centrálnej časti siete, s optickým rozvodom ODF pre umiestnenie jednotiek OLT tak ako bolo zadefinované v kapitole 5.2 tejto štúdie uskutočniteľnosti a prílohy č. 11.3. Jednotky OLT tak ako všetky ostatné aktívne prvky elektronických komunikačných sietí si bude financovať každý poskytovateľ služieb sám. Navrhované maximálne ceny za prenájom tejto infraštruktúry by nemali prekročiť tie trhové a prijímateľ NFP sa k nim dobrovoľne zaviazuje ako k maximálnym cenám na celé obdobie životnosti vybudovanej infraštruktúry so zohľadnením inflácie podľa NBS. Bežné trhové veľkoobchodné ceny nie je možné prekročiť preto, aby neprišlo k deformácii telekomunikačného trhu (keďže cenotvorba je rovnaká na celom území štátu) a ani zneužitiu vlastníctva unikátnej infraštruktúry vybudovanej s pomocou verejných zdrojov (NFP) na neopodstatnené obohatenie prijímateľa NFP. Na druhej strane nie je potrebné v cenách zohľadniť výšku NFP, nakoľko samotné NFP len zabezpečí, že k vybudovaniu gigabitovej UFB infraštruktúry vôbec príde za trhových (súťažných) podmienok, ktoré implicitne zabezpečia (viac v 6.3), že výška NFP pokryje práve tú chýbajúcu časť investície, ktorá zabraňovala vybudovať danú infraštruktúru čisto z komerčných zdrojov s bežnou (aspoň 10-12 ročnou) návratnosťou. Súčasná výška²² veľkoobchodných cien za prenájom nenasvieteného vlákna na slovenskom telekomunikačnom trhu je nasledovná:

²² Na základe údajov UPREKAPS - neregulované VOC z prípravy novej analýzy a metodiky výpočtu doplnené o informácie od operátorov

Jednorázová cena za zriadenie optickej prípojky je 60 Eur. Periodická cena je v nasledujúcej tabuľke:

Typ siete	Open Access Fiber	
	úložný kábel	závesný kábel
P2P	3,5 Eur / 1 opt. vl. / 1 mes.	3,0 Eur / 1 opt. vl./ 1 mes.
P2MP	3 - 3,5 Eur 1 zák. / 1 mes.	2,5 - 3,0 Eur 1 zák. / 1 mes.

Typ siete	úložný kábel	závesný kábel
Backhaul	400 - 500 Eur 1 km / 1 rok	300 - 400 Eur 1 km / 1 rok

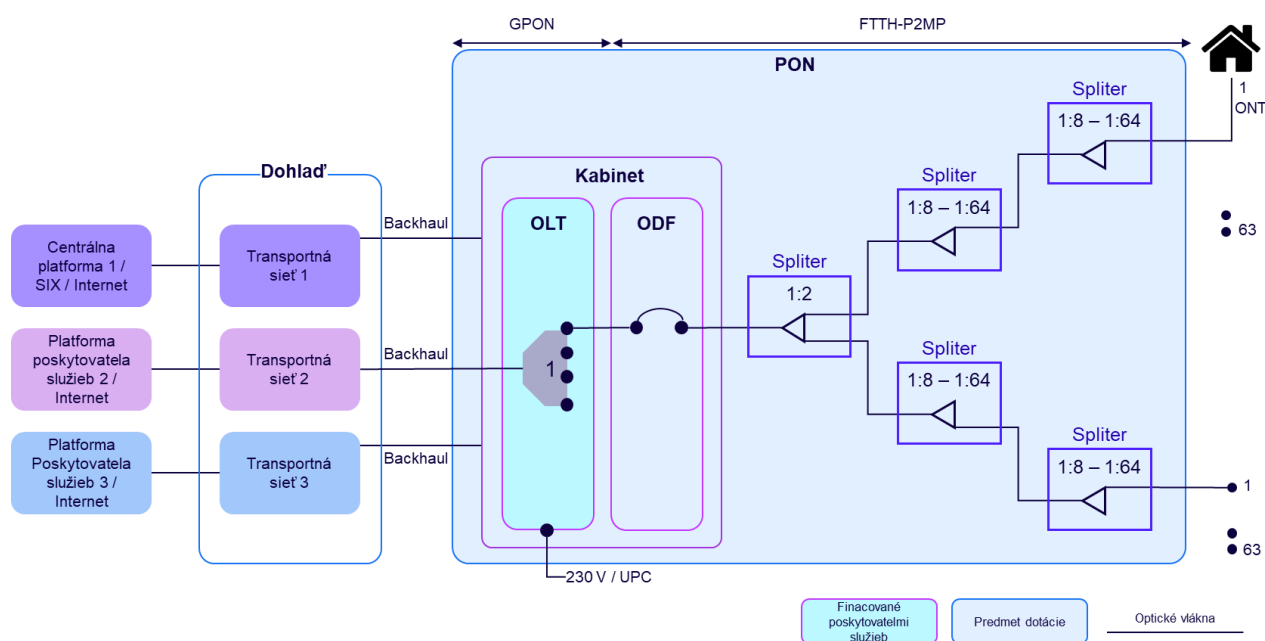
Vyššie uvedené sú neregulované aktuálne bežné veľkoobchodné trhové ceny, ktoré podliehajú ďalšiemu procesu analýzy a metodiky výpočtu na UPREKaPS, ktorý v súčasnosti nereguluje veľkoobchodné ceny za prenájom nenasvietených optických vlákien. Pracuje na novej analýze a metodike výpočtu, ktoré však budú podľa informácií z UPREKaPS k dispozícii až v roku 2023. Preto zatiaľ táto štúdia uskutočniteľnosti vychádza len z odhadov cien pripravovanej metodiky a údajov zo znalosti trhu.

Predpokladáme, že v čase keď budú vypisované dopytové výzvy podľa tejto štúdie uskutočniteľnosti (viac v kap.6.3.3 a 6.3.4), bude uvedená metodika výpočtu veľkoobchodnej ceny pasívnej optickej infraštruktúry k dispozícii a ich aktuálna výška bude stanovená ako maximálna výška cien za prenájom infraštruktúry, ku ktorým sa prijímateľ NFP dobrovoľne zaviazal pri uzatváraní zmluvy o NFP. Navyše veľkoobchodné ceny vypočítané UPREKaPS pomocou modelu počítajú s WACC a nebude potrebné upravovať túto cenu v čase o infláciu.

6.2.3 Dátové pripojenie k zákazníkovi (Open Access Packet - Bitstream Access)

Ide o zabezpečenie dátového toku po infraštruktúre iného prevádzkovateľa od koncového zákazníka po bod prepojenia s poskytovateľom služby koncovému zákazníkovi. V prípade pasívnej optickej prístupovej siete ide o zdieľanie jednej spoločnej jednotky linkového ukončenia OLT (GPON technológia) s možnosťou variability členenia každého portu až na 2 typy PON technológie (napríklad GPON, XG-PON, ... vid' kap. č. 5.1.1) a využitie optických vlákien dotovanej optickej infraštruktúry s optickým rozbočením signálov (splitter) viacerými poskytovateľmi služieb s prepojením vlastnej prevádzky z OLT jednotky do transportnej siete prevádzkovateľa OLT, alebo priamo poskytovateľa služieb. Jednotky ONT musia byť pritom špecifikované prevádzkovateľom OLT.

Otvorený prístup pre GPON siete - Bitstream Access



Zdroj: Autor - TelTemp

Veľkoobchodný model Bitstream Access je bežne používaný na slovenskom telekomunikačnom trhu. **V tejto štúdii uskutočniteľnosti sa tento model navrhuje preto, aby bol aj minimálne požadovaným veľkoobchodným modelom pre prípad prístupovej optickej infraštruktúry, FTTP, ktorá síce nebude budovaná aj s pomocou verejných finančných zdrojov, ale bude nevyhnutná pre zabezpečenie pokrytia bielych adries prostredníctvom poskytnutia NFP na optickú regionálnu sieť (backhaul).** To znamená, že v prípade ak sa budúci prijímateľ NFP na vybudovanie chýbajúceho optického backhaultu, zaviazá že vybuduje prístupovú optickú infraštruktúru z vlastných finančných prostriedkov (alebo už má takú vybudovanú), tak postačí ak len backhaul (vybudovaný s príspevom verejných zdrojov) veľkoobchodne prenájme formou nenasvieteného vlákna (Open Access Fiber - 6.2.2) a vlastnú prístupovú optickú infraštruktúru formou Bitstream Access - Open Access Packet za bežných na trhu používaných veľkoobchodných podmienok.

Pre jednoznačnosť uvádzame aj opačný variant – ak prijímateľ NFP sa zaviazá vybudovať prístupovú optickú infraštruktúru a backhaul má už k dispozícii, alebo ho vybuduje z vlastných zdrojov a nebude naň čerpať verejné zdroje. V tomto prípade - rovnako ako v prípade, že prístupová FTTH sieť, ako aj backhaul, je budovaná z verejných zdrojov - je nevyhnutnou podmienkou pridelenia NFP záväzok prijímateľa NFP obe časti infraštruktúr (prístupovú aj backhaul) sprístupniť konkurencii formou prenájmu nenasvieteného vlákna (Open Access Fiber - 6.2.2) za vopred určené maximálne ceny uvedené vyššie v časti 6.2.2.2 tejto kapitoly. V prípade backhaultu totiž dátová veľkoobchodná služba (Bitstream Access) nie je dostatočnou konkurenciou umožňujúcou alternatívou., ani v prípade, že bol budovaný z vlastných zdrojov. Samozrejme tento záväzok prijímateľa NFP je nevyhnutný len vtedy, ak v danej lokalite je jeho optický backhaul jediný a nie je k dispozícii žiadny iný optický backhaul umožňujúci pripojiť optickú prístupovú sieť vybudovanú z príspevom NFP.

6.2.3.1 Stanovenie maximálnych cien za prenájom Bitstream Access - Open Access Packet

Kvalita poskytovaných služieb je rovnaká pre vlastníka infraštruktúry ako aj každého ďalšieho poskytovateľa služieb (ktorý si ju prenájme), aj z hľadiska použitej technológie, nakoľko jednotku OLT bude financovať prevádzkovateľ a vlastník prístupovej optickej siete. Práve na parametroch použitej

technológie OLT a ONT je kvalita služieb závislá. Veľkoobchodné ceny za prenájom takéhoto Bitstream Access - Open Access Packet, ktoré by sa prijímateľ NFP mal zaviazat' dodržat' ako maximálne, sú na slovenskom telekomunikačnom trhu nasledujúce²³:

Jednorazová cena za zriadenie optickej prípojky je 60 Eur.

Periodická cena je v nasledujúcej tabuľke :

Typ siete	úložný kábel	závesný kábel
P2MP	3,75-5,25 € /1 zák/ 1 mes	3,25 -3,75 € /1 zák/ 1 mes

Typ siete	úložný kábel	závesný kábel
P2P	3,5 Eur / 1 opt. vl. / 1 mes.	3,0 Eur / 1 opt. vl./ 1 mes.

K uvedeným cenám za prenájom P2MP prislúcha maximálny limit za prenájom služieb OLT prevádzkovateľa služieb pre ostatných poskytovateľov služieb v sume 0,13 Eur na 1 port za 1 mesiac pri návratnosti investície do 4 rokov. Za prevádzku, dohľad a za energie 0,4 Eur na 1 port za 1 mesiac. Max. 0,5 Eur / 1 port / 1 mesiac. Potom navrhované max. ceny prenájmu veľkoobchodnej služby za Bitstream Access, ku ktorým sa poskytovateľovi NFP dobrovoľne zmluvne zaviazá prijímateľ NFP, budú v nasledujúcom rozsahu tak, aby nepresiahli bežné aktuálne veľkoobchodné telekomunikačné ceny:

Typ siete	Bitstream Access úložný kábel	Bitstream Access závesný kábel
P2MP	4,25-5,75 € /1 zák/ 1 mes	3,75 -4,25 € /1 zák/ 1 mes

Je to nevyhnutne preto, aby vlastník takejto infraštruktúry nemohol unikátnosť svojej infraštruktúry (ktorá sa ešte zvýši vďaka dobudovaniu chýbajúceho backhaultu s príspevom NFP) zneužiť na výnosy vyššie než sú tie bežne dosahované na veľkoobchodnom telekomunikačnom trhu.

Vyššie uvedené sú neregulované aktuálne bežné veľkoobchodné trhové ceny, ktoré podliehajú ďalšiemu procesu analýzy a metodiky výpočtu na UPREKaPS. Telekomunikačný úrad totiž v súčasnosti nereguluje veľkoobchodné ceny za Bitsream access. Pracuje na novej analýze a metodike výpočtu, ktoré však budú podľa informácií z UPREKaPS k dispozícii až v roku 2023. Veľkoobchodné ceny budú s pomocou modelu počítat' s WACC a nebude potrebné upravovať túto cenu v čase o infláciu. Preto zatiaľ táto štúdia uskutočniteľnosti vychádza len z odhadov cien pripravovanej metodiky a údajov zo znalosti trhu. Predpokladáme, že v čase keď budú vypisované dopytové výzvy podľa tejto štúdie uskutočniteľnosti (viac v kap.6.3.3 a 6.3.4), bude k dispozícii uvedená metodika výpočtu veľkoobchodných cien za Bitstream Access. Ich aktuálna výška bude použitá ako maximálna výška cien za prenájom vlastnej prístupovej FTTH infraštruktúry, ku ktorým sa prijímateľ NFP dobrovoľne zaviazá pri uzatváraní zmluvy o NFP na budovanie backhaultu k nej a bude zohľadňovať aj infláciu.

²³ Na základe údajov UPREKAPS - neregulované VOC z prípravy novej analýzy a metodiky výpočtu doplnené o informácie od operátorov

6.2.4 Prenájom pasívnej časti infraštruktúry pre riešenie FWA

V prípade ak v druhom kole dopytových výziev bude NFP poskytnutý subjektu, ktorý vybuduje len backhaul a pasívnu časť infraštruktúry pre poskytovanie bezdrôtového prístupu FWA, je rovnako nevyhnutné zabezpečiť aby sa zaviazal, že všetku takto vybudovanú infraštruktúru nediskriminačne prenajme aj iným telekomunikačným operátorom. A to aj v prípade ak pôjde napríklad o mobilného operátora, ktorý ju využije pre pokrytie svojou mobilnou sieťou. To znamená, že prijímateľ NFP sa dobrovoľne v zmluve o NFP zaviazá prenajať vybudovaný optický backhaul za ceny a podmienok uvedených vyššie (6.2.2) v tejto kapitole aj iným operátorom.

Rovnako aj Sitiesharing - prenájom stožiaru, napájania, antény atď. vybudovaných podľa kritérií uvedených v 5.2.4 - sa musí riadiť pravidlami a veľkoobchodnými cenami bežnými na telekomunikačnom trhu SR, ku ktorým sa prijímateľ NFP dobrovoľne zaviazá pri uzatváraní zmluvy o NFP. A z dôvodov ochrany hospodárskej súťaže to platí v prípade ak pôjde o stožiar vybudovaný zo súkromných zdrojov operátora a prijímateľ NFP vybuduje s príspevom verejných zdrojov len backhaul k stožiaru.

6.2.4.1 Stanovenie maximálnych cien za sitiesharing

Maximálne ceny za sitiesharing by mali odrážať bežné ceny na veľkoobchodnom telekomunikačnom trhu na Slovensku, ktoré si operátori vzájomne účtujú v prípadoch keď si týmto spôsobom prenajímajú fyzický priestor na stožiar a zriaďujú svoj vysielač pre FWA pripojenie v licencovanom alebo aj nelicencovanom pásme. Prijímateľ NFP, ktorý bude infraštruktúru vybudovanú na základe minimálnych kritérií určených v časti 5.2.4 prenajímať za trhové ceny nemusí v nich zohľadniť výšku NFP. Dôvodom je fakt, že aj v tomto prípade samotný NFP len zabezpečí, že k vybudovaniu infraštruktúry vôbec príde za trhových (súťažných) podmienok, ktoré implicitne zabezpečia (viac nižšie v 6.3), že výška NFP pokryje práve tú chýbajúcu časť investície, ktorá zabraňovala vybudovať danú infraštruktúru čisto z komerčných zdrojov, t.j. s bežnou (aspoň 10-12 ročnou) návratnosťou.

Na základe benchmarkingu slovenských mobilných operátorov priemerná cena prenájmu mobilného operátora na stožiar pre iného mobilného operátora je cca 7 000 eur/ 1 rok. Táto suma zahŕňa možnosť umiestniť si :

- 2 až 3 antény do 2 až 3 sektorov na stožiar,
- kabeláž na stožiar na prepojenie antén a zariadení
- priestor na umiestnenie vonkajšieho kabinetu (Outdoor Cabinet)
- možnosť pripojenia na elektrovodnú sieť (vlastné pripojenie)

V prípade, že sa jedná o FWA pripojenie (alebo aj WiFi), kde bude na stožiar umiestnená len jedna anténa, potom cena prenájmu na stožiar bude 1 000 Eur/ 1 rok vrátane uvedených predchádzajúcich položiek. V prípade, že bude počet antén väčší, cena prenájmu bude závisieť od počtu antén (N x 1 000 Eur/ 1 rok).

6.3 Výber a popis najvhodnejšej alternatívy pre intervenčný model

Vláda Slovenskej republiky dňa 16.03.2021 schválila Národný plán širokopásmového pripojenia a určila obsah nadväzujúcej štúdie uskutočniteľnosti – tohto dokumentu. Okrem iného v ňom rozhodla, že pre SR je „ako najvhodnejší nástroj financovania rozširovania pokrytia infraštruktúrou UFB, **zvolený model dopytových výziev (v dvoch alternatívach), s komplementárnym dofinancovaním tvorby dopytu (a tým aj návratnosti investícií) cez poukážky**. Voľba dopytových výziev ako primárneho nástroja intervencií má implikácie pre voľbu obchodného a investičného modelu. Dopytové výzvy totiž znamenajú voľbu investičného modelu subvencie prevádzkovateľa, ktorý môže mať obchodný model

vertikálnej integrácie (a následne umožniť poskytnutie fyzickej infraštruktúry konkurentom na trhu) alebo niektorý z modelov otvoreného prístupu. “

V tejto kapitole sú jednotlivé nástroje intervenčného modelu rozvedené a usporiadané do logickej nadväznosti tak, aby viacfázový proces dopytových výziev a poukážkové schémy maximalizovali efekt každého eura poskytnutých grantov. Vzhľadom na ich prirodzene limitovaný objem, **určujúcim imperatívom v nižšie navrhovanom intervenčnom modeli je dosiahnutie maximalizácie efektívnosti vynaložených zdrojov prostredníctvom čo najväčšej inhibície súkromných prostriedkov** (vrátane tých už vynaložených), **ako aj všetkých dostupných synergii pri výstavbe iných infraštruktúr**. A to v prospech dosiahnutia čo najväčšieho prírastku pokrytia, ako aj benefitov pre užívateľov z konkurencie na gigabitovej UFB infraštruktúre takto vybudovanej.

Podľa názoru autorov tejto štúdie uskutočniteľnosti práve nižšie definovaná kombinácia intervenčných nástrojov v špecifických podmienkach Slovenskej republiky prinesie najvyššiu efektívnosť vynaložených verejných zdrojov pri snahe dosiahnuť ciele Digitálneho Kompasu EU 2030. Samozrejme bez toho aby akýmkoľvek negatívnym spôsobom ovplyvnila hospodársku súťaž v tomto vysoko konkurenčnom hospodárskom odvetví. Ale naopak, aby v každej lokalite, v ktorej verejné zdroje navrhnutým spôsobom pomôžu odstrániť jej geografickú diskrimináciu, zároveň aj priniesla maximálne benefity vyplývajúce z konkurencie v telekomunikačných službách.

Navrhnutý intervenčný model však žiadnym spôsobom nemôže (a ani nemá tú ambíciu) akýmkoľvek smerom ovplyvniť platné legislatívne prostredie a ani aktuálnu reguláciu telekomunikačného trhu v Slovenskej republike. Tie sú, tak isto ako aj rozhodnutie o spôsobe realizácie - či v konečnom dôsledku bude použitá navrhnutá alternatíva so všetkými atribútmi alebo len jej časti - v kompetencii riadiacich orgánov štátu. **Aplikácia len niektorých častí navrhnutého intervenčného modelu však určite neprinesie také benefity z použitých verejných zdrojov ako nižšie popísaný intervenčný model**. Preto je odporúčaním autorov tejto štúdie uskutočniteľnosti aplikovať ho v celej svojej komplexnosti. Prípadné obmedzenia, ktoré reálny život na rozhodovanie štátnych orgánov prirodzene prináša (napríklad z dôvodu nižšej dostupnosti použiteľných verejných zdrojov), neprenášať do obmedzenia použitia niektorých častí intervenčného modelu, ale len do zmien v nastavení hodnotiacich kritérií a maximálnych finančných limitov. S nimi sa telekomunikačný trh vo férovej hospodárskej súťaži vyrovná tak, že aj keď sa dosiahnutie cieľov Digitálneho Kompasu EU 2030 odiali, stále ale bude dosahovaná maximalizácia efektov vynaložených verejných zdrojov.

6.3.1 Vzájomné zosúladenie hlavných atribútov intervenčného modelu

Navrhnutý intervenčný model pozostáva z niekoľkých úrovní a čiastkových cieľov. Ich vzájomná kombinácia z hľadiska časového a miesta implementácie je nasledovná.


Logika intervenčného modelu


Počas celého intervenčného obdobia, bude k dispozícii takzvaná „nultá“ dopytová výzva (6.3.2), dostupná pre všetkých obce na Slovensku s identifikovanými bielymi adresami. Ďalej bude intervenčné obdobie rozdelené do niekoľkých fáz podľa potreby, pokiaľ nebudú pokryté všetky biele adresy na Slovensku. Každá fáza bude pozostávať z dvoch kôl. Prvé kolo dopytových výziev určené pre licencované podniky poskytujúce elektronické komunikačné služby v oprávnenom území (6.3.3) – a zároveň ohlásenie aj poukážkovej schémy pre stimuláciu dopytu (6.3.5). Druhé kolo dopytovej výzvy v rovnakom oprávnenom území bude nasledovať pre tých istých oprávnených žiadateľov, ale s vyšším maximálnym finančným limitom alebo s doplnenou skladbou oprávnených výdavkov a zníženými požiadavkami na prenosové rýchlosti pre užívateľov (6.3.4). V každom prípade najlepšie ak ale až po tom, ako prebehne prvé kolo na celom území SR. Každé z kôl je vhodné doplniť poukážkovou schémou (6.3.5). Poukážky pre všetky domácnosti (resp. ostatné subjekty) na pôvodne bielych adresách pokryté v rámci 1. a 2. kola dopytových výziev (6.3.3 a 6.3.4) na pokrytie nákladov na telekomunikačné služby na stimuláciu dopytu.


Vzájomné zosúladenie hlavných atribútov intervenčného modelu (ilustratívne)

Intervenčný model	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Dopytová „nultá“ výzva		[Blue bar from 2023 to 2030]								
Intervenčná oblasť I. pilot (Prvé kolo dopytových výziev)		[Green bar from 2023 to 2025]								
(Druhé kolo dopytových výziev)			[Yellow bar from 2024 to 2027]							
Intervenčná oblasť II. (Prvé kolo dopytových výziev)		[Green bar from 2023 to 2025]								
Intervenčná oblasť III. (Prvé kolo dopytových výziev)			[Green bar from 2024 to 2026]							
Intervenčná oblasť N (Prvé kolo dopytových výziev)			[Green bar from 2024 to 2026]							
Intervenčná oblasť II. (Druhé kolo dopytových výziev)				[Yellow bar from 2025 to 2027]						
Intervenčná oblasť III. (Druhé kolo dopytových výziev)				[Yellow bar from 2026 to 2028]						
Intervenčná oblasť N (Druhé kolo dopytových výziev)				[Yellow bar from 2026 to 2028]						

Dopytová „nultá“ výzva ponúkajúca „poukážky“ pre obce ak zabezpečia synergicky efekt z výkopových prác financovaných z iných zdrojov – časovo neustále dostupná pre všetky obce s bielymi adresami (viac v 6.3.2).

 Prvé kolo dopytových výziev pre licencované podniky poskytujúce elektronické komunikačné služby v oprávnenom území (viac v 6.3.3) – ohlásenie aj poukážkovej schémy pre stimuláciu dopytu (6.3.5)

 Druhé kolo dopytovej výzvy v rovnakom oprávnenom území pre tých istých oprávnených žiadateľov ale so zvýšeným maximálnym finančným limitom alebo s doplnenou skladbou oprávnených výdavkov a zníženými požiadavkami na prenosové rýchlosti pre užívateľov (6.3.4)

 Poukážky pre všetky domácnosti (resp. ostatné subjekty) na pôvodne bielych adresách pokryté v rámci 1. a 2. kola dopytových výziev na pokrytie nákladov na telekomunikačné služby na stimuláciu dopytu (6.3.5)

Preferovanou alternatívou načrtnutého intervenčného modelu, je realizácia druhého kola dopytovej výzvy (6.3.4) až po tom čo prvé kolo dopytových výziev (6.3.3) bude realizované na celom území SR, resp. všade tam kde sú biele adresy. Takto sa zabezpečí, aby sa maximum finančných prostriedkov alokovalo na výstavbu gigabitových UFB riešení a napĺňanie cieľov Digitálneho kompasu EÚ 2030, t.j. na ciele NPŠP a tejto štúdie uskutočniteľnosti. V prípade alternatívneho riešenia (keď by druhé kolo nasledovalo hneď po fyzickej realizácii výsledkov prvého kola) by skorá realizácia druhých kôl (6.3.4) mohla odčerpať finančné prostriedky (hlavne v prípade ich nedostatku) na riešenia, ktoré tvoria len medzikrok k dosiahnutiu stanoveného cieľa na úkor tých obyvateľov SR, ktorí budú bývať v oblastiach naplánovaných pre dopytové výzvy neskoršie. V každom prípade je vhodné doplniť obe kolá poukážkovou schémou (6.3.5) bez ohľadu na to kedy bude druhé kolo (6.3.4) nasledovať za prvým (6.3.3) a preto detailný opis navrhnutého intervenčného modelu nižšie táto alternatíva neovplyvňuje.

Mapa bielych adries

Základným a nevyhnutným vstupom pre všetky atribúty intervenčného modelu je samozrejme presná a pravidelne aktualizovaná online prístupná mapa bielych adries pre celé územie Slovenskej republiky. Mapa by pre vyhlasovateľa výziev mala obsahovať dostatočné detaily podstatné pre každú jednu adresu v SR, napríklad o vzdialenostiach a dostupnosti optického backhaultu, počte domácností na adrese, prítomnosti iných subjektov ako domácností, prípadne dodatočné informácie poskytujúce vstupné údaje pre stanovenie kritérií a ich váh do dopytových výziev ako aj poukážkových schém a

pod. V tejto štúdií uskutočniteľnosti sa už automaticky počíta s jej online elektronickou portálovou formou pripravovanou na telekomunikačnom úrade (UPREKaPS).

6.3.2 Dopytová výzva na celom území SR na minimalizáciu nákladov

V prvom rade navrhuje táto štúdia uskutočniteľnosti vyhlásiť **plošnú a časovo nelimitovanú** (resp. pravidelne opakovanú) **dopytovú výzvu pre všetky obce či mestské časti na území Slovenskej republiky, v katastrálnom území ktorých sa nachádzajú biele adresy**. Je pravdepodobné, že to budú všetky obce a mestá v SR. Ale ak by aj niektoré boli už na 100% pokryté, tak na základe výsledkov mapovania pokrytia SR by mala byť dostupná pre všetky obce (a mestá) v SR, v ktorých sa nachádzajú adresy s domácnosťami (alebo SED), ktoré nie sú pokryté žiadnou z technológií vymenovaných v kapitole č. 5.1 tohto dokumentu, t.j. v ktorých sú biele adresy. Obdobne ako v prípade „poukážok na WiFi“ – úspešnej dopytovej výzvy pre obce na pokrytie signálom WiFi – bude obciam ponúknutá pevná jednotková suma („poukážka“). Ale nie pre celú obec, len pre jednu bielu adresu, ktorú predpripraví pre budúcu výstavbu FTTH. Výška jednotkovej sumy („poukážky pre obce“) bude tak nízka aby pokryla len zlomok (10%-20%) bežných nákladov potrebných na samostatné vybudovanie tej časti fyzickej infraštruktúry, ktorá bola vyšpecifikovaná v podkapitole č. 5.2.5 ako predpríprava na budúce pokrytie prístupovou sieťou FTTH. To znamená, že **aby ju obec mohla získať, musí mať zabezpečené financovanie najnákladnejšej časti výstavby – výkopové práce** - ktoré môžu tvoriť až 80% nákladov (viac v Kapitole č. 10.4), z iných zdrojov.

Pre túto dopytovú výzvu („poukážky pre obce“) nie je dôležité:

- z akých zdrojov (eurofondy, štátny rozpočet, rozpočet obce, súkromné zdroje ...),
- kto bude investorom (priamo obec, iný štátny organ či spoločnosť, súkromný podnik ...)
- a aký druh iných infraštruktúr (chodníky, cesty, vodovod, kanalizácia, osvetlenie, plynovod ...)

bude budovaný,

určujúcim kritériom bude, či samotná obec vo svojom katastri zabezpečí pri-pokládku infraštruktúry (pri dodržaní podmienok popísaných v podkapitole 5.2.5) k inej stavbe infraštruktúry (vlastnej alebo po dohode s investorom) a zabezpečí jej legalizáciu, alebo nie.

Ak áno, žiadateľom o NFP môže byť obec, ktorá môže dostať na uloženie fyzickej infraštruktúry definovanej v Kapitole 5.2 (časť 5.2.5) do výkopov financovaných z iných zdrojov, taký objem finančných prostriedkov, koľko bielych adries podľa mapovania jej územia (všetky adresy v obci bez dostupnosti aspoň jednej z technológií opísaných v Kapitole č. 5.1), vynásobené sumou „poukážky“ (napr. 100€) pokryje fyzickou infraštruktúrou (napr. „chráničkami“ v zmysle definície v podkapitole 5.2.5) a tak ich predpripraví pre budúce pokrytie optickou prístupovou sieťou FTTH.

Výška príspevku na jednu bielu adresu („poukážky pre obce“)

Podstatou myšlienky je aby bola výška príspevku radikálne nižšia než bežné priemerné náklady na predprípravu pokrytia jednej adresy v rozsahu uvedenom v časti 5.2.5. Využitie zdrojov takého grantu tým bude bezpodmienečne možné len v prípade, ak prijímateľ NFP (obec) zabezpečí výkopové práce potrebné na položenie infraštruktúry popísanej v podkapitole 5.2.5 do zeme z iných zdrojov.

Okrem toho, že touto predprípravou sa pre samotného poskytovateľa NFP dosiahne:

- zásadné šetrenie nákladov budúcej optickej prístupovej UFB siete pri pokrývaní bielych adries
- zvýši sa pravdepodobnosť, že nebudú potrebné žiadne ďalšie intervencie na pokrytie bielych adries lebo niektorý z podnikov telekomunikačného trhu sa ich rozhodne (po prenájme takejto fyzickej infraštruktúry) pokryť len z vlastných zdrojov,

navyše takto predpripravená infraštruktúra prijímateľovi NFP – samotnej obci - umožní:

- ochrániť cesty a chodníky v jej vlastníctve lebo ich nebude potrebné v budúcnosti už znova rozkopávať
- zvýši kvalitu života pre jej obyvateľov (menej rozkopávok, rýchlejšia dostupnosť služieb atď.)

Na druhej strane výška príspevku („poukážky pre obce“) musí nevyhnutne pokryť všetky inkrementálne náklady obce s tým spojené. To znamená, že nielen samotné obstarávacie náklady materiálu (fyzickej infraštruktúry, ktorá bude na to použitá), ale aj náklady ich polozenia do existujúcich rýh, dodatočné výkopové práce (vyvedenie HDPE rúr a pod.), náklady na zameranie a geodetické práce a všetky náklady spojené s legalizáciou takejto stavby. Viac o nákladoch v kapitole č. 10.4 tejto štúdie uskutočniteľnosti.

Oprávnení žiadatelia

V súlade s momentálne platnými pravidlami sú oprávnenými žiadateľmi obce (zákon č. 369/1990 Zb. o obecnom zriadení) mimo Bratislavského kraja a mesto Košice a jeho mestské časti (zákon č. 401/1990 Zb. o meste Košice). Vyhlasovateľ môže stanoviť ešte nižšie kritéria pre určenie menšieho množstva oprávnených žiadateľov. Napríklad obce do určitého počtu obyvateľov (napr. do 500), ktoré nemajú ani jednu adresu pokrytú gigabitovou UFB infraštruktúrou. Nakoľko ale takto použitá jednotková suma („poukážka pre obce“) na jednu adresu prinesie synergický efekt niekoľkonásobnej finančnej hodnoty (ako aj ďalšie benefity vo forme ochrany hodnoty majetku, či kvality života) v každej obci, či meste, bez rozdielu (vrátane hlavného mesta SR), štúdia uskutočniteľnosti apeluje aj na jej čo najširšie použitie na celom území SR bez rozdielu. Obec – prijímateľ NFP – sa v zmluve o NFP zaviazá takúto infraštruktúru prenajať každému telekomunikačnému operátorovi za symbolickú cenu napr. 1€/rok alebo podobne.

Proces

Žiadateľ vo svojej žiadosti o NFP bude musieť preukázať podstatné náležitosti vyplývajúce z podstaty dopytovej výzvy:

- dokumentácia pre uloženie fyzickej infraštruktúry a stavebné povolenie inej infraštruktúrnej stavby, ktorej výkopy sa majú využiť,
- právny vzťah k danej stavbe (napr. dohoda s investorm stavby o pri-pokládke),
- návrh / zámer technického riešenia – topológie pokladanej infraštruktúry - v súlade s minimálnymi podmienkami stanovenými v podkapitole č. 5.2.5
- počet bielych adries z mapovania a verejnej konzultácie, ktoré daná infraštruktúra predpripraví pre budúce FTTH pokrytie, atď.

Obce budú vybavované na princípe „first come, first served“, ktorý sa bežne využíva pri financovaní obdobných projektov EK.

Dopytová výzva bude vypísaná s konkrétnou alokáciou zdrojov a maximálnou výškou na projekt. Žiadateľ bude povinný mať najneskôr ku dňu predloženia Žiadosti o NFP začaté verejné obstarávanie (ďalej ako „VO“) na zákazky na všetky hlavné aktivity projektu (materiál, pokládka fyzických prvkov infraštruktúry do výkopov, inžiniering) v súlade s aktuálnou Príručkou pre realizáciu verejného obstarávania. Podľa počtu skutočne predpripravených bielych adries na budúce pokrytie FTTH mu bude aj poskytnutá celková výška NFP. Rozhodnutie o intenzitách financovania z EÚ zdrojov podľa jednotlivých typov prijímateľov prijíma vláda SR. Nevyhnutnosťou je aby všetka takto vybudovaná infraštruktúra bola následne vyhlasovateľom výzvy zverejnená vrátane informácii dostupnosti - o podmienkach jej prenájmu. Cieľom je aby každý poskytovateľ elektronických komunikačných služieb, ktorý si plánuje vybudovať telekomunikačnú infraštruktúru v danej obci v rámci svojich komerčných plánov alebo s príspevom verejných zdrojov, mohol získať všetky potrebné technické informácie pre prípravu dizajnu svojej siete na jednom mieste. Najlepšie na stránke / portály BCO alebo v Atlase pasívnej infraštruktúry keď už bude dostupný v zmysle tzv. „Cost reduction Directive EU“.

6.3.3 Dopytové výzvy pre prevádzkovateľov verejných sietí elektronických komunikácií

Štátny orgán riadiaci proces intervencií si v súlade s návrhom v kapitole č. 10.1 „Oprávnené územie“ (alebo iným spôsobom) vyberie región, v ktorom bude intervenovať. Ak pôjde o väčší región bude vhodné ho rozdeliť na niekoľko ucelených intervenčných oblastí – každú v zmysle odporúčaní v kapitole c. 10.1, tak aby aj najmenší telekomunikační operátori mali možnosť reálne konkurovať operátorom s celoštátnou pôsobnosťou. V hraniciach intervenčnej oblasti budú vyhodnocované projekty predložené v rámci tejto dopytovej výzvy. Víťazný žiadateľ o NFP z jednej dopytovej výzvy, ktorý predloží najvýhodnejšiu ponuku vo viacerých intervenčných oblastiach, uzavrie jednu zmluvu o NFP pre všetky intervenčné oblasti v danom oprávnenom území, v ktorých bola jeho ponuka najvýhodnejšia. Veľkosť oprávneného územia nemá vplyv na proces navrhovaný v tejto kapitole nižšie, aj v prípade ak nebude vybraná v súlade s návrhom v kapitole č.10.1. Štúdiá uskutočniteľnosti určite ale odporúča ako prvý realizovať pilot, ktorý poslúži na zistenie reakcií telekomunikačného trhu a otestovanie navrhovaných finančných limitov v oprávnenom území rozdelenom na intervenčné oblasti podľa odporúčaní v kapitole c. 10.1. Účelom je získanie praktických skúseností, vychytanie možno opomenutých detailov, upravenie kritérií a finančných limitov do budúcnosti a tak celkové zrýchlenie procesu pri intervenciách v tých oblastiach.

Vyhlasenie 1. kola dopytovej výzvy v intervenčnej oblasti

V pilotnom projekte, tak isto ako potom v každej vybranej intervenčnej oblasti, musí byť pred vyhlásením dopytovej výzvy zrealizovaná lokálna verejná konzultácia a mapovanie. To znamená, že jeden mesiac pred jej vyhlásením budú prevádzkovatelia sietí vyzvaní, aby online na portálovom riešení aktualizovali svoje aktuálne pokrytie a komerčné plány len na pokrytie danej plánovanej intervenčnej oblasti technológiami spĺňajúcimi požiadavky Digitálneho Kompasu EU (definované v kapitole č. 5.1 tejto štúdie uskutočniteľnosti). Zároveň budú oboznámení zo všetkými podmienkami plánovanej dopytovej výzvy a návrhom zmluvy o NFP, ktoré budú môcť pripomienkovať (verejná konzultácia) v zmysle platných „Broadband Guidelines“ (usmernenie EK o štátnej pomoci pre širokopásmové siete č. C(2022) 9343). Všetky adresy, ktoré žiadny z operátorov nemá pokryté a vo verejnej konzultácii ani neuviedie, že by do 3 rokov plánoval pokryť niektorou z technológií spĺňajúcich požiadavky Digitálneho Kompasu EU (kapitola č. 5.1), budú tvoriť prílohu dopytovej výzvy ako zoznam bielych adries v intervenčnej oblasti. Vyhlasovateľ výzvy navyše samostatne zvýrazní všetky tie biele adresy, na ktorých sa nachádza aspoň jeden subjekt socio-ekonomického záujmu (SED).

Následne môže byť v určenom oprávnenom území (tvorenom jedným alebo skupinou intervenčných oblastí) vyhlásená dopytová výzva, ktorej súčasťou bude aj oznámenie o poskytnutí poukážok všetkým subjektom (domácnostiam, prípadne aj SED) na pôvodne bielych adresách, ktoré budú pokryté v rámci dopytovej výzvy (viď bod 6.3.5 tejto kapitoly). **Dôležité je aby záväzné vyhlásenie o následnej distribúcii poukážok bolo súčasťou dopytovej výzvy tak, aby všetci jej potenciálni účastníci boli pri príprave svojho projektu informovaní o takejto budúcej stimulácii dopytu.** Vo svojich projektoch budú môcť vďaka nej počítať s oveľa vyššou penetráciou po vybudovaní infraštruktúry, čo sa premietne do ich obchodných modelov a vďaka tomu budú môcť v dopytovej výzve prísť s konkurenčnejšou (s nižšou výškou potrebného NFP) ponukou. To automaticky prinesie vyhlasovateľovi dopytovej výzvy efektívnejšie vynakladanie verejných zdrojov prostredníctvom inhibície súkromných prostriedkov budúcich užívateľov telekomunikačných služieb. Vyšší očakávaný komerčný príjem z vybudovanej infraštruktúry žiadateľovi o NFP umožní zabezpečiť štandardnú návratnosť svojich súkromných investícií pri nižšom objeme NFP.

Potenciálnym záujemcom o predloženie ponúk v dopytovej výzve musí byť poskytnutý dostatočný časový priestor na prípravu svojho návrhu technického riešenia, odhad oprávnených výdavkov (viac v kapitole č.10.4), projektový plán s harmonogramom realizácie a vypracovanie ostatných častí ponuky. Minimálne 2 kalendárne mesiace.

Samozrejmosťou je nevyhnutnosť aby vyhlasovateľ dopytovej výzvy v rámci tejto verejnej konzultácie pred samotným vyhlásením dopytovej výzvy upozornil všetkých potenciálnych žiadateľov o NFP

(záujemcov o účasť v dopytovej výzve) na povinnosti dodržať všetky podmienky stanovené v aktuálne schválených „BB guidelines“. Napríklad:

- na tie vychádzajúce z EU Cost reduction Directive - aby si bol vedomý, že podmienkou pre záujemcu o účasť v dopytových výzvach bude predloženie čestného vyhlásenia, že spĺňa všetky aktuálne platné regulačné požiadavky vrátane tých, ktoré sú uvedené v kapitole č. 5.2.4.3. usmernenia EK o štátnej pomoci pre širokopásmové siete č. C(2022) 9343.
- na splnenie podmienky vedenia oddeleného účtovníctva pre infraštruktúru budovanú s príspevom NFP v zmysle znenia kapitoly č. 5.2.4.5. usmernenia EK o štátnej pomoci pre širokopásmové siete č. C(2022) 9343,
- na „clawback mechanismus“ - povinnosť vrátiť časť poskytnutého NFP v zmysle znenia kapitoly č. 5.2.4.4.5. usmernenia EK o štátnej pomoci pre širokopásmové siete č. C(2022) 9343

Vyhodnocovanie

Vyhlasovateľ výzvy následne vyhodnotí predložené ponuky. **Ak by bol záujem implementovať prvok aukčného modelu do tejto dopytovej výzvy** (ako bolo opakovane požadované zástupcami MF SR pri schvaľovaní NBP), **je možné ho zapracovať do procesu dopytových výziev v tomto momente.** Po vyhodnotení prijatých ponúk, môže zverejniť hlavné parametre víťaznej ponuky v dopytovej výzve (počet pokrytých bielych adries, celkovú výšku žiadaného NFP) a vyhlásiť opakovanie dopytovej výzvy. Samozrejme s oveľa kratším časom na reakciu (napr. týždeň) nakoľko predkladatelia ponúk z prvého kola už nemusia svoju ponuku technicky zásadne modifikovať. Tým, že výzve všetkých potenciálnych účastníkov (vrátane toho víťazného) aby ak si myslia, že vedľa predložiť lepšiu ponuku ako tú vyhodnotenú ako najlepšiu, aby tak urobili - tým bude princíp aukčného modelu zabezpečený. Následne svoje hodnotenie vyhlasovateľ aktualizuje o novo-podané ponuky. A v prípade záujmu je možné tento proces opakovať až do momentu, kým žiadna lepšia ponuka nebude pre žiadnu intervenčnú oblasť predložená.

Samotné hodnotenie spočíva v pridelení bodov podľa hodnotiacich kritérií navrhnutých v kapitole č. 10.3 (Hodnotiace a výberové kritériá). S víťazom, ktorý dosiahne najvyšší počet bodov bude uzavretá zmluva, v ktorej **sa žiadateľ o NFP dobrovoľne zaviazal infraštruktúru vybudovanú aj z prostriedkov NFP**, spĺňajúcu minimálne definované parametre v podkapitolách č. 5.2.1 (pre backhaul), č. 5.2.2 (FTTH P2MP) alebo č. 5.2.3 (FTTH P2P), **prenajať za podmienok nie horších ako tých určených v podkapitole 6.2.2 (Open Access Fiber). A zároveň sa dobrovoľne zaviazal infraštruktúru nevyhnutne potrebnú pre poskytovanie UFB služieb na bielych adresách (backhaul alebo optická prístupová sieť), ktorú už má vybudovanú alebo len sa zaviazal vybudovať z vlastných finančných zdrojov (bez použitia verejných zdrojov), prenajať za vopred určené maximálne ceny.**

V prípade ak pôjde o vlastnú prístupovú FTTP sieť tak sa ju príjmateľ NFP zaviazal prenajať minimálne za podmienok určených v podkapitole č. 6.2.3 (Bitstream Access). V prípade, že pôjde o unikátny backhaul (to znamená, že do lokality novo-pokrytej s príspevom NFP nebude dostupná iná optická regionálna sieťová backhaulová infraštruktúra - len tá vybudovaná zo súkromných zdrojov žiadateľa o NFP) za podmienok určených v podkapitole 6.2.2 (Open Access Fiber). Dôvodom nevyhnutnosti takéhoto záväzku je, že pri neexistencii jednej z dvoch častí optickej UFB infraštruktúry (backhau, resp. prístupovej optickej infraštruktúry, v zmysle 5.2.1 resp. 5.2.2/5.2.3) prístupnej konkurentom za vyššie uvedených podmienok, biele adresy zostávajú naďalej bielymi adresami a verejné zdroje (NFP) nie je možné v 1. kole dopytovej výzvy žiadateľovi poskytnúť. Ich vlastník by ich nemusel chcieť prenajať (ak nie je podnikom s významným podielom na trhu) aby si udržal svoju lokálnu dominanciu, alebo by mohol svoje postavenie v danej lokalite zneužívať na účtovanie neoprávnene vysokých veľkoobchodných cien.

Pôvodným návrhom v NPŠP bolo porovnávanie predložených konkurenčných ponúk zadefinované na úrovni obcí a nie väčšej, tak aby aj najmenší prevádzkovatelia sietí (aktívni len v rámci jednej obci) neboli diskriminovaní od možnosti efektívne konkurovať napríklad celoslovensky pôsobiacim operátorom. Myšlienkou NPŠP bolo, že ak by väčší prevádzkovateľ sietí ponúkol v rámci vyhlásenej výzvy pokrytie v celom oprávnenom území a v niektorých obciach bola vyhodnotená ako výhodnejšia ponuka iných operátorov, bude mu ponúknutá zmluva na NFP vo všetkých zvyšných obciach, kde jeho ponuka bola najvýhodnejšia resp. bola jediná, ktorá splnila kritéria, (všade okrem tých kde vyšiel víťazne iný operátor).

S týmto návrhom sa ale autori tejto štúdie uskutočniteľnosti nestotožnili z dôvodov vysokej administratívnej náročnosti, ohrozenia procesu výberu najlepších projektov, nevyhnutnosti opakovaného prerábania už pripravených projektov a z nich vyplývajúcich ponúk. Už pripravené technické riešenie pre určitú intervenčnú oblasť (alebo oprávnené územie), ktoréhokoľvek žiadateľa o NFP, môže totiž byť nerealizovateľné ak bude jedna obec z neho vyňatá. Biele adresy potrebujú prístupovú sieť, ale často aj backhaul, ktorý je ekonomicky najefektívnejšie postavený vtedy, ak je budovaný pre všetky obce v určitej geograficky ucelenej oblasti. Efektívnejšie bude preto rozdeliť oprávnené územie a zadefinovať menšie intervenčné oblasti pozostávajúce len z niekoľkých obcí tvoriacich ucelený celok, pre ktoré bude budovaný jeden backhaul, a v ktorých stále ešte bude možné sa zúčastniť aj menším lokálnym hráčom. Viac o tom ako prioritizovať oprávnené územia na začiatku kapitoly č. 10.1, a ako ich rozdeliť na intervenčné oblasti v ktorých budú vyhodnocované ponuky v rámci tejto dopytovej výzvy na konci kapitoly č. 10.1.

Po uzavretí zmluvy o NFP

Kroky procesu nasledujúce po podpise zmluvy o NFP by sa už nevymykali z rámcov štandardných postupov:

- V zmysle schváleného harmonogramu, ktorý žiadateľ o NFP predložil vo svojej ponuke by malo dôjsť k jednotlivým aktivitám realizácie. Realizačný projekt by mal byť rozdelený do logických celkov tak, aby bolo možné sledovať a kontrolovať jeho priebeh. Najmä v prípade nepredvídaných komplikácií je dôležité mať zdokumentované detaily, ktoré neskôr môžu slúžiť k vyhodnoteniu a potvrdeniu sledovaných kritérií z dopytovej výzvy.
- Po odovzdaní diela by malo dôjsť ku kontrole a potvrdeniu splnenia kritérií v zmysle výzvy. V prípade bezproblémového priebehu prichádza ku kolaudácii a následne k vyplateniu NFP žiadateľovi.
- Nevyhnutné je aby vyhlasovateľ výzvy zabezpečil zverejnenie informácií o novovybudovanej infraštruktúre, vrátane jej všetkých technických detailov vrátane cien za prenájom tejto infraštruktúry (viac v podkapitolách č. 6.2.2 a č. 6.2.3) tak aby každý licencovaný operátor v SR si ju mohol prenajať.
- Po kolaudácii stavby je sieť daná do prevádzky a sprístupnená koncovým užívateľom. Tí by v zmysle pravidiel mali mať možnosť voľnej voľby poskytovateľa služieb – okrem vlastníka infraštruktúry (ak to bude vertikálne integrovaný poskytovateľ) aj všetci poskytovatelia telekomunikačných služieb ktorí si vybudovanú UFB infraštruktúru prenájmu od jej vlastníka v zmysle podmienok definovaných v kapitole 6.2.
- Vlastník novovybudovanej gigabitovej UFB infraštruktúry (ak je vertikálne integrovaným operátorom), rovnako ako aj všetci jej veľkoobchodní prenajímatelia, budú oslovení s návrhom na uzavretie zmluvy na preplácanie poukážok tak aby mohla byť zrealizovaná poukážková schéma opísaná nižšie (6.3.5) s cieľom maximalizovať využitie danej infraštruktúry.
- Pripájanie sa zákazníkov do novovybudovanej gigabitovej UFB siete a využívanie služieb bude nevyhnutné sledovať a vyhodnocovať nielen v prípade realizovania poukážkovej schémy. Vyžadujú si to mimo iných aj pravidlá EÚ pre vyhodnocovanie dopadov poskytnutej štátnej pomoci. Samozrejme, že v prípade, že záujem o pripojenie bude nižší ako očakávanie, je potrebné v takej intervenčnej oblasti zanalyzovať dôvody, nájsť príčiny a pokúsiť sa zohľadniť takúto spätnú väzbu

pri dopytových výzvach ako aj poukážkových schémach, ktoré budú nasledovať v neskorších obdobiach.

6.3.4 Druhé kolo dopytovej výzvy zo zníženou kvalitou budúceho pokrytia

Ide o riešenie situácie, ktorá môže nastať v prípade ak štátne orgány nastavlia prvé kolo (opísané v 6.3.3) s takými maximálnymi finančnými limitmi na pokrytie bielej adresy (viac v kapitole č.10.4), že žiadny z potenciálnych žiadateľov o NFP nedokáže v jej rámci pokryť všetky biele adresy gigabitovou UFB infraštruktúrou v zmysle stanovených finančných limitov 1. kola. Napríklad z dôvodu geografickej členitosti. Ak v intervenčnej oblasti po prvom kole zostanú biele adresy, je možné vyhlásiť druhé kolo s navýšením finančných limitov tak, aby prišlo k naplneniu cieľov Digitálneho kompasu EÚ 2030 vo všetkých zostávajúcich bielych adresách. týmto spôsobom V prípade ak nepríde k navýšeniu finančných limitov je možné zabezpečiť lepšie pokrytie aspoň pre tie biele adresy z nich, ktorých aktuálne pokrytie nedosahuje rýchlosti VHCHN - 100 Mbit/s. Pôjde ale len o medzikrok. Nepríde k naplneniu cieľov Digitálneho kompasu EÚ 2030, ale aspoň k priblíženiu sa k finálnemu riešeniu. Preto by malo byť 2. kolo dopytovej výzvy vyhlásené len v prípade nedostatku verejných zdrojov na opakovanie intervencie s vyššími finančnými limitmi v zmysle vyššie opísaného 1. kola a najlepšie ak až po aplikovaní prvého kola na celom území SR.

Druhé kolo dopytovej výzvy by v tomto prípade malo všetky základné atribúty výzvy prvého kola (opísané v 6.3.3), ale určenie akceptovaných technologických riešení pre koncových zákazníkov by obsahovalo aj tie, ktoré nespĺňajú požiadavky gigabitovej spoločnosti a dosahujú iba VHCHN rýchlosti, t.j. len 100 Mbit/s a vyššie. To by prakticky znamenalo, že prevádzkovatelia sietí by vo svojich projektoch mohli kalkulovať s technologickým riešením hybridných optických prístupových sietí FTTC príp. FTTH alebo poslednú míľu zabezpečiť technológiou bezdrôtových sietí FWA (t.j. aj tých, ktoré neboli definované v Kapitole č. 5.2 tejto štúdie uskutočniteľnosti). Ostatné podmienky dopytovej výzvy by zostali identické ako boli opísané v 1. kole (6.3.3 tejto kapitoly), vrátane finančných limitov, vyhodnocovacích kritérií, či procesu realizácie dopytovej výzvy.

Rozdiel oproti 1. kolu by bol len v dvoch kľúčových atribútoch:

- infraštruktúra vybudovaná s pomocou verejných zdrojov by nemusela spĺňať minimálne parametre definované v podkapitolách č. 5.2.2 (FTTH P2MP) resp. č. 5.2.3 (FTTH P2P), ale by stačilo ak by splnila požiadavky definované v podkapitole č. 5.2.4 (Pasívna časť infraštruktúry pre bezdrôtové pripojenie (FWA)). Minimálne parametre definované v podkapitole č. 5.2.1 (pre Backhaul) by zostali pre obe kolá rovnaké.
- zo zoznamu bielych adries, ktoré by boli predmetom 2. kola dopytových výziev (z tých ktoré nebolo možné pokryť v 1. kole) musia byť odstránené tie, ktoré majú alebo do 3. rokov budú mať podľa verejnej konzultácie dostupné VHCHN pokrytie (o rýchlosti - 100 Mbit/s a viac). Preto pred vyhlásením druhého kola dopytovej výzvy je tak isto potrebné realizovať mapovanie a verejnú konzultáciu aby dáta o súčasnom a plánovanom pokrytí boli aktuálne.

Takto upravená dopytová výzva (ale iba ak nasledujúca až po prvom kole - 6.3.3 a najlepšie až keď prebehne na celom území SR) radikálne zníži jednotkové náklady na pokrytie jednej bielej adresy, nakoľko posledná míľa k zákazníkovi nebude zatiaľ vybudovaná. To umožní pokryť všetky zostávajúce biele adresy v intervenčnej oblasti v rámci finančných limitov stanovených v 1. kole dopytových výziev tak, aby mali dostupné VHCHN rýchlosti - aspoň 100 Mbit/s. Jednoducho **ak vyššia** (geografickými podmienkami daná) **nákladnosť nebude môcť byť prekonaná stanovením vyšších finančných limitov** (a zopakovaním 1. kola - 6.3.3) **bude prostredníctvom takéhoto 2. kola pri rovnakých finančných limitoch možné dosiahnuť aspoň nižšiu kvalitu pokrytia**. Samozrejme len pre adresy s najhoršou kvalitou pokrytia (NGN a horšie - menej ako 100 Mbit/s) tak aby bol zachovaný princíp „step-change“.

Vzhľadom na to, že oprávnenými nákladmi zostanú len náklady na pasívnu časť infraštruktúry (definovanú v podkapitole č. 5.2.4), 2. kolo prinesie v prevažnej miere výstavbu regionálnej optickej

infraštruktúry (backhaul - 5.2.1), ktorá môže byť následne využitá v budúcnosti pri pokrývaní daných adries gigabitovou UFB infraštruktúrou už splňujúcou ciele Digitálneho kompasu EÚ. Navyše vybudované stožiare pre bezdrôtové pripojenia budú využívané pre pokrytie mobilným signálom obyvateľov aj naďalej.

6.3.5 Poukážky pre novo-pokryté domácnosti a subjekty SED na maximalizáciu efektívnosti vynaložených grantov

Vo všetkých intervenčných oblastiach, v ktorých bola realizovaná dopytová výzva v 1. (alebo aj po 2. kole) je navrhované realizovať poukážkovú schému. Dôležité je aby to že, bude nasledovať poukážková schéma, bolo vopred komunikované všetkým potenciálnym žiadateľom o NFP v dopytových výzvach a prostriedky použité v ňom tvorili súčasť intervenčného modelu na uzavretie identifikovanej investičnej medzery tak, ako bolo opísané v časti 6.3.3 o prvom kole dopytových výziev. To znamená, že v súlade so znením platného usmernenia EK o štátnej pomoci pre širokopásmové siete č. C(2022) 9343 úlohou navrhutej poukážkovej schémy nie je podpora zavádzania ale stimulácia dopytu po telekomunikačných službách – viac v kapitole č. 6.2.2 „Broadband Guidelines“. Správnym načasovaním oznámenia poukážkovej schémy (spolu s dopytovou výzvou 1. resp. 2. kola) bude ale dosiahnutý významný synergický efekt pre maximalizáciu vynakladaných verejných zdrojov pri pokrývaní bielych adries.

Pretože, samozrejme je možné poukážkovú schému zrealizovať aj bez predchádzajúceho oznámenia pri dopytovej výzve. Ale pôjde o zníženie efektívnosti vynakladaných verejných zdrojov, nakoľko poukážky síce prinesú efekt zvýšenia využitia infraštruktúry vybudovanej aj z verejných zdrojov, ale nie úsporu verejných zdrojov vynaložených pri jej budovaní. Nakoľko ak operátor, ktorý sa bude uchádzať o NFP pri príprave projektu na pokrytie bielych adries, vo svojom obchodnom pláne vopred nebude počítat s tým, že každá jedna pokrytá domácnosť dostane poukážku, ktorou si bude môcť predplatiť časť elektronických komunikačných služieb pre seba (a tým významne skrátiť návratnosť investičných prostriedkov do budovanej infraštruktúry očakávanou vyššou penetráciou služieb), nezohľadní to pri predkladaní svojej ponuky do dopytovej výzvy 6.3.3.

Primárnou úlohou poukážok pre všetky domácnosti (prípadne aj SED) je zabezpečiť zvýšenie dopytu po telekomunikačných službách. Poukážku zohľadní telekomunikačný operátor vo svojich faktúrach za poskytované elektronické komunikačné služby tak, aby domácnosť získala úvodné mesiace bezplatnú službu prístupu na internet. Alebo počas úvodných 2 rokov zľavu z bežne účtovaných telekomunikačných služieb. Vhodnou formou je naviazanie jej použitia na bežne aplikované marketingové nástroje telekomunikačných operátorov (zľavy spojené s viazanosťou a pod.). Nevyhnutnosťou je aby boli dodržané všetky podmienky, ktoré na poukážkovú schému kladie usmernenie EK o štátnej pomoci pre širokopásmové siete č. C(2022) 9343, špeciálne v kapitole č. 6.2. Domácnosť sa sama rozhodne, ktorého operátora si vyberie a akú konkrétnu ponuku. Zároveň toto opatrenie zvýši konkurenciu a podporí finančnú udržateľnosť vybudovaných projektov. To je možné zabezpečiť v prípade ak poukážková schéma bude spĺňať nasledujúce predpoklady:

- štátny orgán riadiaci proces intervencií uzavrie zmluvu o preplácaní poukážok získaných v danej intervenčnej oblasti okrem vlastníka infraštruktúry – prijímateľa NFP (ak ide o vertikálne integrovaného operátora), aj zo všetkými poskytovateľmi elektronických služieb, ktorí si vybudovanú infraštruktúru od neho prenájmu
- nevyhnutnou podmienkou účasti pre každého operátora (ak nejde priamo o prijímateľa NFP) je totižto získanie takéhoto prístupu k vybudovanej infraštruktúre - uzavretie veľkoobchodnej zmluvy s prijímateľom NFP, ktorý vybudoval infraštruktúru UFB na všetkých novo-pokrytých oblastiach
- domácnosti (prípadne aj SED) na všetkých bielych adresách v intervenčnej oblasti, ktoré boli pokryté gigabitovou sieťou UFB (min. passed-by) budú oprávnené získať poukážku
- poukážka má vopred určenú nominálnu hodnotu, s ktorou žiadatelia o NFP počítali vo svojom projekte pri dopytovej výzve

- poukážka bude určená pre produkty elektronických dátových služieb (prístup na internet) zo stanovením minimálnej rýchlosti sťahovania, ktorá zákazníkom demonštruje generačný skok v kvalite služieb (minimálne 100Mbit/s, najlepšie ak od 1Gbit/s, príp. viac)
- poukážková schéma domácnostiam (prípadne aj SED) sprostredkuje zoznam všetkých prevádzkovateľov sietí, pre služby ktorých sa môže zákazník na svojej adrese rozhodnúť (ktorí uzatvorili zmluvu so štátom a majú veľkoobchodný prístup k vybudovanej infraštruktúre) a produkty ktorých spĺňajú stanovené minimálne parametre
- každý držiteľ poukážky si vyberie pre neho najvýhodnejšiu ponuku z konkurenčných ponúk prevádzkovateľov sietí zverejnených štátnym orgánom riadiacim proces intervencií, ktorý bude garantovať aj ich aktuálnosť a pravdivosť
- operátor, ktorého si zákazník vybral, mu zriadi a poskytuje elektronické komunikačné služby na prenajatej (resp. vlastnej) infraštruktúre
- operátor si dá všetky poukážky získané v danej intervenčnej oblasti preplatiť od štátu (napr. raz za mesiac)
- získané prostriedky (resp. ich časť) operátor použije na platenie veľkoobchodných poplatkov vlastníkovi infraštruktúry (resp. ak ide o vlastníka tak na splatenie investícií).

V praxi teda operátor, ktorý vybuďoval infraštruktúru s pomocou NFP, dosiahne vyššiu návratnosť svojich investícií. K návratnosti totiž prispievajú aj veľkoobchodné poplatky zaplatené operátormi (jeho konkurentmi), ktorí boli úspešnejší pri získavaní poukážok od koncových užívateľov služieb. Vďaka tomu, že o pláne použiť poukážkovú schému bol vopred informovaný už pri vyhlásení dopytovej výzvy (6.3.3), tak s takto zvýšenou vyťaženosťou siete môže vopred počítať a preto v projekte ponúkne nižšie jednotkové náklady (resp. výšku NFP) na pokrytú adresu. Ako bolo vysvetlené v časti 6.3.3 tejto kapitoly, to zvýši efektivitu štátnych finančných prostriedkov vynakladaných na zvyšovanie pokrytia. Zároveň akceleruje prijímanie nových služieb a maximalizuje benefity pre obyvateľov dovtedy nepokrytých adries. Na druhej strane ak prebehne skutočná konkurenčná súťaž predpokladaná v podkapitole č. 6.3.3 v časti „Vyhodnocovanie“, tak z dôvodu práve týchto mechanizmov posudzovania návratnosti investícií je pravdepodobnosť nutnosti použitia „clawback mechanizmu“ (povinnosť vrátiť časť poskytnutého NFP v zmysle znenia kapitoly č. 5.2.4.4.5. usmernenia EK o štátnej pomoci pre širokopásmové siete č. C(2022) 9343) minimálna.

7. Finančná analýza

Finančnou analýzou sa štandardne rozumie proces hodnotenia prevádzky podnikov, realizácie projektov, prípravy rozpočtov alebo iných akcií súvisiacich s financiami s cieľom určiť ich výkonnosť a vhodnosť, respektíve pomôcť vybrať si najlepšie možné investičné príležitosti. Jedným z najbežnejších spôsobov analýzy pri investičných projektoch je tzv. CBA (Cost-Benefit Analysis).

Účelom tejto kapitoly v rámci štúdie uskutočniteľnosti je poskytnúť náhľad na vstupy a predpoklady použité pri výpočtoch v rámci CBA, zosumarizovať výsledky vychádzajúce z analýzy, a interpretovať finančnú výkonnosť z pohľadu zjednodušeného sumáru všetkých investičných projektov, ktoré je potrebné realizovať za účelom pokrytia všetkých bielych miest.

Z výsledkov analýzy je vidieť, že investície do pokrytia bielych miest sú bez podpory z verejných zdrojov nenávratné. Rozdiel v návratnosti, a teda aj v motivácií pre operátorov, znamená práve až príspevok vo výške 50% z hodnoty investície. Bez príspevku je hodnota investície počas 20-ročného obdobia záporná vo výške ~190 mil. EUR, no s verejnými príspevkami už dosahuje pozitívnu hodnotu vo výške 7 mil. EUR s mierou návratnosti 3%. Návratnosť 3% sama o sebe nemusí byť dostatočne motivujúca, avšak vzhľadom na dĺžku obdobia, počas ktorého je kalkulovaná, už ide o zaujímavé zhodnotenie.

Cost-Benefit Analysis

Cost-Benefit Analysis, v preklade analýza nákladov a výnosov, je systematický proces, ktorý je využívaný pre podporu rozhodovania sa o investíciách – ktoré realizovať, a ktorých sa vzdať.

Analýza štandardne počíta potenciálne výnosy očakávané z realizovanej akcie a odpočítava celkové náklady spojené s vykonaním tejto akcie, pričom sa často zohľadňuje časová hodnota peňazí v podobe inflácie respektíve diskontných sadzieb. Výsledkom analýzy sú najčastejšie pomerové ukazovatele, respektíve absolútne hodnoty prínosu investície, ktoré sa následne porovnávajú medzi rôznymi projektami alebo ich alternatívami - líšiace sa napríklad v dĺžke trvania alebo spôsobe financovania. Na základe ukazovateľov je následne jednoduchšie jednotlivé projekty alebo ich alternatívy prioritizovať.

V kontexte tejto štúdie realizovateľnosti a zamerania, a v súlade s kohéznou politikou EÚ, sú benefity počítané nie len na úrovni samotnej finančnej návratnosti investície v podobe výnosov, ale zohľadňujú aj podporu ekonomického rastu iných pozitívnych sociálno-ekonomických dopadov spolu s ďalšími cieľmi a zámermi EÚ.

Pre realizáciu projektov spolufinancovaných z fondov EÚ slúži CBA ako základ pre rozhodovanie o výške spolufinancovania jednotlivých projektov. Nástrojom je model CBA vo formáte Microsoft Excel, pripravený JASPERS, používaný ako štandardizovaný analytický nástroj na posúdenie investičného rozhodnutia.

JASPERS

JASPERS (Joint Assistance to Support Projects in European RegionS) je hlavnou spoločnou iniciatívou EIB, Európskej komisie (DG REGIO) a Európskej banky pre obnovu a rozvoj (EBRD), ktorej účelom je prijímajúcim krajinám pomôcť absorbovať alokované financie zo štrukturálnych a kohéznych fondov EÚ na projekty, ktoré sú plánované, pripravované, obstarávané a realizované podľa najvyšších možných technických, sociálnych a environmentálnych štandardov.

Pomoc krajinám spočíva predovšetkým v:

- radení orgánom v oblasti strategického plánovania a prioritizácii projektov
- podpore predkladateľov pri príprave projektov tak, aby spĺňali všetky potrebné štandardy

- zlepšovaní komunikácie a odovzdávania skúseností a vedomostí o príprave projektov, pri environmentálnych otázkach, legislatíve EÚ alebo iných súvisiacich potrebách
- urýchľovaní procesu schvaľovania EÚ vykonaním nezávislého hodnotenia kvality, ktoré pripravuje základ pre rozhodnutie Európskej komisie

JASPERS počas obdobia (2007 – 2013) identifikoval potrebu zjednoteného modelu CBA, ktorý by mohol všeobecne slúžiť pre konzistentné hodnotenie projektov v oblasti širokopásmového internetového pripojenia. Prvý špecializovaný model publikovaný v roku 2013 bol viac krát aktualizovaný a rozšírený, a to predovšetkým o potenciálne sociálno-ekonomické prínosy ako aj o detailnejšiu štruktúru finančných nákladov.

Špecializovaný CBA model pre projekty širokopásmového pripojenia v súčasnosti odráža špecifiká odvetvia a pracuje s relevantnými vstupmi pre výpočet finančných a ekonomických prínosov. Model zároveň poskytuje flexibilitu pri zadávaní vstupov, takže vstupy pre výpočet je možné ľahko prispôsobiť špecifickým potrebám rôznych príjemcov respektíve projektov, a jednoducho tak vyhodnotiť projekt s najlepšou hodnotou za peniaze, kvalitou a potenciálom pre pozitívny dopad na ekonomiku.

Finančná analýza

Cieľom finančnej analýzy je pomocou ukazovateľov indikovať finančnú hodnotu investície a mieru jej návratnosti. Samotná finančná analýza v prípade tejto štúdie uskutočniteľnosti zohľadňuje predovšetkým základné (voľne upraviteľné) vstupy ako investičné náklady (CAPEX), prevádzkové náklady (OPEX), zdroje a spôsoby financovania a na druhej strane prevádzkové príjmy.

V rámci CBA modelu sú vstupy rozdelené do troch blokov – pre vlastníka, pre operátora, a celkové konsolidované výsledky. Vzhľadom na povahu ŠÚ a pre zjednodušenie sa v modeli uvažuje s nákladmi ako aj výnosmi len na úrovni prevádzkovateľa.

7.1 Investičné náklady (CAPEX)

Hlavnými zložkami investičných nákladov sú náklady

- na dobudovanie chýbajúceho backhauľu
- na zriadenie a prípojky na úrovni domácnosti

V prípade celkových nákladov na dobudovanie chýbajúceho backhauľu analýza vychádza z údajov UPREKaPS, pričom kľúčovými vstupmi sú počet obcí s chýbajúcim backhaulom, počet potrebných kilometrov na dobudovanie pripojenia pre obec, a cena za kilometer.

V prípade prípojok pre domácností logicky zohráva najväčšiu úlohu počet domácností, ktorý vychádza z počtu adries (získaného v rámci VK v roku 2019 od operátorov) a priemerného počtu domácností na adresu. Ďalšími vstupmi sú cena za prípojku – tu, vďaka zmene legislatívy bude možné v budúcnosti pripojenie viesť aj vzduchom. Upravený CBA model umožňuje pracovať aj týmito dvoma alternatívami, pričom je možné nastaviť pomer podzemných a vzduchom vedených vedení, ako aj definovať samostatné náklady pre každú z alternatív. Z analýz sa zistilo, že prípojka vedená vzduchom je približne 5-násobne lacnejšia ako prípojka vedená zemou, čo môže mať výrazný dopad na zvýšenie finančnej návratnosti investičných projektov. Na druhej strane nie je možné vopred odhadnúť mieru zapojenia spoločností, ktoré také vedenia bežne budujú, ani to ako budú schopné zakomponovať minimálne požiadavky, ktoré boli zadefinované v kapitolách č. 5.2.1 až 5.2.3. Preto bude nevyhnutné, aby odhad pre potreby kalkulácie CBA v nasledujúcej tabuľke bol verifikovaný a zrealizovaný po realizácii pilotnej intervencie v zmysle procesu navrhnutého v kapitole č. .

CAPEX - vstupy	Hodnota	Jednotka
Backhaul – počet nepokrytých obcí	947	obcí
Backhaul – priemerná chýbajúca dĺžka pripojenia	5	km / obec
Backhaul – priemerná cena za vybudovanie pripojenia	20 000	EUR / km
FTTx – počet obcí s bielymi miestami	2 441	obcí
FTTx – priemerný počet bielych miest v obci	227	prípojok
FTTx – priemerná cena za prípojku vedenú zemou	900	EUR / prípojka
FTTx – priemerná cena za prípojku vedenú vzduchom	220	EUR / prípojka
FTTx – podiel prípojok vedených zemou / vzduchom	50 / 50	%

Tabuľka 3 - CAPEX

7.2 Prevádzkové náklady (OPEX)

V rámci CBA modelu boli za účelom dodržania štruktúry zo šablóny CBA od JASPERS použité štyri základné vstupy pre výpočet prevádzkových nákladov, a to náklady na údržbu, energie, prenájom infraštruktúry a služby, a marketing. Za účelom lepšieho reflektovania skutočnej prevádzky boli do modelu doplnené pod jedným sumárnym vstupom ostatné režijné náklady, ako napr. náklady na zamestnancov, služby, administratívne náklady, atď.

Prvé štyri vstupy sú na základe ich povahy a v súlade so šablónou JASPERS naviazané na výšku investičných nákladov, a sú počítané ako percento z nich. Ostatné režijné náklady sú vzťahnuté k očakávaným výnosom, a rovnako sú počítané ako percento z ročnej sumy.

OPEX - vstupy	Hodnota	Jednotka
Údržba	2%	% z investície
Prenájom pasívnej časti infraštruktúry	3%	% z investície
Energie	2%	% z investície
Marketing	1%	% z investície
Ostatné režijné náklady	60%	% z výnosov

Tabuľka 4 - OPEX

7.3 Prevádzkové príjmy

Štruktúra CBA počíta s dvoma segmentami zákazníkov – domácnosťami a inštitúciami. Toto rozdelenie vychádza zo zohľadňovania sociálno-ekonomických dopadov – tie sú analyzované podrobnejšie v nasledujúcej kapitole. Pre zachovanie tejto štruktúry sa uvažuje s rozdelením na dve kategórie aj na úrovni prevádzkových (finančných) príjmov.

Predpokladom pri vstupoch do CBA sú vyššie príjmy na úrovni jedného pripojenia inštitúcie resp. organizácie, ako aj vyššia ochota inštitúcií využívať širokopásmové pripojenie v porovnaní s domácnosťami.

Celkovo však pre obidve kategórie pracuje model s obdobnými vstupmi

- počet domácností a inštitúcií resp. organizácií,
- podiel pripojení využívajúcich širokopásmové pripojenie (predpokladom do vstupov je, že podiel pripojených domácností bude nižší, nakoľko širokopásmové pripojenie bude drahšie ako iné alternatívy pripojenia, ktoré domácnosti môžu využívať)
- mesačné príjmy plynúce z pripojenia

Príjmy - vstupy	Hodnota	Jednotka
Počet domácností	867 232	domácností
Počet podnikov a subjektov sociálno-ekonomickej interakcie	55 308	subjektov
Poplatok za UFB pripojenie – domácnosť	17	EUR / mesiac
Poplatok za UFB pripojenie – podniky a subjekty s.-e. interakcie	35	EUR / mesiac
Domácnosti využívajúce pripojenie	60%	% z pripojení
Podniky a subjekty s.-e. interakcie využívajúce pripojenie	75%	% z pripojení

Tabuľka 5 – Prevádzkové príjmy

7.4 Ostatné vstupy a predpoklady

Časové rozvrhnutie príjmov a výdavkov

Vízia digitálnej transformácie Európy do roku 2030 reflektované do NPŠP počíta s pokrytím miest UFB do roku 2030. Pre účely CBA sa však predpokladá, že realizácia a pokrývanie týchto bielych miest pomocou podporných inštrumentov z verejných zdrojov začne prakticky až v roku 2024. Ďalším predpokladom je, že náklady budú primárne realizované operátormi, ktorí následne po realizovaní a dokončení stavebných prvkov budú žiadať o ich spätné preplatenie. CBA na základe týchto predpokladov počíta s prvým rokom výdavkov 2024 a posledným 2030 – celkové náklady sú rozdelené do šiestich rokov.

Ďalším predpokladom pre CBA je, že príjmy začnú plynúť v roku nasledujúcom po dokončení pripojenia – teda najskôr v roku 2025. Predpokladá sa tiež, že pripojenia budú zo začiatku nabiehať pomalšie, a to 10% z bielych adries v prvom roku. V ďalších dvoch rokoch po 20%, a v posledných dvoch rokoch 25%, tak aby v 2030 bolo pokrytých 100% bielych miest. Vzhľadom na navrhnutú súčasť intervenčného modelu, ktorá je uvedená v kapitole č. 6.3.5, ide o konzervatívny odhad.

Posledným z hlavných predpokladov časového rozvrhnutia je celková doba investície, čiže obdobie v ktorom sa počíta s realizovaním príjmov a návratnosťou. Táto doba je modelom prednastavená na 20 rokov.

Financovanie

Posledným zo vstupov je financovanie. Zjednodušujúcim predpokladom je, že časť nákladov, ktorú bude operátor financovať zo svojich zdrojov, bude financovať priamo z vlastných zdrojov bez využitia

úverových nástrojov. Podiel spolufinancovania z verejných zdrojov je pre účely CBA nastavený na 50% (z ktorých sa očakáva 85% spolufinancovanie z Európskych Fondov) tak, aby bola zaručená rentabilita projektov pre operátora.

Rentabilitu projektov CBA počíta v súlade s požiadavkami CBA usmernení Európskej Komisie, a to na úrovni dvoch peňažných tokov a relevantných ukazovateľov:

- Cashflow bez finančnej štruktúry projektu, ktorej výsledkom je
 - FNPV²⁴ počítaná na celkových investičných nákladoch – označované ako FNPV(C)
 - a finančná miera návratnosti (FRR) investičných nákladov – označované ako FRR(C).
- Cashflow s finančnou štruktúrou projektu (čo pri výpočte prakticky znamená odpočítanie príspevku z Európskych Fondov od nákladov financovania), ktorej výsledkom je
 - FNPV na národný kapitál – označované ako FNPV(K)
 - a FRR na národnom kapitále – označované ako FRR(K)

7.5 Výsledky finančnej analýzy

Model CBA pracuje okrem vyššie uvedených vstupov aj s ďalšími vstupmi, avšak väčšina z nich je preddefinovaná JASPERS, a preto neboli samostatne uvádzané. Podobne preddefinovaný je aj samotný výpočet ukazovateľov finančnej analýzy, a použité sú teda výsledky vychádzajúce z modelu, bez akýchkoľvek ďalších úprav.

Pri 50% podiele financovania z verejných zdrojov, je návratnosť počítaná na celkových investičných nákladoch počas 20-ročného obdobia, záporná. Návratnosť po započítaní nenávratných finančných prostriedkov sa už dostáva do čiernych čísel, čo znamená, že investície do pokrytia bielych miest sú v tomto prípade pre operátorov finančne výhodné.

Ukazovateľ	Hodnota	Jednotka
FNPV(C) - FNPV na celkových investičných nákladoch	- 188	mEUR
FRR(C) - FRR na celkových investičných nákladoch	-4,6%	%
FNPV(K) - FNPV na národný kapitál	7.3	mEUR
FRR(K) - FRR na národnom kapitále	3.0%	%

Tabuľka 6– Ukazovatele finančnej analýzy

Výsledky výpočtov a hlavné ukazovatele indikujú, že pri takto nastavených vstupoch je návratnosť projektov pozitívna. Z pohľadu absolútnych číastok ide síce o veľmi vysoké a zaujímavé čísla, avšak je potrebné pamätať na rozsah zámeru, veľkosť celkových očakávaných investičných nákladov, ako aj dlhú dobu na ktorej sa analýza počíta. Z toho dôvodu uprednostňujeme zhodnotenie výsledky pomocou ukazovateľov FRR. Výsledky ukazujú, že finančná miera návratnosti je vo výške 3 %. Zhodnotenie, predovšetkým v dnešnej dobe vysokých úrokových sadzieb, nepatrí medzi plne konkurenčné. Avšak treba brať do úvahy dĺžku obdobia s ktorým sa uvažuje pri CBA – 20 rokov, a počas takto dlhého obdobia, je priemerné zhodnotenie už dostatočne zaujímavé, a pre operátorov by malo byť dostatočne motivujúca. FRR nie je natoľko vysoká, aby prevyšovala alternatívne investičné príležitosti operátov, a preto odporúčame ponechať výšku financovania z verejných zdrojov na úrovni ~50%, prípadne spolufinancovanie mierne upraviť tak, aby zhodnotenie vychádzalo ešte o čosi lepšie a bolo

²⁴ FNPV – Financial Net Present Value – Finančná čistá súčasná hodnota

považovateľné za konkurenčné. Prípadná optimalizácia vie byť dosiahnutá počas realizácie pri dopytových výzvach, kde konkurenčné prostredie a správne nastavené podmienky navrhnuté v kapitole č. 6.3 môžu dopomôcť k reálnemu nižšiemu finančnému príspevku.

Ďalším faktorom, ktorý vie byť pre operátorov veľkou motiváciou pre zapojenie sa do projektov, sú očakávané peňažné toky. Pri výpočte finančnej návratnosti sa započítavajú síce očakávané prevádzkové náklady, avšak dá sa predpokladať, že niektorí operátori budú vedieť optimalizovať svoju prevádzku a potenciálne realizovať úspory z rozsahu aj vďaka navrhutej súčasťi intervenčného modelu – poukážkam - kap. č. 6.3.5. Takéto zníženie nákladov bude v konečnom dôsledku priestorom na vylepšenie ich interných finančných ukazovateľov súvisiacich s projektami.

8. Ekonomická analýza

Ekonomická analýza je v princípe veľmi podobná finančnej analýze z prechádzajúcej kapitoly. V porovnaní s ňou však má za účel zhodnotiť nepriame prínosy – také, ktoré nevedia operátori priamo speňažiť a premietnuť do svojich príjmov, ale sú prínosom pre samotné domácnosti, firmy a podniky, alebo štát či jeho orgány.

Cieľom kapitoly je teda posúdiť a vyhodnotiť príspevok k napĺňaniu cieľov kohéznej politiky EÚ v podobe celkovej pripísateľnej zmeny blahobytu vyplývajúcej z realizovania projektov a pokrytia bielych miest širokopásmovým pripojením.

Analýza ukazuje, že investícia do pokrytia bielych miest je vysoko prínosná, a podiel európskych zdrojov na financovanie je tak opodstatnený a prinesie zvýšenie blahobytu – hlavný ukazovateľ, pomer prínosov a nákladov, dosahuje hodnotu 1,77, čo znamená, že prínosy výrazne prevyšujú náklady. Taktiež ukazovatele v podobe spotrebiteľských a obchodných prínosov dosahujú viac ako 1.5 mld. EUR každý.

8.1 Popis prínosov

Pozitívne dopady zvýšenej dostupnosti internetového pripojenia na ekonomické a sociálne aspekty, ako bolo spomenuté vyššie v štúdiu v kapitole 2.1.4, boli potvrdené mnohými štúdiami a analýzami.

Jasne kvantifikovateľné prínosy pre účely CBA sú:

- Spotrebiteľské prínosy – merané ako spotrebiteľský prebytok za mesiac na domácnosť vyplývajúci napríklad z úspor na komunikáciu či zábavu
- Obchodné prínosy – vypočítané ako zvýšenie produktivity, ktorá reflektuje vyššiu efektivitu práce, zavádzanie inovácií a technológií či komunikáciu, vrátane prínosov vyplývajúcich z práce na diaľku

Okrem jasne kvantifikovateľných prínosov sa ako príklady prínosov uvádzajú aj úspora času pri prehliadaní internetu alebo práci, zlepšenie fungovania elektronických platieb, rozšírenie dosah inteligentných riešení, zlepšenie dostupností služieb atď. Za hlavné benefity sú však považované predovšetkým zvýšenie využívania elektronického obchodu a verejných služieb (ako napríklad e-government), čo má okrem dopadu na hospodársky rastu aj dopad na znižovanie regionálnych rozdielov a sociálne vylúčenie z toho vyplývajúce. Dostupnosť najmodernejšej infraštruktúry je tiež kľúčovým prvkom na zvýšenie atraktivity a konkurencieschopnosti regiónov a prínosom je tak pomoc pri zvrátení trendu vyludňovania niektorých oblastí.

8.2 Spôsob ocenenia prínosov

Napriek množstvu štúdií a analýz zaoberajúcimi sa ekonomickými prínosmi investícií do širokopásmového pripojenia neexistuje zatiaľ jedna spoločná, všeobecne akceptovaná metodika na ocenenie týchto prínosov v peňažnom vyjadrení. Dôvodom je predovšetkým zložitosť a komplexnosť tejto oblasti.

Makroekonomické prepojenie medzi investíciami do širokopásmového pripojenia a rastom HDP je síce definované a všeobecne uznávané, avšak Európska Komisia a JASPERS zvolili pre účely CBA analýzy mikroekonomický prístup k výpočtu prínosov. Tento prístup tak ruší účinky na národný alebo regionálny rast a nahradzuje ich mikroekonomickými odhadmi na úrovni spotrebiteľov a podnikov.

Časť CBA venujúca sa výpočtu sociálno-ekonomických prínosov počíta s vyššie uvedenými "kvantifikovateľnými" prínosmi:

8.2.1 Spotrebiteľské prínosy

Veľký prínos pre spotrebiteľov potvrdzuje aj ich reálny vysoký záujem o služby širokopásmového pripojenia. Analýza správania sa spotrebiteľov ukazuje, že tí, ktorí využívajú službu, v tom s veľkou pravdepodobnosťou budú pokračovať, prípadne prejavia záujem o rýchlejšie pripojenie. Predpokladá sa, že „prebytok spotrebiteľa“ (rozdiel medzi ochotou platiť a poplatkom za pripojenie) sa v priebehu času zvyšuje, keďže použiteľné aplikácie (napríklad na komunikáciu či zábavu) sa zo dňa na deň rozvíjajú a majú širší rozsah použitia. To súvisí aj s dostupným zvýšením rýchlosti pripojenia, pričom priemerný spotrebiteľ zaznamenal v období od roku 2013 dvoj- alebo viacnásobné zrýchlenie pripojenia.

Odhadnúť reálny spotrebiteľský prebytok je však ťažké, nakoľko spotrebiteľia majú tendenciu odpovedať na otázky týkajúce sa hodnoty (napr. ochota platiť) svojim odhadom priamych nákladov. Vo všeobecnosti platí, že regióny s vyššími príjmami budú mať vyššiu ochotu platiť, keďže majú vyšší disponibilný príjem.

Pre účely kalkulácií v rámci CBA sú pre zjednodušenie plošne použité údaje z analýzy JASPERS, a to na úrovni spotrebiteľského prebytku vo výške 20 EUR mesačne v prípade UFB pripojenia.

Okrem výšky prebytku vstupuje do výpočtu prínosov logicky počet domácností využívajúcich UFB pripojenie (ako podiel z celkového počtu bielych miest). Predpokladom do výpočtu je tiež pripojenie počas plných 12 mesiacov do roka. Dôležitým aspektom bude zapojenie poukážkovej schémy na zvýšenie dopytu tak, ako bola zadaná v časti 6.3.5. V tom prípade je možné predpokladať vyššie počty zákazníkov a aj očakávaných príjmov.

8.2.2 Obchodné prínosy

V prípade obchodných prínosov ide predovšetkým o malé a stredné podniky, ktoré si uvedomujú, že rýchle širokopásmové pripojenie poskytuje také výhody, že je v súčasnosti považované za nevyhnutnosť. Ide predovšetkým o zvýšenie rýchlosti a efektivity práce, možnosť používať nové technológie a zavádzať inovácie, či efektívnejšie komunikovať. Efektívnejšia komunikácia a kvalita pripojenia zohráva dôležitú úlohu predovšetkým pri vzdialenej práci, tzv. teleworkingu. Dopad bol umocnený pandemiou COVID-19, ktorá mala za následok presun veľkej časti pracovníkov do domáceho, prípadne iného vzdialeného prostredia. Trend vzdialenej práce aj pri odznievaní pandémie stále pretrváva, a preto JASPERS zohľadnili tento predpoklad pri kvantifikovaní prínosu v tejto oblasti.

Štúdie použité JASPERS odhadovali vplyv zavedenia UFB pripojenia na zvýšenie produktivity medzi 3-10%, aj keď až v priebehu dlhšieho obdobia. Pre účely CBA a UFB pripojenia zvolili JASPERS konzervatívnu hodnotu – zvýšenie produktivity vo výške 3% po 10 rokoch, ktorú navýšili o 1 % za účelom reflektovania pretrvávajúceho trendu vzdialenej práce. Celkovo tak CBA počíta so zvýšením produktivity vďaka gigabitovému UFB pripojeniu vo výške 4%, pričom nábeh k dosiahnutiu plného zvýšenia je rozdelený rovnomerne počas obdobia 10 rokov, a teda 0,40% ročne.

Ďalším nevyhnutným vstupom je takzvaná „Gross Value Added“, teda celková hrubá pridaná hodnota pracovníka vyjadrená v absolútnej finančnej čiastke. Práve táto hodnota je následne upravovaná o kalkulované zvýšenie produktivity počas definovaného obdobia.

Dodatočným, avšak finančne nekvantifikovaným prínosom, s ktorým CBA počíta, je dopad na tvorbu pracovných miest. Pre zjednodušenie je výpočte použitý predpoklad JASPERS pre prípad „kohéznych“ štátov vo výške vytvorenia 40 pracovných miest za rok na investovaný 1 mil. EUR.

8.3 Výsledky ekonomickej analýzy

Sociálno-ekonomické prínosy sú na základe vstupov vyčíslené, a podobne ako v prípade finančnej analýzy, kvantifikované pomocou ukazovateľov:

- ENPV (Economic Net Present Value) – ekonomická čistá pridaná hodnota
- ERR (Economic Rate of Return) – ekonomická miera návratnosti
- B/C ratio - pomer medzi diskontovanými prínosmi a nákladmi

Ukazovatele tiež slúžia na vyhodnotenie vhodnosti investícií z pohľadu EÚ - projekty s negatívnou ekonomickou návratnosťou využívajú príliš veľa zdrojov na dosiahnutie príliš nízkych prínosov pre občanov, a z pohľadu EÚ to znamená utopenie kapitálového grantu v projekte s nízkou sociálnou návratnosťou a obetovanie zdrojov na úkor hodnotnejšieho využitia. Projekty so zlými ukazovateľmi bývajú teda zamietnuté.

Ukazovateľ	Hodnota	Jednotka
Spotrebiteľský prebytok plynúci z UFB pripojenia	20	EUR / mesiac
GVA – hrubá pridaná hodnota na jedného zamestnanca	64 549	EUR / rok
Zvyšovanie GVA (po dobu 10 rokov)	0,40%	% / rok
Novovytvorené pracovné miesta	40	# / 1mEUR
ENPV – ekonomická čistá pridaná hodnota	846	mEUR
ERR – ekonomická miera návratnosti	23.6%	%
B/C ratio - pomer medzi diskontovanými prínosmi a nákladmi	1,77	-

Tabuľka 7– Ekonomická analýza

Podobne ako pri finančnej analýze, netreba zabúdať na celkový rozsah zámeru, veľkosť celkových očakávaných investičných nákladov a dlhé investičné obdobie. No aj napriek tomu z výsledkov analýzy jasne vyplýva výrazný pozitívny dopad na sociálno-ekonomickú oblasť. Zaujímavá je predovšetkým veľmi vysoká miera návratnosti vo výške 24%, ktorá výrazne prevyšuje sociálna diskontnú sadzbu použitú v modeli. Ukazovatele jasne indikujú, že domácnostiam, ako aj podnikom, sa do širokopásmového pripojenia oplatí „investovať“, a to aj napriek možno vyšším poplatkom za takéto pripojenie. Celkový pozitívny ekonomický prínos je rozdelený medzi spotrebiteľské a obchodné prínosy približne pol na pol, pričom

- spotrebiteľský prínos je približne 1,98 mld. EUR (56%)
- obchodný prínos je približne 1,54 mld. EUR (44%)
- celková čistá (diskontovaná) ekonomická pridaná hodnota je 846 mil. EUR

Z pohľadu EÚ je tiež dôležitý ukazovateľ „B/C ratio“, a teda pomer medzi prínosmi a nákladmi. Hodnota 1,77 ukazuje, že prínosy (B – benefits) prevyšujú náklady (C – costs), a projekt je tak z pohľadu návratnosti vhodný pre podporu.

9. Zhodnotenie rizík

9.1 Analýza rizík, zhodnotenie ich vplyvu

Riziko je vo všeobecnosti definované ako odchýlka od očakávaného, resp. želaného výsledku. Na to, aby bol projekt, aj v takomto veľkom rozsahu ako je pokrytie všetkých bielych miest v SR, úspešne dokončený, je preto potrebné analyzovať vopred oblasti, v ktorých sa priebeh realizácie môže odchýliť od želaných výsledkov, a čo môžu byť faktory, ktoré túto (neželanú) odchýlku môžu zapríčiniť.

Za účelom pokrytia všetkých hlavných oblastí rizík analýza preto reflektuje celý reťazec aktivít súvisiacich s pokrývaním bielych miest:

- I. Národná stratégia a vývoj telekomunikačného trhu všeobecne
- II. Biele adresy a kvalita dát z mapovaní a verejných konzultácií
- III. Intervenčný model a hodnotiace kritériá
- IV. Oprávnení prijímatelia a realizovanie pripojení
- V. Správanie sa koncových zákazníkov

Každá táto oblasť je nižšie v podkapitolách detailnejšie popísaná, a je ilustrované, aké hlavné výzvy môžu počas realizácie projektu vzniknúť. Je ale potrebné brať do úvahy aj fakt, že pri realizácii akéhokoľvek projektu nie je možné dopredu predpokladať všetky riziká do posledného detailu, a teda nie je možné dopredu pripraviť ani kompletný návrh mitigačných opatrení. V druhej podkapitole venujúcej sa práve mitigačným opatreniam sú preto popísané možné prístupy a riešenia len na vyššej úrovni. Až pri realizácii samotných projektov bude možné identifikovať jednak relevantné výzvy a riziká, a rovnako navrhnúť zlepšenia. Za účelom minimalizácie dopadov rizík je preto odporúčané začať niekoľkými pilotnými projektami tak, aby reflektovali celé spektrum oblastí a možných kombinácií intervencií. Na základe týchto pilotných projektov je možné získať skúsenosti, a rizikám tak v ďalších kolách projektov lepšie predchádzať či efektívnejšie ich mitigovať.

9.1.1 Národná stratégia a vývoj telekomunikačného trhu všeobecne

Stratégia digitálnej transformácie Slovenska 2030 definuje politiku a priority, víziu digitálnej transformácie, predpoklady jej realizácie a prioritné sektory implementácie. Z pohľadu dlhodobých priorít je v stratégii zahrnuté vybudovanie gigabitovej optickej infraštruktúry na úrovni UFB a pokrytie všetkých adries takýmto pripojením do roku 2030.

Rizikom v tomto prípade môže byť prípadná aktualizácia alebo úprava stratégie v krátkom období. Toto by potenciálne mohlo mať za následok, že použité technológie a parametre pripojenia by novým aktualizovaným požiadavkám už nevyhovovali, a financie by tak boli minuté zbytočne. Úprava stratégie tiež vnáša neistotu do procesov a dlhodobých plánov operátorov, čo môže vyústiť v ich neochotu participovať na dosahovaní stratégie alebo v obozretnosť pri nových investíciách.

Spolu so stratégiou definujú prostredie a podporujú pokrytie aj ďalšie vládne dokumenty, nariadenia, či regulácie. Všetky tieto dokumenty môžu mať priamy či nepriamy vplyv na úspešnosť realizácie a meniť jej priebeh.

Napríklad, nakoľko je odvetvie telekomunikácií regulovaným odvetvím, sprísnenie regulácií či požiadaviek by mohlo mať negatívny dopad na ochotu operátorov podieľať sa na projektoch, čím by sa znížila efektívnosť a potenciálne aj kvalita realizácie projektov. **Podobný negatívny dopad by mohlo mať aj mimoriadne zdanenie tohto odvetvia, ako dlhodobo stabilného a ziskového, za účelom získania dodatočných príjmov do štátneho rozpočtu napríklad na pokrytie výdavkov**

súvisiacich s aktuálnym výrazným nárastom cien energií a realizovanie sociálnej politiky. V takomto prípade by operátorom nemuseli zostať dostatočné voľné prostriedky, prípadne by nemuseli byť ochotní zvyšné voľné prostriedky investovať do rozširovania moderných a rýchlych sietí, a na pokrytie bielych miest by tak bolo potrebné zvýšiť príspevok z verejných financií.

9.1.2 Biele adresy a kvalita dát z mapovaní a verejných konzultácií

Nevyhnutným vstupom pre úspešné splnenie cieľu pokrytia všetkých bielych adries je vedieť, kde všade, v akom rozsahu a s akými atribútmi tieto biele adresy sú. Nedostatočné mapovanie a prehľad o bielych adresách vie potenciálne vyústiť v nesprávne definovanie intervenčnej metódy pre danú oblasť, nedostatočné alokovanie finančných zdrojov na finančné príspevky, alebo v horšom prípade, opomenutie adresy či celej oblasti. Týmto by mohlo dôjsť k tomu, že niektoré adresy nebudú pokryté gigabitovou UFB infraštruktúrou vôbec, respektíve vzhľadom na neskorú identifikáciu adresy ako bieleho miesta, by nebolo možné takúto adresu pokryť UFB v stanovenom termíne.

Prípadným rizikom by mohlo byť aj to, že atribúty bielej adresy nezodpovedajú realite, a pri realizácii projektu za účelom pokrytia by príjemca NFP, napríklad operátor, od zmluvy radšej odstúpil, nakoľko pokrytie by bolo mimoriadne nevýhodné. Toto by okrem zdržania a posunutia termínu pripojenia mohlo mať negatívne dôsledky v podobe náročného administratívneho riešenia vzniknutej situácie.

9.1.3 Intervenčný model a hodnotiace kritériá

Intervenčný model by mal byť postavený na relevantných vstupoch tak, aby čo najlepšie reflektoval skutočnú situáciu, a čo najlepšie dopomohol k rýchlemu a efektívnemu odstráneniu neželaného stavu, t.j. k pokrytiu bielych adries. Jednou z možností zlého definovania a nastavenia intervenčného prístupu môžu byť zlé vstupy (ako sme popísali v predchádzajúcich kapitolách – nepresne definovať účel intervencie, alebo nesprávne informácie o mieste, v ktorom sa bude intervenovať). Ďalšou možnosťou je, že aj napriek správnym vstupom bol model zle nastavený a nedostatočne odráža potreby, neposkytuje pre operátorov dostatočnú finančnú motiváciu, alebo je príliš prísny s nízkymi maximálnymi finančnými limitmi. V takomto prípade ide skôr pravdepodobne o chybu jednotlivca, respektíve nedostatočné poučenie sa z iných prípadov.

Zlé nastavenie modelu a s tým súvisiacich hodnotiacich kritérií môže mať za dopad obmedzenie počtu žiadateľov, a tým zníženie konkurenčného prostredia. To sa následne môže prejaviť v horšom technickom riešení alebo potrebe vyššieho finančného príspevku z verejných zdrojov. Prípadne môže dôjsť až k úplnému nezáujmu zo strany operátorov realizovať projekt za stanovených podmienok, čím by sa celý proces natiahol a ohrozil by splnenie cieľov.

Rovnako pri definovaní modelu a hodnotiacich kritérií hrozí aj riziko zámernej manipulácie, či iného protiprávneho konania (obmedzovanie hospodárskej súťaže, vytvorenie priestoru pre korupciu a pod.). Týmto by okrem potenciálne iného ako optimálneho technického riešenia mohlo dôjsť predovšetkým k finančnej ujme v podobe vyššieho príspevku ako potrebného. Netreba ale zabúdať aj na nepriamy dopad v podobe reputačného rizika, kedy by na základe zisteného prípadu mohlo dôjsť k pozastaveniu celého programu, pokutám, zdržaniu alebo prípadne kráteniu príspevku z fondov EÚ.

Okrem samotných intervenčných nástrojov a vyhodnotenia je riziko aj v definovaní samotných požiadaviek po technickej stránke. Obmedzenie technického riešenia môže mať za následok neschopnosť splniť všetky parametre stanovené v Stratégií za každých okolností, či vyústiť vo vyššie náklady na realizovanie pripojenia, nakoľko iné, potenciálne lacnejšie riešenie, by bolo vylúčené.

9.1.4 Oprávnení prijímateľa a realizovanie pokrytia

Intervenčný model by okrem pravidiel a požiadaviek mal správne definovať aj okruh oprávnených prijímateľov NFP, teda subjektov, ktoré budú biele adresy pokrývať. Jednou vecou je, aby boli takéto prijímateľa správne definovaní v rámci intervenčného modelu – aby nebol nikto diskriminovaný či

vylúčený, čím by sa obmedzila hospodárska súťaž (čo je rizikom spomenutým v predchádzajúcej podkapitole). Inou vecou ale je, aby takýto subjekt v praxi naozaj aj vedel realizovať a dodať to, k čomu sa zaviazal. Rizikom v tomto prípade môže byť neschopnosť splniť technické požiadavky nového pokrytia, nedodržanie iných kritérií, požiadaviek alebo termínov, prípadne úplné prerušenie realizácie budovania novej infraštruktúry. Toto by malo za následok zdržanie, neefektívne využitie finančných zdrojov (napríklad v prípade priebežného preplácania faktúr kedy by dielo nebolo dodané), alebo nedodržanie cieľov stratégie.

V rámci tohto bodu pri oprávnených prijímateľoch stojí za zmienku aj ich finančná stabilita. Aj napriek tomu, že NFP by bol vyplatený subjektu realizujúcemu pokrytie až po dokončení, a riziko priamej finančnej straty je tak nižšie, môžu predstavovať finančne problémy operátora riziko. Napríklad keby nezvládol z vlastných zdrojov pokryť nepredvídané zvýšené náklady na realizáciu alebo dlhšie čakanie na preplatenie NFP by mu spôsobilo problémy s likviditou. Okrem finančnej stability môže u prijímateľov, resp. subjektov realizujúcich pokrytie prísť aj k iným vnútorným problémom, a to predovšetkým u menších subjektov. Môže ísť napríklad o zmeny v kľúčovom personáli, kedy by takýto subjekt prestal byť (dočasne) schopný postupovať v projekte.

Podmienkou úspešnej realizácie sú nielen definovanie správnej intervenčnej metódy a výber správneho prijímateľa, ale aj potenciálny vplyv tretích strán. Ide napríklad o obce, podniky alebo iné subjekty, ktoré môžu priebeh realizácie pripojenia, či už úmyselne alebo neúmyselne, zdržovať alebo úplne prekaziť. Či už ide o vecné bremená, dohody o prenájme, majetkové vysporiadania alebo stavebné povolenia, všetky tieto aspekty môžu predstavovať riziko pre riadne dokončenie projektu.

9.1.5 Správanie sa koncových zákazníkov

Stratégia digitálnej transformácie Slovenska 2030, rovnako ako celá EÚ (Digitálny kompas 2030) má síce za cieľ pokryť všetky adresy širokopásmovým pripojením, a to bez ohľadu na percento reálneho využívania takéhoto pripojenia, avšak správanie sa koncových zákazníkov môže mať potenciálny dopad na realizovanie intervencií.

Ide predovšetkým o postoj týchto koncových zákazníkov k využívaniu pripojenia, a to či už na úrovni domácností, firiem, alebo subjektov sociálno-ekonomického významu. Nižší podiel pripojení bude mať predovšetkým negatívny dopad na finančnú návratnosť. To okrem negatívneho dopadu na operátora pri takomto jednom projekte môže potenciálne prerásť aj v nižšiu ochotu operátorov participovať na podobných projektoch v iných oblastiach. To sa opäť potenciálne odzrkadlí v zníženej konkurencii a potrebe vyššieho príspevku z verejných zdrojov.

Ďalším negatívnym dopadom môže byť aj vplyv na kalkulované výsledky ekonomickej analýzy, kde sa zistí, že skrze nižšie využívanie UFB pripojenia nie sú realizované očakávané prínosy, a tým sú projekty z pohľadu EÚ nedostatočné pre alokovanie príspevku z fondov.

9.1.6 Ďalšie riziká

Pri realizovaní projektov, respektíve programov, sa štandardne stretávame so širokým rozsahom potenciálnych rizík. Účelom tejto kapitoly nie je identifikovať každé z nich, nakoľko to v praxi ani nie je možné. Môže ísť o riziká na omnoho detailnejšej úrovni (ako je napríklad kvalifikácia zamestnancov, či už na strane verejnej správy alebo operátorov), riziká málo pravdepodobné (napríklad živelné pohromy alebo vojenské riziká), či nekonečný zoznam rizík externých strán (vandalizmus, krádež, bankrot konzorcia pod ktoré spadá operátor, nové miestne dane zo strany obcí, atď.).

Účelom je predovšetkým identifikovať hlavné oblasti, v ktorých môže dôjsť k odchýlkam od želaného stavu a navrhnúť všeobecné a koncepčné prístupy, ako rizikám predchádzať a zmierniť ich dopad.

9.2 Návrh mitigačných opatrení

9.2.1 Národná stratégia a vývoj telekomunikačného trhu všeobecne

Riziko tejto oblasti je možné veľmi zjednodušene pomenovať ako riziko nestabilného prostredia. Z neho následne vyplývajú jednotlivé detailnejšie riziká s konkrétnymi dopadmi. Mitigačné opatrenie je preto potrebné zamerať na riziko vyššej úrovne, a to v podobe nastavenia stabilného prostredia. Pod stabilným prostredím môžeme rozumieť také, v ktorom nedochádza k častým a nepredvídaným zmenám, smerovanie a stratégia sú konzistentné naprieč dlhým obdobím, komunikácia akýchkoľvek zmien prebieha s dostatočným predstihom a po konzultácií s hlavnými subjektami dotknutej oblasti. V prípade schválenia a zavedenia zmien je potrebné, aby mali všetky zainteresované subjekty dostatočný čas sa na zmenu vstupov pripraviť a reagovať na ne. Taktiež je dôležité, aby podmienky v relevantných dokumentoch boli definované jasne a spravodlivo, a nebol priestor na alternatívny výklad znenia či obchádzanie pravidiel. Rovnako mitigačný efekt má základné pravidlo samotného Národného plánu širokopásmového pripojenia a aj tejto štúdie uskutočniteľnosti - smerovať akékoľvek verejné zdroje len do výstavby pasívnej časti infraštruktúry (a nikdy do neustále sa meniacich technológií) založenej na optickom prenosovom médiu s najvhodnejšími fyzikálnymi vlastnosťami na prenos dát aké sú momentálne známe (nič zatiaľ nie je rýchlejšie ako svetlo).

9.2.2 Biele adresy a kvalita dát z mapovaní a verejných konzultácií

Hlavným rizikom sú nekvalitné alebo nedostatočné vstupy pre realizovanie stratégie. Za účelom jeho minimalizácie je preto vhodné venovať mimoriadnu pozornosť pri zbieraní a spracovaní týchto vstupov. Od definovania vhodnej štruktúry (dostatočné informácie o prístupovej ako aj backhaulovej infraštruktúry), pravidiel a požiadaviek (aktualizácie a overovania dát), cez zapojenie všetkých relevantných a zúčastnených strán (aj najmenších telekomunikačných operátorov), konzultácie a iterácie (najlepšie online), až po správne vyhodnotenie zozbieraných vstupov. V takomto prípade tak bude biela adresa jasne definovaná, bude niest' všetky potrebné atribúty potrebné pre výber intervenčnej metódy, a štruktúra a kvalita informácií bude konzistentná, čo pomôže operátorom pri pokrývaní miest naprieč celým Slovenskom.

9.2.3 Intervenčný model a hodnotiace kritériá

Sumárnym rizikom je, že nástroj na intervenciu nebude definovaný a zvolený správne, a že skrze stanovené kritériá nemusí dôjsť k výberu najefektívnejšieho riešenia. Definovanie kritérií intervenčného nástroja sa pravdepodobne nepodarí optimálne hneď pri prvom pokuse, avšak na zmiernenie rizík a dosiahnutie lepších výsledkov je potrebné zbierať skúsenosti, vyhodnotiť ich, a prístup v iteráciách zlepšovať a aktualizovať. Na úvod môže v tomto prípade pomôcť získanie teoretických skúseností z podobných projektov realizovaných v minulosti na Slovensku alebo v zahraničí, na základe čoho by boli realizované takzvané pilotné projekty. Išlo by o niekoľko málo projektov v oblastiach vybraných tak, aby využili všetky navrhované atribúty intervenčného modelu v kapitole č. 6.3. Na základe zozbieraných skúseností by tak kritériá pre prvé kolá „ostrých“ projektov boli upravené a priebeh by bol hladší. Nakoľko ide o obdobie viac ako piatich rokov, počas ktorých sa biele miesta budú pokrývať, je vhodné nastaviť model pravidelného vyhodnocovania a aktualizácie podmienok, prípadne samotných intervenčných nástrojov. Pomôcť tiež môže vytvorenie jednotného spoločného komunikačného kanálu alebo platformy, kde by orgány verejnej správy zodpovedajúce za poskytovanie NFP mohli zdieľať skúsenosti a vzájomne sa učiť.

Taktiež hodnotiace kritériá a technické požiadavky by mali byť pravidelne prehodnocované, či naozaj podporujú efektívne riešenie a hospodársku súťaž. Ďalšími dôležitými podmienkami sú tiež úplná transparentnosť a objektivnosť pri zadávaní a vyhodnocovaní žiadostí.

9.2.4 Oprávnení prijímateľa a realizovanie pokrytia

Riziká vyplývajúce z oprávnených prijímateľov sú podľa podstaty naviazané na jeden konkrétny subjekt. Za účelom minimalizovania rizík je preto potrebné zamerať sa na správny výber prijímateľov. V prvom rade je dôležité, aby nebol žiaden subjekt diskriminovaný, a všetky tie, ktoré sú relevantné, mali možnosť zúčastniť sa, čím sa zabezpečí hospodárska súťaž. Toto je možné pokryť správnym definovaním oprávnených prijímateľov na vyššej všeobecnej úrovni.

Na druhej strane je však potrebné z tohto relatívne dlhého zoznamu subjektov vybrať práve takých uchádzačov, pri ktorých je najväčšia pravdepodobnosť bezproblémového realizovania projektu. Za týmto účelom je vhodné stanoviť súbor kritérií a pravidiel, ktoré subjekt kvalifikujú alebo vyradia. Ide o takzvané „K.O.“ kritériá, a môžu pokrývať napríklad:

- skúsenosti s podnikaním v oblasti telekomunikácií a vlastníctvo nevyhnutných povolení
- transparentnosť financovania a vlastníckej štruktúry alebo nezadlženosť
- oprávnenosť čerpať a prijímať prostriedky z verejných zdrojov

Pri samotnej realizácii projektov môžu byť tieto podmienky rozšírené o ďalšie požiadavky, napr. o:

- dodržanie formálnych pravidiel a požiadaviek stanovených vo výzve
- dodržanie časového harmonogramu a rozpočtu
- skúsenosti s realizovaním podobných projektov a splnenie technologických požiadaviek

Riziká tretích strán je vo všeobecnosti ťažko mitigovať, avšak u niektorých to možné v istej miere je. Napríklad v prípade zainteresovaných verejných inštitúcií alebo obcí je možné prijať nariadenia alebo zákony na národnej úrovni, ktoré realizovanie pripojení zjednodušia. Napríklad môže ísť o už schválené umožnenie výmeny existujúcich vedení za nové vedenia s lepšími parametrami či všeobecnú úpravu stavebného zákona, prípadne zamedzenie mimoriadneho zdanenia takýchto pripojení obcami (ako tomu bolo napríklad v Poľsku) resp. vyrubovania prehnaných poplatkov napríklad za rozkopávkové povolenia.

9.2.5 Správanie sa koncových zákazníkov

Riziko správania sa koncových zákazníkov má dopad predovšetkým na realizovanie prínosov, či už finančných alebo ekonomických, vyplývajúcich zo zavedenia gigabitového UFB pripojenia. Jedným zo spôsobom ako zvýšiť záujem medzi novo pokrytými domácnosťami a subjektami sociálno-ekonomickej interakcie je osвета a marketingová činnosť, ktorá užívateľom vysvetlí výhody a benefity plynúce z takéhoto pripojenia. Častokrát je to však až samotná praktická skúsenosť, ktorá užívateľov presvedčí o výhodnosti nového riešenia. Tu sa ako vhodným riešením javí vyššie navrhovaný doplnok intervenčného modelu v podobe poukážok. Tie práve v prípade, keď budú slúžiť nie len na pokrytie výdavkov spojených s vybudovaním prípojky na úrovni domácnosti, ale aj časti nákladov na samotné pripojenie, môžu mať pozitívny dopad na zmenu správania a preferencií koncových zákazníkov v dlhšom období. Preto je dôležité aby navrhnutý intervenčný model bol aplikovaný v celej svojej štruktúre, tak ako bol opísaný v kapitole č. 6.3.

10. Implementácia

10.1 Oprávnené územie

Cieľom tejto kapitoly je navrhnúť mechanizmus výberu a stanovenia oprávnených území, v ktorých bude následne aplikovaný intervenčný model popísaný v kapitole č.6.3. Oprávnené územie pre dopytovú výzvu bude zároveň aj intervenčnou oblasťou vtedy, ak bude stanovené v najmenšom možnom rozsahu - ako niekoľko geograficky prepojených obcí. V prípade, že dopytová výzva bude vyhlásená pre celý okres, alebo pre väčšie celky ako napríklad niekoľko vzájomne prepojených okresov, alebo dokonca celý kraj, je vhodné dané územie pre účely efektívnej konkurenčnej súťaže pri predkladaní ponúk, rozdeliť na menšie intervenčné oblasti, na ktoré budú vyhodnocovacie kritéria (kapitola č.10.3) aplikované vždy samostatne. Inými slovami dopytová výzva stanoví oprávnené územie, ktoré by malo byť o minimálnej veľkosti intervenčnej oblasti tvoriacej logický celok (kritéria na jej určenie na konci tejto kapitoly), v optimálnom prípade niekoľkých vzájomne geograficky prepojených intervenčných oblastí o celkovej veľkosti jedného či viacerých okresov. Z kapacitných dôvodov (predprojektová príprava operátorov, projektových kancelárii, ako aj stavebných kapacít) by oprávnené územie v jednej dopytovej výzve nemalo byť príliš veľké – maximálne do veľkosti jedného kraja v SR .

V každom prípade, bude potrebné najprv navrhnúť prioritizáciu výberu oblastí (oprávnených území) pre vyhlasovanie dopytových výziev a ich následnosť pre ďalšie výzvy neskôr. Preto táto štúdia uskutočniteľnosti v tejto kapitole navrhuje zoradiť regióny podľa určitého kľúča, v ktorých by sa biele adresy mali začať pokrývať ako prvé, ktoré by mali nasledovať po nich a tak ďalej, až kým dopytové výzvy opísané v podkapitole č. 6.3.3 a nasledujúce (6.3.5 prípadne aj 6.3.4) nebudú postupne aplikované na celom území SR. Regióny, ktoré navrhuje táto štúdia uskutočniteľnosti prioritizovať sú vo veľkosti okresov, nakoľko ide o jednoznačne určenú a ustálenú geografickú jednotku. Navyše každý okres v SR má dostupnú optickú chrbticovú infraštruktúru viacerých navzájom si konkurujúcich operátorov.

Je dôležité poznamenať, že otázka prioritizácie oprávnených území a samotný výber intervenčných oblastí je vysoko politickou otázkou a tak v konečnom dôsledku zostane na rozhodnutí štátnych orgánov resp. vyhlasovateľov výziev. V tejto časti štúdie uskutočniteľnosti bude navrhnutý spôsob prioritizácie, t.j. zoznam okresov SR v poradí, v ktorom by bolo najvhodnejšie aplikovanie intervenčného modelu (6.3) tak aby bol postupne použitý na celom území SR. Použite iného spôsobu prioritizácie nie je dôvodom pre zmenu navrhnutého intervenčného modelu.

Štúdia uskutočniteľnosti v prvom rade navrhuje aby základným parametrom pri prioritizácii oprávnených území boli výsledky aktuálneho mapovania širokopásmovej infraštruktúry v SR. Aby pre každý okres bol vyhodnotený pomer počtu bielych adries (všetkých adries v okrese ktoré nemajú a ani o 3 roky nebudú mať dostupnú gigabitovú UFB infraštruktúru) ku celkovému počtu adries v danom okrese. Okresy následne zoradiť od okresu s najväčším pomerom bielych adries až po okres s najmenším pomerom bielych adries.

Zároveň táto štúdia uskutočniteľnosti navrhuje rešpektovať platnú legislatívu SR o regiónoch Slovenska určených na rozvoj. Preto návrh vychádza z dvoch v Slovenskej republike platných prioritizácií regiónov primárne určených na rozvoj a navrhuje ich skombinovať. A to konkrétne:

- Zákon o podpore najmenej rozvinutých okresov (Zákon 336/2015 Z.z.) a
- Plán spravodlivej transformácie a jeho oprávnených území

tak aby sociálno-ekonomické efekty, ktoré regiónom priniesie odstránenie diskriminácie ich občanov na základe geografickej členitosti, opísané v kapitole č. 2.1.4 priniesli najväčšie efekty práve v tých regiónoch, v ktorých je to najviac potrebné. To znamená, že prioritne budú v rámci úsilia o dosiahnutie maximálnej synergie pri rozvoji regiónov podporené tie okresy s najvyšším pomerom bielych adries, ktoré sú najmenej rozvinuté a v rámci podpory Fondu spravodlivej transformácie. Štúdia uskutočniteľnosti navrhuje samostatne posudzovať územia v rámci viac rozvinutých regiónov (VRR = Bratislavský kraj) a menej rozvinutých regiónov (MRR = 7 ostatných krajov).

Zákon o podpore najmenej rozvinutých okresov

Podľa Zákona 336/2015 Z.z. o podpore najmenej rozvinutých okresov a o zmene a doplnení niektorých zákonov uverejnil Úrad práce, sociálnych vecí a rodiny SR dňa 20.4.2022 Zoznam najmenej rozvinutých okresov. V zmysle zákona č. 336/2015 Z.z. o podpore najmenej rozvinutých okresov MIRRI SR prijíma opatrenia na hospodársky a sociálny rozvoj najmenej rozvinutých okresov. Cieľom je podporiť vytváranie pracovných miest a znižovať regionálne rozdiely, podporovať investície a podnikateľské aktivity, aby sa zamedzilo odchodu mladej a vzdelanej pracovnej sily z regiónov.

Prijímateľom podpory v najmenej rozvinutom okrese môžu byť obce nachádzajúce sa v takomto okrese, iné právnické osoby a ďalšie subjekty územnej spolupráce v súlade s Akčným plánom rozvoja najmenej rozvinutého okresu. Osobitná podpora najmenej rozvinutých okresov sa poskytuje na základe akčných plánov, schvaľovaných vládou Slovenskej republiky. Pre každý takýto okres sa poskytuje podpora adresne, keďže každý z týchto okresov má svoje príčiny hospodárskeho zaostávania, ktoré si vyžadujú konkrétne riešenia.

Plán rozvoja je ministerstvom investícií schválený záväzný dokument zameraný na odstraňovanie zaostávania najmenej rozvinutého okresu. Plán rozvoja vychádza zo základných dokumentov podpory regionálneho rozvoja. Plán rozvoja predstavuje zoznam aktivít zameraných na odstraňovanie zaostávania najmenej rozvinutého okresu. Aktivita môže presahovať hranice najmenej rozvinutého okresu, ak má priamy vplyv na najmenej rozvinutý okres.

Najmenej rozvinutému okresu sa poskytuje podpora v súlade s plánom rozvoja. Vyšší územný celok navrhuje okresnému úradu v sídle najmenej rozvinutého okresu zoznam aktivít zodpovedajúci územnému obvodu vyššieho územného celku v súlade s príslušným programom hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja vyššieho územného celku. Plán rozvoja obsahuje zdôvodnenie výberu aktivít pre daný najmenej rozvinutý okres, návrh opatrení a úloh na zabezpečenie realizácie a plnenia plánu rozvoja, časový harmonogram, možnosti financovania, očakávané výsledky, monitorovanie a hodnotenie dosiahnutého pokroku.

Príspevok na opatrenia v pláne rozvoja, pri ktorých sa predpokladá financovanie z prostriedkov európskych štrukturálnych a investičných fondov, sa poskytuje podľa osobitných predpisov. Plán rozvoja schváli ministerstvo investícií najneskôr do deviatich mesiacov od zápisu do zoznamu najmenej rozvinutých okresov alebo od dátumu, keď bolo plnenie plánu rozvoja podľa oznámenia ministerstva investícií ukončené a najmenej rozvinutý okres nebol vymazaný zo zoznamu najmenej rozvinutých okresov. Plán rozvoja sa vypracováva spravidla na obdobie piatich rokov. Vypracovať ho možno aj pre skupinu vzájomne susediacich najmenej rozvinutých okresov ako plán rozvoja najmenej rozvinutého územia.

Rada pre rozvoj najmenej rozvinutých okresov je zriadená podľa § 5 zákona č. 336/2015 Z. z. o podpore najmenej rozvinutých okresov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. Rada je poradným orgánom vlády Slovenskej republiky pre otázky týkajúce sa podpory najmenej rozvinutých okresov.

Zoznam najmenej rozvinutých okresov (zverejnené na stránke ÚPSVaR dňa 22.4.2022)

P.č.	Okres	Kraj	Dátum zápisu do zoznamu	Rozloha	Počet obyvateľov
1	Lučenec	BB	31.12.2015	825,59 km ²	74 401
2	Poltár	BB	31.12.2015	476,22 km ²	21 397
3	Revúca	BB	31.12.2015	730,26 km ²	39 537

P.č.	Okres	Kraj	Dátum zápisu do zoznamu	Rozloha	Počet obyvateľov
4	Rimavská Sobota	BB	31.12.2015	1 471,08 km ²	83 953
5	Kežmarok	PO	31.12.2015	630 km ²	75 533
6	Sabinov	PO	31.12.2015	545,45 km ²	60 659
7	Svidník	PO	31.12.2015	549,78 km ²	32 334
8	Vranov nad Topľou	PO	31.12.2015	769,47 km ²	80 906
9	Gelnica	KE	20.07.2017	584,43 km ²	31 668
10	Rožňava	KE	31.12.2015	1 173,34 km ²	61 944
11	Sobrance	KE	31.12.2015	538,17 km ²	22 775
12	Trebišov	KE	31.12.2015	1 073,48 km ²	105 136
13	Bardejov	PO	20.10.2017	936,17 km ²	77 666
14	Medzilaborce	PO	20.10.2017	427,25 km ²	11 787
15	Košice – okolie	KE	22.1.2018	1 541,33 km ²	130 132
16	Levoča	PO	25.4.2018	421 km ²	33 708
17	Snina	PO	25.4.2018	804,74 km ²	36 123
18	Stropkov	PO	19.10.2018	388,98 km ²	20 442
19	Michalovce	KE	19.10.2018	1 019,26 km ²	110 670
20	Stará Ľubovňa	PO	20.1.2022	707,87 km ²	53 958

https://www.upsvr.gov.sk/statistiky/zoznam-najmenej-rozvinutych-okresov.html?page_id=561733

Fond na spravodlivú transformáciu (FST)

Dňa 11. decembra 2019 Európska komisia prijala oznámenie k Európskej zelenej dohode (Green Deal), ktorým stanovila plán novej politiky rastu pre Európu. V súlade s klimatickými cieľmi EÚ dosiahnuť do roku 2030 čisté domáce zníženie emisií skleníkových plynov v porovnaní s rokom 1990 aspoň o 55 % a účinného a spravodlivého dosiahnutia klimatickej neutrality EÚ do roku 2050 sa v rámci Európskej zelenej dohody navrhol Mechanizmus spravodlivej transformácie (Just Transition Mechanism). Zameriava sa na tie regióny a odvetvia, ktoré sú transformáciou najviac postihnuté vzhľadom na ich závislosť od fosílnych palív vrátane uhlia, rašeliny a roponosnej bridlice alebo od priemyselných postupov spojených s vysokými emisiami skleníkových plynov. Mechanizmus spravodlivej transformácie pozostáva z troch pilierov:

- Fond na spravodlivú transformáciu implementovaný v rámci zdieľaného riadenia

- Osobitná schéma v rámci Programu InvestEÚ
- Úverový nástroj pre verejný sektor v spolupráci so skupinou EIB

Kým Fond na spravodlivú transformáciu poskytne finančné prostriedky primárne vo forme grantov, zvyšné dva zdroje financovania (návrtné formy) plánované ako súčasť Mechanizmu spravodlivej transformácie (osobitná schéma v rámci Programu InvestEÚ a úverový nástroj pre verejný sektor EIB) budú stimulovať verejné a súkromné investície podporou investičných projektov finančných partnerov, ako je EIB. V rámci Mechanizmu spravodlivej transformácie je celková alokácia pre všetky členské štáty EÚ zapojené do tohto mechanizmu 100 mld. eur – z toho 17,5 mld. eur je vyhradených pre prvý pilier (459 mil. eur pre Slovenskú republiku) a 82,5 mld. eur pre druhý a tretí pilier Mechanizmu spravodlivej transformácie (alokácia pre Slovenskú republiku pre tieto návratné finančné zdroje je otvorená v rámci finančného rámca).

V rámci programového obdobia 2021 –2027 bude FST samostatnou prioritnou osou Operačného programu Slovensko. Podľa návrhu nariadenia sa predpokladá financovanie z FST pre menej rozvinuté regióny vo výške 85 % a 50 % pre viac rozvinuté regióny. Fond na spravodlivú transformáciu bude kľúčovým nástrojom na riešenie dôsledkov transformácie, podporu území, ktoré sú najviac postihnuté prechodom ku klimatickej neutralite, a na zabránenie nárastu regionálnych rozdielov.

Špecifickým cieľom FST je: „umožňovať regiónom a ľuďom riešiť sociálne, zamestnanecké, hospodárske a environmentálne dôsledky prechodu na dosiahnutie klimatických cieľov Únie do roku 2030 a klimaticky neutrálneho hospodárstva do roku 2050, ktoré sú založené na Parížskej dohode“.

Práve z dôvodu spravodlivého prístupu k viacerým regiónom, ktoré čelia problémom spojeným s emisiami skleníkových plynov a potrebou dekarbonizácie, budú súčasťou prípravy Mechanizmu spravodlivej transformácie na Slovensku okrem regiónu hornej Nitry, ktorá bude po roku 2023 najviac zasiahnutá pozastavením banskej ťažby a výroby elektriny a tepla z uhlia, aj ďalšie tri regióny na Slovensku: Košický, Banskobystrický a Bratislavský.

Podpora z Fondu na spravodlivú transformáciu, ktorá je aktuálne pre Slovensko alokovaná vo výške 459 mil. eur (grantová zložka), bude založená na Pláne spravodlivej transformácie. Súčasťou prípravy Plánu spravodlivej transformácie bude analýza transformačného potenciálu, na základe ktorej dôjde k potvrdeniu oprávnenosti čerpania jednotlivých regiónov z FST a spravodlivému prerozdeleniu alokácie medzi jednotlivé regióny. Alokácia prostriedkov z FST bude brať do úvahy rozsah, v akom budú jednotlivé regióny čeliť transformačným výzvam súvisiacim s potrebou znižovania emisií skleníkových plynov a sociálnym výzvam v súvislosti so stratou pracovných miest vyplývajúcich z transformácie.

Z FST sa podporujú len tie činnosti, ktoré umožňujú regiónom a ľuďom riešiť sociálne, hospodárske a environmentálne dôsledky prechodu na klimaticky neutrálne hospodárstvo a prispievajú k implementácii plánov spravodlivej transformácie územia.

Predbežne avizované oprávnené územia podľa FST:

P.č.	Okres	Kraj	Rozloha	Počet obyvateľov
1	Partizánske	TN	301,03 km ²	45704
2	Prievidza	TN	959,77 km ²	134 238
3	Košice I	KE	85,43 km ²	67 484
4	Košice II	KE	73,87 km ²	82 278

P.č.	Okres	Kraj	Rozloha	Počet obyvateľov
5	Košice III	KE	16,86 km ²	28 687
6	Košice IV	KE	60,89 km ²	60 144
7	Košice okolie	KE	1 541,33 km ²	130 132
8	Michalovce	KE	1 019,26 km ²	110 670
9	Banská Štiavnica	BB	292,3 km ²	16069
10	Brezno	BB	1265,21 km ²	60905
11	Revúca	BB	730,26 km ²	39 537
12	Rimavská Sobota	BB	1 471,08 km ²	83 953
13	Žarnovica	BB	425,34 km ²	26054
14	Žiar nad Hronom	BB	517,67 km ²	46477
15	Zvolen	BB	759,04 km ²	68657

Delenie regiónov podľa príručiek pre žiadateľa OP:

Skratka VRR (v ITMS2014+ možno nájsť aj anglickú skratku MDR) je v programovom období 2014 – 2020 skratkou používanou pre označenie viac rozvinutého regiónu, ktorým je v podmienkach Slovenskej republiky na základe ukazovateľa HDP na obyvateľa presahujúceho 90 % priemeru EÚ jedine Bratislavský samosprávny kraj.

Ostatné samosprávne kraje nedosahujú ani 75% priemeru HDP na obyvateľa EÚ, zaraďujú sa do kategórie menej rozvinutých regiónov (slovenská skratka MRR, anglická skratka LDR).

Navrhnutý zoznam okresov pre aplikáciu intervenčného modelu

Spojením oboch sprioritizovaných okresov vznikne zoznam okresov SR nižšie. Ten táto štúdia uskutočniteľnosti navrhuje použiť na výber oprávnených území pre vyhlasovanie dopytových výziev opísaných v podkapitole č. 6.3.3 a nasledujúcich (6.3.5, prípadne aj 6.3.4) po jeho spojení zo zoznamom okresov s najvyšším pomerom bielych adries, ktorý vytvorí MIRRI na základe výsledkov mapovania 2022. Zatiaľ bez výsledkov mapovania sú okresy sprioritizované v tomto poradí:

Spoločný sprioritizovaný zoznam podľa NRO + FST

P.č.	Okres	Kraj	Rozloha	Počet obyvateľov	NRO	FST
1	Lučenec	BB	825,59 km ²	74 401	X	
2	Poltár	BB	476,22 km ²	21 397	X	

P.č.	Okres	Kraj	Rozloha	Počet obyvateľov	NRO	FST
3	Revúca	BB	730,26 km ²	39 537	X	X
4	Rimavská Sobota	BB	1 471,08 km ²	83 953	X	X
5	Kežmarok	PO	630 km ²	75 533	X	
6	Sabinov	PO	545,45 km ²	60 659	X	
7	Svidník	PO	549,78 km ²	32 334	X	
8	Vranov nad Topľou	PO	769,47 km ²	80 906	X	
9	Gelnica	KE	584,43 km ²	31 668	X	
10	Rožňava	KE	1 173,34 km ²	61 944	X	
11	Sobrance	KE	538,17 km ²	22 775	X	
12	Trebišov	KE	1 073,48 km ²	105 136	X	
13	Bardejov	PO	936,17 km ²	77 666	X	
14	Medzilaborce	PO	427,25 km ²	11 787	X	
15	Košice – okolie	KE	1 541,33 km ²	130 132	X	X
16	Levoča	PO	421 km ²	33 708	X	
17	Snina	PO	804,74 km ²	36 123	X	
18	Stropkov	PO	388,98 km ²	20 442	X	
19	Michalovce	KE	1 019,26 km ²	110 670	X	X
20	Stará Ľubovňa	PO	707,87 km ²	53 958	X	
21	Partizánske	TN	301,03 km ²	45704		X
22	Prievidza	TN	959,77 km ²	134 238		X
23	Košice I	KE	85,43 km ²	67 484		X
24	Košice II	KE	73,87 km ²	82 278		X
25	Košice III	KE	16,86 km ²	28 687		X
26	Košice IV	KE	60,89 km ²	60 144		X
27	Banská Štiavnica	BB	292,3 km ²	16069		X
28	Brezno	BB	1265,21 km ²	60905		X

P.č.	Okres	Kraj	Rozloha	Počet obyvateľov	NRO	FST
29	Žarnovica	BB	425,34 km ²	26054		X
30	Žiar nad Hronom	BB	517,67 km ²	46477		X
31	Zvolen	BB	759,04 km ²	68657		X

Určenie veľkosti intervenčnej oblasti

Ako bolo už opísané na úvod tejto kapitoly intervenčná oblasť ako podmnožina oprávneného územia bude kompaktná skupina bielych adries pre vyhodnocovanie dopytových výziev opísaných v podkapitole č. 6.3.3 a nasledujúcich (6.3.5, prípadne aj 6.3.4). Oprávneným územím môže byť obec, časti obce, viacero obcí, príslušné usadlosti k obciam geograficky, či logicky prepojené regióny, mestá, časti miest, okresy, časti okresov, viaceré okresy, oblasti, ktoré obsahujú biele adresy. Ak dopytová výzva bude vyhlásená pre oprávnené územie ako napríklad celý okres alebo niekoľko okresov či dokonca všetky mestá a obce v celom kraji, je vhodné aby bolo oprávnené územie územne rozdelené na menšie intervenčné oblasti, tak aby všetky biele adresy z oprávneného územia patrili do niektorej z intervenčnej oblasti. Intervenčná oblasť má mať rozsah aspoň niekoľko geograficky prepojených obcí. Pripúšťa sa aj jedna obec, ak jej lokalita nie je naviazaná logicky ani geograficky na inú obec s bielymi adresami v susednom okolí a ani žiadnym spôsobom by neprichádzalo k synergickým efektom pri budovaní telekomunikačnej infraštruktúry v najbližších obciach vrátane okresného mesta. Čo najmenšia veľkosť intervenčnej oblasti je v záujme zabezpečenia maximalizácie konkurenčných možností aj pre najmenších telekomunikačných operátorov zapojiť sa do dopytových výziev. Môže byť zložená z 2-3 obcí, väčšia môže byť tvorená väčším počtom obcí, ktoré tvoria jednu geograficky ucelenú oblasť a obsahujú biele adresy na svojom území, v zmysle odporúčania nižšie. Dôležité je aby množstvo a výber bielych adries v intervenčnej oblasti vychádzal z niekoľkých navzájom súvisiacich logických pravidiel. Príklad kritérií je v prílohe 11.6.1

10.2 Oprávnení prijímatelia

Definovanie oprávnených prijímateľov finančnej podpory z verejných zdrojov je dôležitou súčasťou pri zostavovaní pravidiel pri všetkých typoch intervenčných modelov. Oprávnení prijímatelia môžu byť v rôznych členských štátoch EÚ a v prípade rôznych intervenčných a investičných modelov odlišní, a je tak náročné vyriešiť túto otázku plošným jednotným spôsobom.

Každopádne, prvoradá je zabezpečiť predovšetkým také riešenie, ktoré plne podporuje dosiahnutie cieľov stanovených v pláne. Oprávnení prijímatelia by mali byť definovaní tak, aby išlo o subjekty, ktoré budú schopné projekt v plnom rozsahu realizovať a splniť všetky technické kritériá. Zároveň je však podstatné, aby vymedzením zoznamu prijímateľov nedošlo k obmedzeniu na strane potenciálne vhodných subjektov, ktoré by za istých okolností dokázali poskytnúť najvýhodnejšie riešenie. Pri definovaní okruhu prijímateľov je potrebné tiež brať na zreteľ o aký typ intervenčného modelu pôjde.

Oprávnení prijímatelia pre výzvy v zmysle pravidiel definovaných v kapitolách 6.3.3 a 6.3.4:

- prevádzkovateľov verejných sietí elektronických komunikácií, ktorí sú držiteľmi nevyhnutných povolení k poskytovaniu a prevádzkovaní takýchto sietí bez ohľadu na to, či ide o právnické alebo fyzické osoby, záujmové, občianske združenia alebo neziskové organizácie a bez ohľadu na to aký obchodný model (vertikálne integrovaný alebo otvorený) používajú

Oprávnení prijímatelia pre výzvy v zmysle pravidiel definovaných v kapitole 6.3.2:

- obce (v zmysle zákona č. 369/1990 Zb. o obecnom zriadení) a mesto Košice a jeho mestské časti (zákon č. 401/1990 Zb. o meste Košice).

Nad rámec vyššie uvedeného je možné zväziť rozšírenie tohto zoznamu prípadne aj o ďalšie subjekty, ktoré by vedeli prispieť k dosiahnutiu cieľov budovaním a prípravou predovšetkým pasívnej časti infraštruktúry. Mohlo by ísť napríklad o vybrané subjekty z oblasti sieťových odvetví, ktoré by, po vzore obcí, mali možnosť využiť a nechať si preplatiť poukážku na pokrytie nákladov na materiál - napríklad pri budovaní vodovodov a kanalizácie. Alternatívne, najmä pri rozširovaní backhauľu, zahrnúť napríklad Slovenskú správu ciest.

10.3 Hodnotiace a výberové kritériá

V NPŠP bolo pre SR ako najvhodnejší nástroj financovania rozširovania pokrytia gigabitovou infraštruktúrou UFB (do geograficky diskriminovaných oblastí) zvolené **financovanie z verejných finančných prostriedkov – grantov**, buď vnútroštátnych alebo európskych. Granty, keďže ide o nenávratný finančný príspevok (ďalej iba „NFP“), si nevyžadujú pozitívnu ekonomickú návratnosť, a preto sú najvhodnejším spôsobom financovania, ktorý umožní naplnenie cieľov stratégie pokrytia celého územia SR gigabitovou infraštruktúrou UFB. NPŠP taktiež navrhuje, aby si Slovensko zvolilo **intervenčný model tvorený z viacfázového procesu dopytových výziev** nasledovaného poukážkovou schémou na podporu dopytu. V súlade s tým bol navrhnutý intervenčný model v kapitole č. 6.3. Dopytové výzvy spolufinancované z fondov EÚ budú cieľiť na **podporu financovania pokrytia bielych adries** gigabitovou UFB infraštruktúrou, pre ktoré by **pokrytie bez finančnej pomoci nedávalo pre súkromné subjekty ani v budúcnosti ekonomický zmysel**.

10.3.1 Všeobecné princípy hodnotenia dopytových výziev

Dopytové výzvy, na základe ktorých budú predkladané ponuky žiadajúce o NFP za účelom pokrytia bielych adries, by mali byť založené na nasledujúcich princípoch:

Ponuky na úrovni intervenčných oblastí

- Predložené konkurenčné ponuky v rámci výziev by mali byť hodnotené **na úrovni maximálne niekoľkých obcí v rozsahu intervenčnej oblasti definovanej podľa pravidiel stanovených v kapitole č.10.1**, tak aby aj menšie telekomunikačné spoločnosti (aktívne len v rámci niekoľkých obcí) neboli diskriminované od možnosti efektívne konkurovať napríklad celoslovensky pôsobiacim operátorom.

Parametre siete

- Siete vybudované s podporou NFP musia spĺňať:
 - parametre pevných vysokokapacitných sietí v súlade s čl. 2(2) kapitoly I. smernice Európskeho parlamentu a Rady EÚ 2018/1972, ktorou bol stanovený Európsky kódex pro elektronické komunikácie
 - definíciu vysokokapacitných sietí stanovenú v *BEREC Guidelines on Very High Capacity Networks BoR z roku 2020 (BoR (20) 165)*
 - technologické riešenia, ktoré spĺňajú požiadavky gigabitovej spoločnosti (podporujúce výstavbu „future-proof“ riešenia načrtnutého v podkapitole 6.5. NPŠP) a do detailov rozpracované v tejto štúdii uskutočniteľnosti (kap. 5.2 Výber a popis najvhodnejšej technologickej alternatívy), ktoré sú definíciou minimálnych požiadaviek

Dáta na základe aktuálneho mapovania

- Výzvy a ponuky budú vychádzať z **aktuálnych dostupných dát týkajúcich sa kvality a dostupnosti internetového pripojenia**, ktoré budú výsledkom verejných konzultácií týkajúcich sa mapovania bielych adries v každej intervenčnej oblasti tesne pred vyhlásením výzvy. Pôjde o online

elektronické portálové riešenie pripravované na UPREKaPS. Následne konkrétny zoznam všetkých bielych adries v intervenčnej oblasti bude rozhodujúcou súčasťou každej dopytovej výzvy tak ako bolo opísané v kapitole 6.3.

Garancia veľkoobchodného prístupu

- Potenciálny prijímateľ NFP musí garantovať (a následne sa zaviazat' k tomu v zmluve o NFP), že poskytne **veľkoobchodný prístup** k takto vybudovanej infraštruktúre za nediskriminačných podmienok – prijímateľ sa zaviazá umožniť prístup ostatným operátorom za vopred určené veľkoobchodné ceny podľa princípov zadefinovaných v kapitole 6.2.2 (Prenájom nenasvieteného vlákna (Open Access Fiber)). Tak isto sa podľa pravidiel stanovených v rovnakej kapitole dobrovoľne zaviazá poskytnúť aj veľkoobchodný prístup k unikátnej vlastnej backhaulovej infraštruktúre, ak je nevyhnutne potrebná k využitiu UFB infraštruktúry vybudovanej s príspevom verejných zdrojov. V opačnom prípade - ak pôjde o vlastnú prístupovú FTTP sieť (alebo stožiar pre FWA), prijímateľ NFP na výstavbu backhaulovej infraštruktúry (kapitola č. 5.2.1) sa zaviazá vlastnú prístupovú FTTP sieť prenajať všetkým ostatným telekomunikačným operátorom minimálne za podmienok určených v podkapitole č. 6.2.3 (Bitstream Access), resp. stožiar za podmienok určených v podkapitole č. 6.2.4 (Sitesharing). Viac v kapitole č. 6.3.3, resp. 6.3.4.

Vedenie oddeleného účtovníctva a vrátenie NFP

- Potenciálny prijímateľ NFP musí garantovať (a následne sa zaviazat' k tomu v zmluve o NFP), že splnení podmienky vedenia oddeleného účtovníctva pre infraštruktúru budovanú s príspevom NFP v zmysle znenia kapitoly č. 5.2.4.5. usmernenia EK o štátnej pomoci pre širokopásmové siete č. C(2022) 9343, ako aj to, že vráti časť poskytnutého NFP v zmysle znenia kapitoly č. 5.2.4.4.5. usmernenia EK o štátnej pomoci pre širokopásmové siete č. C(2022) 9343.

Princíp Step change

- Výzva by mala byť založená na princípe tzv. Step change. Tento princíp vyhodnocuje, či projekt, ktorý zahŕňa významné nové investície v oblasti infraštruktúry širokopásmového pripojenia prinesie danému trhu aj významné nové technické riešenia, ktoré ovplyvnia dostupnosť pripojenia, zvýšenú kapacitu, väčšiu rýchlosť a konkurencieschopnosť. Step change bude zabezpečený na základe definície „**novu pokrytej adresy**“. Za **novu pokryté adresy** v rámci intervenčnej oblasti budú považované všetky adresy zo zoznamu bielych adries, ktorý bol prílohou dopytovej výzvy v danej intervenčnej oblasti podľa nasledovného kľúča:
 - V prvom kole dopytových výziev u domácností, ktoré nemajú súčasné ani plánované pokrytie gigabitovou UFB infraštruktúrou (biele adresy) musí nová infraštruktúra byť schopná **zabezpečiť symetriu 1 Gbit/s bez výmeny pasívnej časti infraštruktúry tým že dosiahne aspoň minimálne parametre stanovené v podkapitolách č. 5.2.1 (pre backhaul), č. 5.2.2 (FTTH P2MP) alebo č. 5.2.3 (FTTH P2P)**
 - V druhom kole dopytových výziev budú biele adresy z prvého kola, ktoré nebolo možné pokryť gigabitovou UFB prístupovou infraštruktúrou v rámci stanovených limitov. Ale iba tie, ktoré majú na základe aktuálneho mapovania pokrytie menej ako 100 Mbit/s (VHCN), aby bol zachovaný princíp step-change. Ostatné adresy z prvého kola dopytovej výzvy musia byť odstránené zo zoznamu bielych adries. Za **novu pokryté adresy** v rámci intervenčnej oblasti budú považované všetky takéto adresy kde **nová infraštruktúra spĺňajúca kritéria určené v podkapitole č. 5.2.4 zabezpečí symetrickú rýchlosť aspoň 100 Mbit/s**.
 - U firmám, ktoré majú na základe aktuálneho mapovania súčasné alebo plánované pokrytie pomalšie ako symetrická rýchlosť 1 Gbit/s bude **požadovaná nová infraštruktúra musieť byť schopná poskytovať pripojenie o symetrickej rýchlosti aspoň 1 Gbit/s definované v podkapitolách č. 5.2.1 (pre backhaul), č. 5.2.2 (FTTH P2MP) alebo č. 5.2.3 (FTTH P2P)**
 - **U ostatných subjektov sociálnoo-ekonomickej interakcie** (vzdelávacie inštitúcie, úrady, nemocnice, atď.), ktoré majú na základe aktuálneho mapovania súčasné alebo plánované

pokrytie pomalšie ako symetrická rýchlosť 1 Gbit/s bude **požadovaná nová infraštruktúra musieť byť schopná poskytovať pripojenie o symetrickej rýchlosti aspoň 1 Gbit/s definované v podkapitolách č. 5.2.1 (pre backhaul), č. 5.2.2 (FTTH P2MP) alebo č. 5.2.3 (FTTH P2P)**

Vyhodnotenie víťaznej ponuky žiadateľa o NFP bude realizované na základe **výpočtu hodnotiacich kritérií**, tak aby bola víťazná ponuka po zohľadnení váh všetkých parametrov optimálna. Výpočet hodnotiacich kritérií, ich konkrétne váhy a ďalšie nevyhnutné atribúty hodnotenia budú vopred určené, verejne prekonzultované a v každej dopytovej výzve zverejnené, tak aby boli maximálne transparentné. Kritéria, ktoré by mali byť súčasťou hodnotenia by mali pokrývať **formálne náležitosti, ekonomické kritéria, ako aj kvalitu projektu.**

10.3.2 Formálne náležitosti žiadateľa o NFP a ním predloženého projektu

Žiadateľ o NFP ako aj samotný projekt, ktorý predloží musia spĺňať všetky **formálne požiadavky** a pravidlá bližšie definované vo výzve. Tieto kritéria budú mať formu **vylučovacích kritérií**, t.j. pri ich nesplnení, nebude môcť žiadateľ čerpať NFP. Príkladom týchto formálnych kritérií môžu byť:

Formálne požiadavky - žiadateľ	
Ž01	Žiadateľom je prevádzkovateľ verejných sietí elektronických komunikácií, ktorý je držiteľom nevyhnutných povolení k poskytovaniu a prevádzkovaniu týchto sietí.
Ž02	Žiadateľ nie je vylúčený z prijímania EÚ financovania
Ž03	Žiadateľ splnil ku dňu podania žiadosti o NFP podmienky transparentnosti - Žiadateľ vykonal zápis ohľadom konečného užívateľa výhod do obchodného registra SR a v registri účtovných závierok SR je evidovaná posledná relevantná účtovná závierka žiadateľa
Ž04	Žiadateľ dostatočne popísal štruktúru vlastníckych vzťahov
Ž05	Žiadateľ predložil príslušné potvrdenia k preukázaniu bezdlžnosti voči štátnym inštitúciám: https://www.vlada.gov.sk/potvrdenia/?pg=2
Ž06	Žiadateľ je povinný preukázať, že je schopný investíciu do prípadného projektu finančne realizovať a to napr. preukázaním disponibilných fin. prostriedkov na účte alebo úverovou zmluvou alebo príslubom banky o poskytnutí úveru v prípade úspechu jeho ponuky.
Ž07	Žiadateľ predložiť čestným prehlásenie, že spĺňa všetky aktuálne platné regulačné požiadavky uvedené v kapitole č. 5.2.4.3. usmernenia EK o štátnej pomoci pre širokopásmové siete č. C(2022) 9343.
Ž08	Žiadateľ predložiť záručnú listinu, t.j. bankovú záruku vystavenú na realizáciu prác, tzv. performance bond.
Formálne požiadavky - projekt	
P01	Pri kontrole žiadosti nebolo zistené nič, čo by nasvedčovalo spáchaniu podvodu alebo dotačného podvodu
P02	Výška NFP je v súlade s ustanoveniami výzvy o maximálnej výške NFP
P03	Projekt nezačal skôr ako je dátum podania žiadosti o NFP
P04	Projekt dodržiava stanovené maximálne limity jednotkových nákladov pasívnej časti infraštruktúry na novo pokrytú bielu adresu definované v 10.4

P05	Realizácia projektu je v súlade s časovým harmonogramom
P06	Projekt je v súlade s horizontálnymi zásadami EÚ – udržateľný rozvoj a nediskriminačný prístup

10.3.3 Ekonomické kritéria

Cieľom ekonomických kritérií je zaistiť, aby žiadateľom bol finančne zdravý podnik, ktorý po realizácii projektu bude schopný zaistiť udržateľnosť projektu.

E01. Finančný stav žiadateľa

Žiadateľ získa na základe posúdenia jeho finančného stavu min. 5 bodov z celkových 10. Podkladom pre stanovenie finančného stavu by mal byť zoznam ukazovateľov, ktorý na základe vyplnenia základných finančných údajov o žiadateľovi NFP preskúma finančné zdravie spoločnosti (napr. zadlženosť, úrokové krytie, ziskovosť a pod.). Každý splnený faktor predstavuje 1 bod, maximálne možno získať 10 bodov. Predpokladom pre splnenie kritéria je získanie min. 5 bodov, v prípade nesplnenia tohto kritéria by mal byť žiadateľ vylúčený z procesu, nakoľko hrozí bezprostredné riziko, že žiadateľ NFP nebude schopný projekt úspešne realizovať.

Nutné kritérium, max. 10 bodov, minimálne však 5 bodov

E02. Skúsenosti žiadateľa v oblasti realizácie relevantných projektov

Toto kritérium predstavuje možnosť získať body navyše pre žiadateľov NFP, ktorý historicky financovali investičné projekty v oblasti telekomunikačných sietí a prispeli tak k pokrytiu územia SR gigabitovou UFB infraštruktúrou. Kritérium konkrétne skúma, či žiadateľ dokončil v priebehu posledných 10 rokov príslušné investície do pokrytia územia SR UFB.

Žiadateľ získa:

- 5 bodov, ak

$$HP_{\zeta} < \sum_{i=1}^{10} HI\check{Z}_i$$

- 7 bodov, ak

$$1,25 \times HP_{\zeta} < \sum_{i=1}^{10} HI\check{Z}_i$$

- 10 bodov, ak

$$1,5 \times HP_{\zeta} < \sum_{i=1}^{10} HI\check{Z}_i$$

kde:

$\sum_{i=1}^{10} HI\check{Z}_i$ Súčet historických investícií žiadateľa do gigabitovej UFB infraštruktúry za posledných 10 rokov

HP_{ζ} Hodnota projektu žiadateľa, ktorého sa má týkať NFP

Max. 10 bodov

E03. Udržateľnosť projektu

Projekt musí byť realizovateľný tak, **aby bol pre žiadateľa NFP dlhodobo udržateľný**, tj. žiadateľ bude schopný zaistiť prevádzku gigabitovej UFB siete tak, aby jeho výnosy pokryli jeho počiatočné investičné náklady (po zohľadnení požadovaného NFP) a prevádzkové náklady a žiadateľ tak dokázal ekonomicky prevádzkovať danú telekomunikačnú sieť a investovať do jej údržby a potrebnej prípadnej obnovy.

Toto kritérium bude hodnotené na základe predloženého plánovaného budúceho cash flow projektu v nasledujúcich minimálne 10 rokoch a bude **požadované kladné tzv. NPV pre žiadateľa** (po zohľadnení požadovaného NFP v počiatočných investičných nákladoch).

Nutné kritérium, bez bodovania

E04. Minimalizácia potreby NFP

Toto kritérium má motivovať žiadateľov ohľadne racionalizácie výšky požadovaného príspevku vzhľadom k plánovaným investičným nákladom na projekt. Nižší pomer potreby financovať svoju investíciu prostredníctvom NFP vzhľadom k celkovým nákladom projektu bude predstavovať viac bodov.

Žiadateľ získa:

- 30 bodov, ak

$$NFP < 50\% \times CN$$

- 15 bodov, ak

$$50\% \times CN \leq NFP < 65\% \times CN$$

- 0 bodov, ak

$$65\% \times CN \leq NFP$$

kde

NFP je požadovaná výška nenávratného finančného príspevku na projekt v danej oblasti

CN celkové náklady na vybudovanie infraštruktúry pokrývajúcej biele adresy v intervenčnej oblasti

Poskytovateľ NFP môže limity upraviť podľa potreby dopytovej výzvy ďalej upraviť.

Max. 30 bodov

E05. Podpora malých a stredných podnikov

Cieľom kritéria je čiastočne zvýhodniť žiadateľa, ktorý spadá do kategórie malých a stredných podnikov (ďalej iba „MSP“) podľa definície Odporúčania EÚ 2003/36. V prípade MSP bude výsledný počet bodov, ktoré žiadateľ získa v ostatných kategóriách **vynásobený koeficientom 1,1**, t.j. MSP môžu získať o 10 % bodov viac.

Max. 10 % bodov navyše bodov

10.3.4 Kvalita projektu

K01. Dostupnosť pre subjekty sociálno-ekonomickej interakcie

Projekt musí pokryť všetky biele adresy v intervenčnej oblasti, na ktorých sa nachádzajú subjekty sociálno-ekonomickej interakcie v zmysle definície EU a poskytne im požadované pripojenie v zmysle podkapitol 5.2.1 až 5.2.3. Ich vyznačenie v zozname všetkých bielych adries v danej intervenčnej oblasti bude nevyhnutnou súčasťou každej dopytovej výzvy v zmysle 6.3.3. Vzhľadom k tomu, že pokrytie týchto subjektov gigabitovou UFB infraštruktúrou je kľúčovou prioritou pre EÚ aj SR, v prípade, že projekt nesplní toto kritérium, bude z hodnotenia vylúčené a NFP nebude môcť byť poskytnutý.

Nutné kritérium, bez bodovania

K02. Stupeň pripojiteľnosti

Toto kritérium posudzuje pomer novo pokrytých adries (riešením definovaným v kapitole č. 5.2) a všetkých bielych adries v danej intervenčnej oblasti, pričom vyšší pomer pokrytia bude žiadateľovi zaisťovať viac bodov. Žiadateľ získa 1 bod za každé 1% pokrytia nad 70%, tj. žiadateľ získa počet bodov určený podľa nasledujúceho vzorca:

$$\max \left\{ \frac{NPA}{VBA} \times 100\% - 70\%, 0 \right\}$$

kde

NPA počet novo pokrytých adries v danej oblasti

VBA všetky biele adresy v danej oblasti

Max. 30 bodov

K03. Kvalita technického riešenia

Predmetom dopytovej výzvy je vybudovanie telekomunikačnej infraštruktúry, ktorej minimálne parametre sú zadefinované v kapitole č. 5.2 (Výber a popis najvhodnejšej technologickej alternatívy). Možnosť využitia vybudovanej infraštruktúry fyzickým paralelným zdieľaním stanoveným minimálnym počtom vzájomne si konkurujúcich operátorov, je z hľadiska hospodárskej súťaže nevyhnutným kritériom. Preto v prípade, že projekt nesplní minimálne technické parametre stanovené v kapitole č. 5.2, bude z hodnotenia vylúčený a NFP nebude môcť byť poskytnutý.

Nutné kritérium, bez bodovania

K04. Nákladová efektivita projektu

Počet bodov bude vyplývať z výpočtu nákladovej efektivity priemerných nákladov na novo pokrytú adresu v danej oblasti. Počet bodov bude určených na základe usporiadania ponúk žiadateľov podľa najnižších priemerných nákladov na jednu pokrytú bielu adresu v danej oblasti, pričom žiadateľ s najnižšími priemernými nákladmi získa 20 bodov, žiadateľ s druhými najnižšími nákladmi 15 bodov, žiadateľ na treťom mieste získa 10, na 4 mieste 5 bodov a ostatní žiadatelia nezískajú na základe tohto kritéria žiadne body.

$$PN = \frac{CN}{NPA}$$

PN  priemerné náklady na pokrytú bielu adresu v danej oblasti

CN celkové náklady na vybudovanie siete v danej oblasti

NPA počet novo pokrytých adries v danej oblasti

Max. 20 bodov

10.4 Oprávnené výdavky

Obsahom tejto kapitoly je definícia všetkých oprávnených výdavkov na budovanú pasívnu infraštruktúru v zmysle jej opisu v kapitole č. 5.2 a návrh maximálnych finančných limitov pri jej budovaní.

Oprávnené položky pre backhaul (Miestny optický kábel -MOK) v zmysle definície v 5.2.1

Stavebno-montážne práce

	položka	jednotka
Zemné práce	zemné práce pre káblovú ryhu 80/35 a 60/30cm (výkop a záhrn)	m ³
	Križovanie a pretláčanie ciest a chodníkov	m
	Križovanie pretláčanie kanálov a vodných tokov	m
	Križovanie a pretláčanie železníc a električkových tratí	m
	vstupy do objektov	ks
Montážne práce	uloženie 2 x HDPE rúry Ø 40 mm	m
	zafukovanie optického kábla do HDPE rúry	m
	budovanie chráničiek nad 50 mm, 110/95mm	m
	montáž optického kábla (optické spojky, zváranie vlákien, budovanie ODF, kontrolné merania, záverečné merania)	ks
	budovanie žľabov a rozvodov	m
Dodávka materiálu	optický kábel 24 x SMF 9/125µm, G 652D (ITU)	m
	HDPE rúry Ø 40mm	m
	optický rozvod ODF s príslušenstvom pre 48 vlákien	ks
	optické konektory	ks
	optické spojky	ks
	káblové komory	ks
	Korugované chráničky 110/95 mm	m
	Korugované chráničky do 50 mm	m

	varovná fólia, žľaby, drobné príslušenstvo	m
--	--	---

Oprávnené položky pre optické prístupové siete v zmysle ich definície v 5.2.2 a 5.2.3

Stavebno-montážne práce

	položka	jednotka
Zemné práce	zemné práce pre káblovú ryhu 60/30cm, 40/20cm (výkop a záhrn)	m ³
	Križovanie a pretláčanie ciest a chodníkov	m
	Križovanie a pretláčanie kanálov a vodných tokov	m
	Križovanie a pretláčanie železníc a električkových tratí	m
	Zemné práce pre uloženie káblovej komory, stĺpika	m ³
	vstupy do objektov	ks
Montážne práce	uloženie zväzku mikrotrubičiek alebo ich zafúknutie do HDPE rúry	m
	vybudovanie ukončovacích boxov v domácnosti alebo na pozemku	ks
	zafukovanie optického kábla do mikrotrubičiek	m
	uloženie korugovaných chráničiek, označníkov	m
	montáž optického kábla (optické spojky, zváranie vlákien, ukončenie v ODF rozvode, kontrolné a záverečné merania)	ks
	Budovanie stĺpiku s prepojovacím boxom DBO	
	Budovanie kabinetu, ODF rozvodu	ks
	Montáž káblovej komory s pripojením	ks
Dodávka materiálu	optické káble	m
	mikrokáble	m
	zväzok mikrotrubičiek 7 x 12/8 mm	m
	Multirúry so zväzkom mikrotrubičiek 7x 12/8 mm	m
	HDPE rúry Ø 40mm	m
	Korugované chráničky s vnútorným priemerom Ø 90 mm, 110 mm, 160 mm	m
	káblové komory	ks

	položka	jednotka
	optické spojky	ks
	optické splitre	ks
	optické konektory (patchcordy, pigtaily, adaptéry)	ks
	Optický rozvod ODF	ks
	kabinet - skriňa	ks
	Prepojovací box DBO so stĺpikom	ks
	optické spojky	ks
	konektory	ks
	spojky trubičiek	ks
	varovná fólia, žľaby, označníky, drobné príslušenstvo	ks

Oprávnené položky pre pasívnu časť infraštruktúry pre bezdrôtové pripojenie (FWA) v zmysle definície v 5.2.4 (okrem backhauľu – miestneho optického kábla uvedeného vyššie)

Stavebno-montážne práce

	položka	jednotka
Dodávka Zemné práce montáž	stožiar do výšky 30m špecifikovaný podľa kap.5.2.4	ks
	príslušný betónový základ	m3
	bleskozvod a uzemňovacia sústava pre stožiar a objekt /odpor spoločného uzemnenia elektrického zariadení s hodnotou $\leq 2 \Omega$	ks
	ochrana pred vniknutím do objektu - elektrická a zabezpečovacia signalizácia	ks
	kontajner , alebo Outdoor kabinety pre umiestnenie technológie a záložných zdrojov s klimatizáciou	ks
	elektrické napájanie 3 x 230V~ /400V ~50 Hz	ks
	doplňkové napájanie objektu -slnéčné kolektory	ks
	oplotený pozemok o ploche 5 x 5m	m2
	Miestny optický kábel MOK /backhaul/ špec. podľa kap..5.2.1.	m

Investičná náročnosť

Pri vyhlasovaní dopytových výziev je pre určité špecifické prípady potrebné stanoviť maximálne finančné limity pre budovanú infraštruktúru – viac v kapitole č. 10.3.2. Navyše nastavovanie maximálnych finančných limitov je dôležitý nástroj pre riadenie dopytových výziev v zmysle navrhnutého intervenčného modelu – viac v kapitole č. 6.3. Čím vyššie bude stanovený maximálny nákladový limit, tým vzdialenejšie (resp. v geograficky členitejšom prostredí) biele adresy bude pravdepodobné, že operátori v rámci výzvy ponúknu pokryť. A naopak, čím nižšie budú stanovené maximálne limity o to menej bielych adries je realistické očakávať, že telekomunikační operátori ponúknu v ich rámci pokryť. Pre stanovenie vhodných finančných limitov pre pilotnú lokalitu na základe ktorej budú parametre dopytových výziev upravené (tak ako bol navrhnuté v kapitole č. 6.3), boli použité skutočné trhové náklady v čase písania štúdie uskutočniteľnosti. Tieto referenčné hodnoty investičných nákladov pre vybrané výdavky projektu boli určené na základe trhových cien ako maximálne hodnoty.

Investičné náklady (IN) pre FTTH siete v zmysle definície v č.5.2.2 a 5.2.3 Ceny sú bez DPH

Typ siete	Otvorený prístup	CAPEX IN / 1 prípojku	CAPEX IN/ 1m	Typ kábla	Množstvo pokrytých bielych adries
FTTH-P2MP/P2P	Open Fiber Acces	€ 900.00	€ 37.00	úložný	do 200

Tab. Investičné náklady (IN) pre regionálne siete /backhaul - 5.2.1/ Ceny sú bez DPH

Typ siete	Otvorený prístup	CAPEX IN / 1 km	Typ vlákna	Typ kábla	Kapacita kábla
Regionálna	backhaul	€ 20,000.00	SMF	MOK úložný	24 vl.

Regionálnu optickú sieť /backhaul/ tvoria miestne optické káble /MOK/ a definícia minimálnych požadovaných kritérií na ich výstavbu je v kapitole č. 5.2.1. Ako je v kapitole č. 5.2.1 uvedené, v prípade že ide o skupinu obcí, ktoré sa pripájajú v spoločnej trase do transportnej siete, potom sa požadovaná kapacita kábla združí do stromovej infraštruktúry z jednotlivých obcí do spoločného profilu MOK. Celková dĺžka trasy takejto regionálnej siete bude súčtom prírastkov jednotlivých vetiev MOK a spoločnej trasy MOK. Takisto aj počet optických vlákien v spoločnom profile kábla bude súčtom prírastkov profilov z jednotlivých vetiev kábla.

Príspevok na minimálnu fyzickú infraštruktúru v zmysle definície v 5.2.5

Fyzická infraštruktúra	1 biela adresa	3 biele adresy	10 bielych adries	Poznámka
korugovaná chránička Ø 90 mm	100 Eur	300 Eur	1 000 Eur	Na jednu bielu adresu sa uvažuje dĺžka 20m

Investičné náklady (IN) pre stavebno-montážne práce /ostatná fyzická infraštruktúra - •b)•c)•d/ v zmysle definície v 5.2.5 Ceny sú bez DPH

Typ siete	IN FTTH /1m	Uloženie	Očakávaný výsledok
Fyzická infraštruktúra vrátane príslušných prvkov a prác na montáž bez výkopových prác <u>Dodávka a montáž</u>		v zemi	Fyzická infraštruktúra /jej časti / pre FTTH sieť

a-HDPE rúra Ø 40mm	4,20 Eur/ 1m	do 200 UFB pokrytých adries
b-korugovaná chránička Ø90mm	5,00 Eur/ 1m	
c-zväzok mikrotrubičiek 7x12/8mm	5,40 Eur/ 1m	
d-multirúra 7 x12/8mm	7,20 Eur/ 1m	

V zmysle definície minimálnych požiadaviek na fyzickú infraštruktúru v kap.5.2.5 je príspevok odvodený a navrhnutý z ceny dodávky, pokládky a montáže jedného metra korugovanej chráničky Ø 90 mm. Podmienkou udelenia príspevku sú minimálne tri biele adresy v spoločnej oblasti, pričom každá z nich je vzdialená v rozsahu 20 až 50 m od seba. Jednotkový náklad na výstavbu korugovanej chráničky Ø 90 mm (dodávka, pokládka, príslušenstvo) je 5,00 Eur/ 1m, z čoho potom navrhovaný príspevok na 1 bielu adresu, ktorú v zmysle dopytovej výzvy pre obce (poukážky pre obce v podkapitole č. 6.3.2) obec predpripraví pre budúcu výstavbu FTTH pokrytia bez nutnosti pozdĺžnej rozkopávky, bude 20 m x 5,00 Eur = 100 Eur/ 1 bielu adresu.

Investičné náklady (IN) na výstavbu stožiaru pre FWA

Investičné náklady na vybudovanie stožiaru do výšky 30 m (špecifikovaný podľa kap.5.2.4) sú odvodené z dostupných informácií operátorov a sú vo výške 80 000 Eur bez DPH. Táto suma nezahŕňa prípadné náklady na výstavbu transformátorovne vysokého napätia na nízke napätie VN/NN (22KV/400V), ktorá môže byť do výšky 30 000 Eur bez DPH.

Zhrnutie pre určenie maximálnych priemerných nákladov pre dopytovú výzvu v zmysle charakteristiky v kapitole č. 6.3.3

Investičné náklady na zriadenie pokrytia jednej bielej adresy môžu pozostávať až z dvoch častí a to z nákladov na vybudovanie optickej prístupovej siete FTTH (viac v 5.2.2, resp. 5.2.3) a na vybudovanie regionálnej optickej siete /backhau/ pre jednu obec, alebo určenú intervenčnú oblasť bielych adries (viac 5.2.1). Zoznam všetkých oprávnených nákladov pre takto zadefinované infraštruktúry je uvedený vyššie. Pre účely kalkulácie nákladov je priemerná dĺžka trasy optického kábla MOK pre backhaul pre jednu obec je stanovená na 5 km. Priemerný počet pokrývaných bielych adries v prístupovej FTTH sieti v intervenčnej oblasti je do 200 potenciálnych prípojek (bielych adries). Podľa analýzy telekomunikačného úradu (UPREKaPS) je väčšina všetkých obcí bez pokrytia práve s počtom do 200 bielych adries. Bez pokrytia sa myslí 100 % bielych adries v obci.

Tabuľka IN na jednu pokrytú bielu adresu UFB infraštruktúrou v najmenších obciach

Ceny sú bez DPH

Typ siete	IN / 1 príp (do 50 príp)	IN / 1 príp (do 100 príp)	IN / 1 príp (do 200 príp)
B. Backhaul /MOK/	2 000 Eur / 1 príp	1 000 Eur / 1 príp	500 Eur / 1 príp
A. FTTH – P2MP/P2P	900 Eur / 1 príp	900 Eur / 1 príp	900 Eur / 1 príp
Spolu	2 900 Eur / 1 príp	1 900 Eur / 1 príp	1 400 Eur / 1 príp

Táto štúdia uskutočniteľnosti navrhuje aby investičné náklady v tejto tabuľke boli pokladané za maximálne, teda navrhuje aby práve tieto náklady boli považované za limitné / maximálne náklady pasívnej časti infraštruktúry zadefinovanej v kapitole č. 5.2 prepočítané na jednu novo pokrytú bielu adresu.

Priemerné investičné náklady na pasívnu časť infraštruktúry (tak ako bola definovaná v kapitole č. 5.2.2 resp. 5.2.3 pre P2MP resp. P2P FTTH siete a v kap. 5.2.1 pre backhaul), ktoré navrhuje táto štúdia

uskutočiteľnosti stanoviť ako maximálne, Tieto investičné náklady boli vzhľadom na vyššie uvedené kalkulované nasledujúco:

- B. Optická prístupová sieť FTTH – P2MP, č.5.2.2 resp. P2P č.5.2.3 - je kalkulovaná na pokrytie do 200 bielych adries, pričom sa predpokladá, že trasa fyzickej infraštruktúry bude uložená v zemi s maximálnou dĺžkou trasy do 7 km v určenej osídlenej oblasti, ktorou môže byť obec, alebo inak špecifikovaná intervenčná oblasť bielych adries.
- C. Backhaul - regionálna optická sieť (minimálne parametre určené v 5.2.1) vytvorená 24 vláknovým miestnym optickým káblom SMF 9/125125μm, G 652D (ITU), ktorý bude zafúknutý v HDPE rúre Ø 40mm, pričom v trase kábla budú uložené dve HDPE rúry, z toho jedna bude rezervná. Predpokladá sa, že trasa backhaultu bude situovaná cca 70% v extraviláne a 30% v intraviláne obce.

Za týchto predpokladov, maximálna výška investičných nákladov (všetky položky vymenované na začiatku tejto kapitoly) na jednu novo pokrytú bielu adresu (backhaul + FTTH) v zmysle minimálnych požiadaviek definovaných v kapitole č. 5.2 je 2 000 Eur (bez DPH). Táto suma vychádza z reálnych skúseností operátorov pri budovaní optických prístupových sietí na Slovensku s prihliadnutím na fakt, že už všetky investične zaujímavé adresy pre súkromné investície (s návratnosťou do 10-12 rokov) sú v súčasnosti pokryté. Viac o pokrytí v kapitole č. 2.3.2.

10.5 Plánovaný harmonogram

Intervenčný model	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Pripomienkovanie a schvaľovanie ŠU	■								
Príprava Štátnej Pomoci (ŠP)	■								
Schválenie (ŠP) PMÚ		■							
Schválenie (ŠP) EÚ		■							
Príprava Dopytových výziev	■								
Dopytová „nultá“ výzva			■	■	■	■	■	■	■
Intervenčná oblasť I - pilot									
Prvé kolo dopytových výziev			■	■	■	■			
Druhé kolo dopytových výziev				■	■	■	■		
Intervenčná oblasť II									
Prvé kolo dopytových výziev				■	■	■	■		
Druhé kolo dopytových výziev					■	■	■	■	
Intervenčná oblasť III									
Prvé kolo dopytových výziev					■	■	■	■	
Druhé kolo dopytových výziev						■	■	■	■
Intervenčná oblasť IV									
Prvé kolo dopytových výziev						■	■	■	■
Druhé kolo dopytových výziev							■	■	■
Intervenčná oblasť V až N									
Prvé kolo dopytových výziev							■	■	■
Druhé kolo dopytových výziev								■	■

Alternatívne:

Intervenčný model	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Dopytová „nultá“ výzva		[Blue bar from 2023 to 2030]								
Intervenčná oblasť I. pilot (Prvé kolo dopytových výziev)		[Green bar from 2023 to 2025]								
(Druhé kolo dopytových výziev)				[Yellow bar from 2025 to 2027]						
Intervenčná oblasť II. (Prvé kolo dopytových výziev)		[Green bar from 2023 to 2025]								
Intervenčná oblasť III. (Prvé kolo dopytových výziev)			[Green bar from 2024 to 2026]							
Intervenčná oblasť N (Prvé kolo dopytových výziev)			[Green bar from 2024 to 2026]							
Intervenčná oblasť II. (Druhé kolo dopytových výziev)				[Yellow bar from 2025 to 2027]						
Intervenčná oblasť III. (Druhé kolo dopytových výziev)				[Yellow bar from 2026 to 2028]						
Intervenčná oblasť N (Druhé kolo dopytových výziev)					[Yellow bar from 2027 to 2029]					

11. Prílohy

11.1 Zoznam Skratiek

Skratka / Značka	Vysvetlenie
BB	Širokopásmové pripojenie (Broadband)
BEREC	Orgán európskych regulátorov elektronických komunikácií (Body of European Regulators for Electronic Communications)
BCO	Kancelária pre širokopásmové pripojenie (Broadband Competence Office)
CEBF	Nástroj na široko-pásmové prepájanie Európy (Connecting Europe Broadband Facility)
CEF	Nástroj na prepájanie Európy (Connecting Europe Facility/NPE)
DG AGRI	Generálne riaditeľstvo pre poľnohospodárstvo a rozvoj vidieka EÚ (Directorate-General for Agriculture and Rural Development EU)
DG CNECT	Generálne riaditeľstvo pre komunikačné siete, obsah a technológie EU (Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology)
DG COMP	Generálne riaditeľstvo pre hospodársku súťaž (Directorate-General for Competition)
EECC	Európsky kódex pre elektronickú komunikáciu
EFRR	Európsky fond regionálneho rozvoja (ERDF)
EIAH	Európske investičné poradenstvo
EIP-AGRI	Európske inovačné partnerstvo
ENRD	Európska sieť pre rozvoj vidieka
EPFRV	Európsky fond pre rozvoj vidieka
EŠIF	Európske štrukturálne a investičné fondy
EÚ	Európska únia
FTTB	Fiber to the building
FTTC	Fiber to the cabinet
FTTH	Fiber to the home
FTTN	Fiber to the node
FTTP	Fiber to the premises
FTTx	Fiber to the x (všeobecný pojem pre všetky druhy širokopásmovej architektúry, ktorá používa optické vlákno na prepojenie poslednej míle)
GBER	Všeobecné nariadenie o skupinových výnimkách (General Block Exemption Regulation)
IDC	International Data Corporation (Medzinárodná spoločnosť venujúca sa výskumu a prieskumu z oblasti informačných technológií)

Skratka / Značka	Vysvetlenie
Jaspers	Joint Assistance to Support Project in European Regions (Spoločná pomoc na podporu projektov v európskych regiónoch)
LŠÚJ	Lokálna štatistická územná jednotka
MF SR	Ministerstvo financií SR
MOK	Miestny optický kábel - pasívna časť optickej infraštruktúry v regionálnej sieti (backhaul)
NASES	Národná agentúra pre sieťové a elektronické služby
NFP	Nenávratný finančný príspevok
NGA	Next Generation Access
P2MP	Point-to-multipoint
P2P	Point-to-point
PON	Passive Optical Network
POP	Point of Presence
PPP	Verejno-súkromné partnerstvo (Public Private Partnership)
RÚ	Úradu pre reguláciu elektronických komunikácií a poštových služieb (Regulačného úradu)
SGEI	Služby všeobecného hospodárskeho záujmu (Services of General Economic Interest)
SR	Slovenská republika
ÚHP	Útvar hodnoty za peniaze
UFB	Ultra-rýchle širokopásmové pripojenie (Ultra-fast Broadband)
MIRRI	Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie
VHCN	Pevná sieť s veľmi vysokou kapacitou (Very High Capacity Network)
VK	Verejná konzultácia
ŽoNFP	Žiadosť o nenávratný finančný príspevok

11.2 Prílohy kapitoly 2

11.2.1 Prehľad technológií prístupových sietí podľa ich výkonnosti

Technológia	Rok	SDO	Zdieľané prístupové médium	100 Mbit/s	1Gbit/s symetrický
Twisted pair copper					
ADSL	1999	ITU G.992.1	N	N	N
ADSL2	2002	ITU G.992.3	N	N	N
ADSL2+	2003	ITU G992.5	N	N	N
VDSL	2001	ITU G.993.1	N	N	N
VDSL2	2006	ITU G.993.2 ³	N	N	N
VDSL2 G.Vector	2010	ITU G.993.5	N	N	N
VDSL2 35b Supervect.	2018	ITU G.993.2	N	Y	N
G.fast (106 MHz)	2014	ITU G.9701	N	Y	-
G.mgfast	2020	ITU SG156	N	Y	Y
Coax					
DOCSIS 1.0	1997	CableLabs	Y	N	N
DOCSIS 1.110	2001	CableLabs			
DOCSIS 2.0	2002	CableLabs	Y	N	N
DOCSIS 3.0	2008	CableLabs	Y	Y	N
DOCSIS 3.17	2013	CableLabs	Y	Y	N
DOCSIS 4.0	2019	CableLabs	Y	Y	Y
Optical fibre					
APON	1999	ITU G.983	Y	N	N
BPON	2003	ITU G.983+	Y	N	N
GPON	2004	ITU G.984	Y	Y	Y
XG-PON NG PON1	2009	ITU G.987	Y	Y	N
XGS-PON	2017	ITU G.9807	Y	Y	Y

Technológia	Rok	SDO	Zdieľané prístupové médium	100 Mbit/s	1Gbit/s symetrický
XGS-PON+	2020	ITU	Y	Y	Y
NG-PON2 TWDM PON	2014	ITU G.989	Y	Y	Y
1G-EPON	2004	IEEE802.3ah	Y	Y	N
10G-EPON	2009	IEEE802.3av	Y	Y	N
50G-EPON	2020	IEEE802.3ca	Y	Y	Y
100BASE-X18	2004	IEEE802.3ah	N	Y	N
1000BASE-X	2004	IEEE802.3ah	N	Y	Y
10000BASE-x	2002	IEEE802.3ae	N	Y	Y
CWDM	2002	ITU G.694.2	N	Y	Y
DWDM	2018	ITU G.70917	N	Y	Y
Radio waves	Licensed access				
2G-GPRS	1999	ETSI Rel. 98	Y	N	N
EDGE	2003	ETSI	Y	N	N
EC-GSM-IoT	2017	3GPP Rel. 13	Y	-	-
3G-UMTS	2000	ETSI Rel. 99 TR 101 111	Y	N	N
HSPA	2006	3GPP Rel. 5/6	Y	N	N
HSPA+	2008	3GPP Rel. 7/8	Y	N	N
4G-LTE	2009	3GPP Rel. 8	Y	Y	N
IMT Advanced	2010	ITU			
NB-IoT	2017	3GPP Rel. 13/14	Y	-	-
LTE-M	2017	3GPP Rel. 13	Y	-	-
4G-LTE Adv.	2011	3GPP Rel. 10	Y	Y	N
4G FWA ¹	2009	3GPP	N	Y	N
5G NSA NR Rel. 15	2017	3GPP TR 21.915	Y	Y	N
5G Rel. 15	2019	TR 21.915	Y	Y	Y

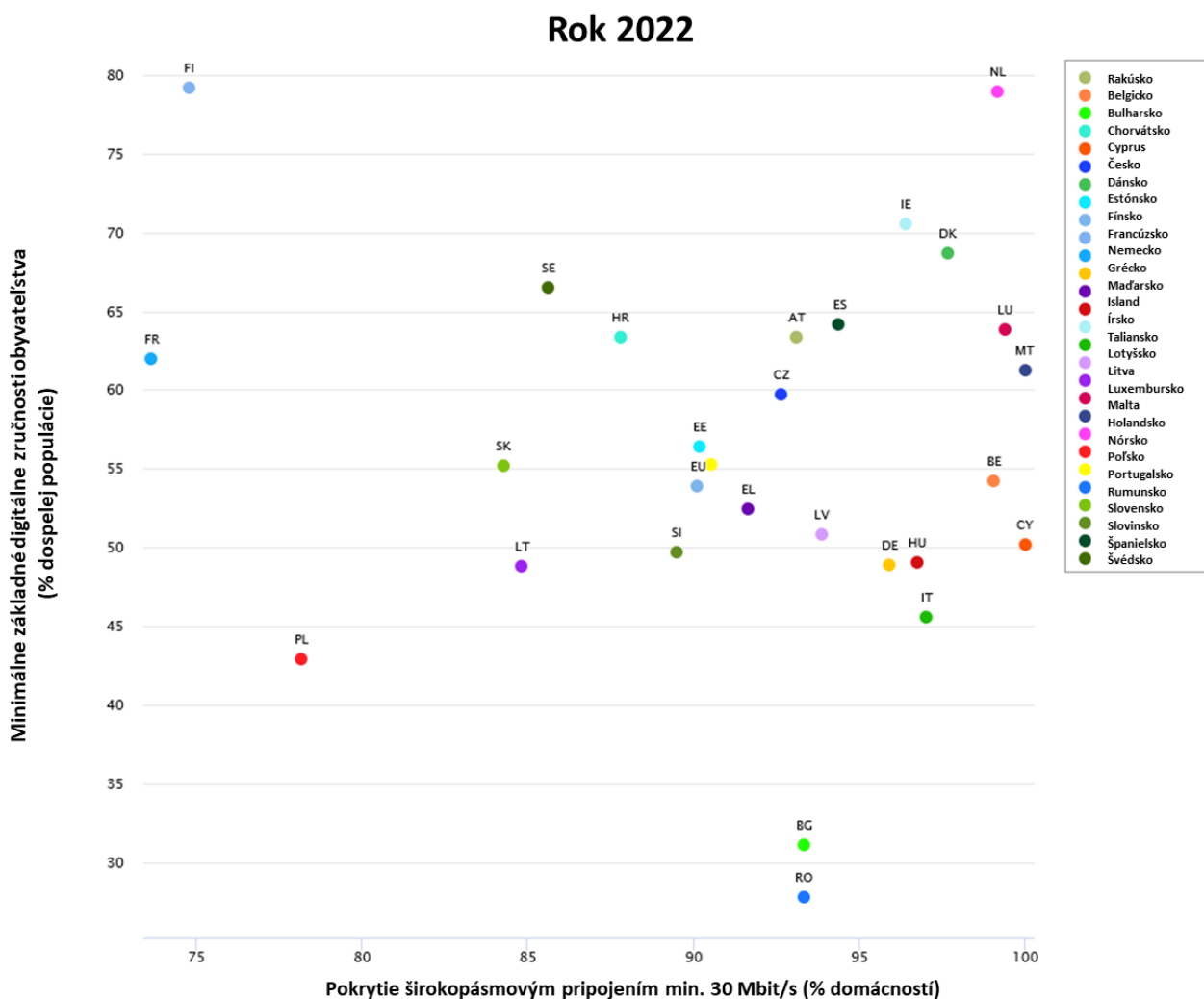
Technológia	Rok	SDO	Zdieľané prístupové médium	100 Mbit/s	1Gbit/s symetrický
5G Rel. 16	2020	TR 21.916			
5G Rel. 17	2021	TR 21.917			
IMT2020	2020	ITU			
5G FWA	2017	3GPP	N	Y	Y
Radio waves	Unlicensed access				
Wi-Fi	1997	IEEE802.11	Y	N	N
Wi-Fi	2000	IEEE802.11b	Y	N	N
Wi-Fi	2000	IEEE802.11a	Y	N	N
Wi-Fi 4	2009	IEEE802.11n	Y	Y	-
Wi-Fi 5	2013	IEEE802.11ac	Y	Y	Y
Wi-Fi 6	2019	IEEE802.11ax	Y	Y	Y
LoRaWAN	2015	Release 1.0	Y	-	-

Zdroj: European Commission, Directorate-General for Competition, The role of state aid for the rapid deployment of broadband networks in the EU: final report, Publications Office, 2020

11.2.2 Dostupnosť širokopásmového pripojenia, DESI

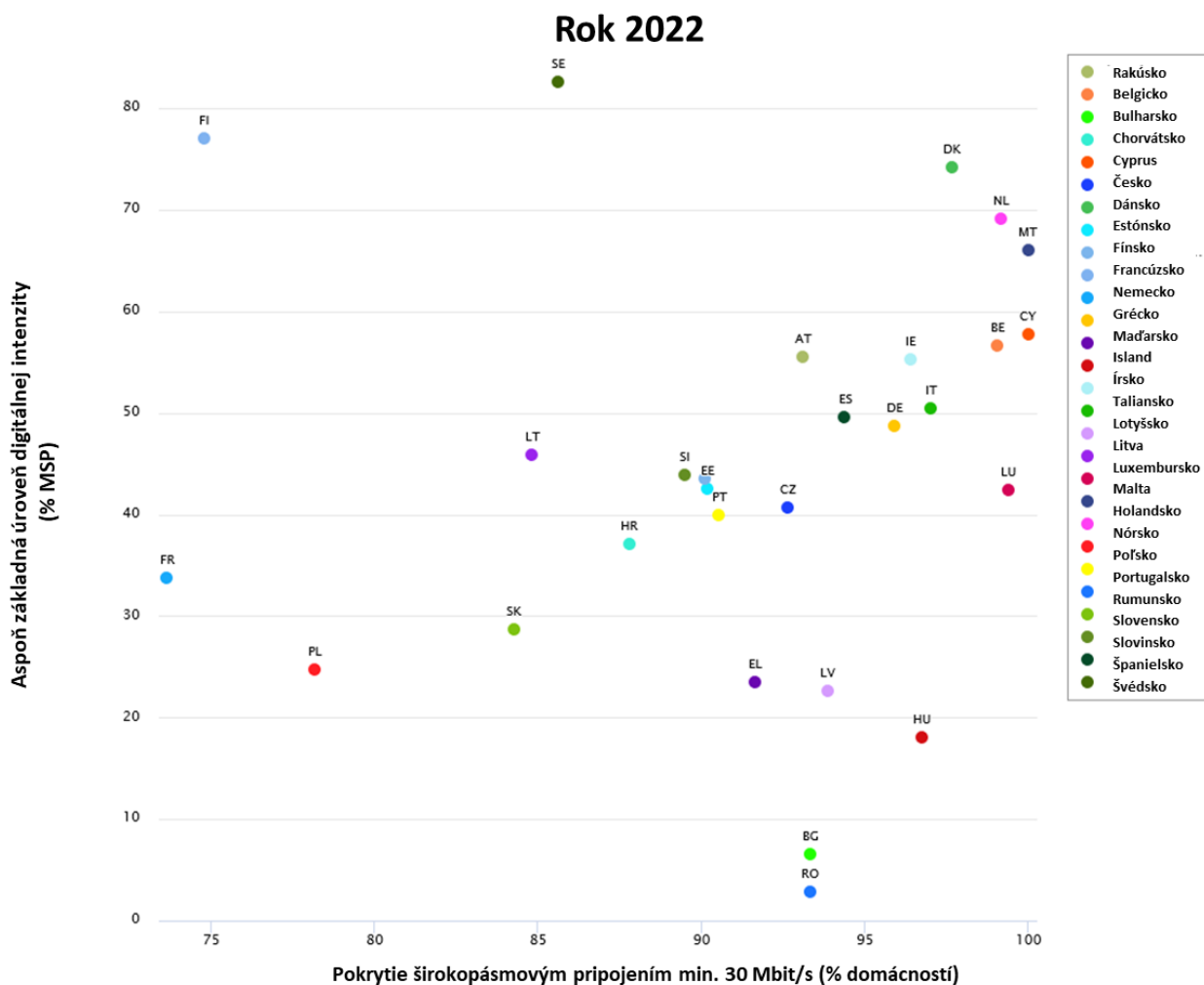
Dôležitosť dostupnosti širokopásmového pripojenia v krajine, ako jedného z kardinálnych predpokladov pre dosiahnutie zlepšenia výsledkov krajiny v cieľových oblastiach Európskeho digitálneho kompasu, je zreteľný aj na troch vybraných príkladoch

Pokrytie domácností širokopásmovým pripojením vs. základné digitálne zručnosti obyvateľstva



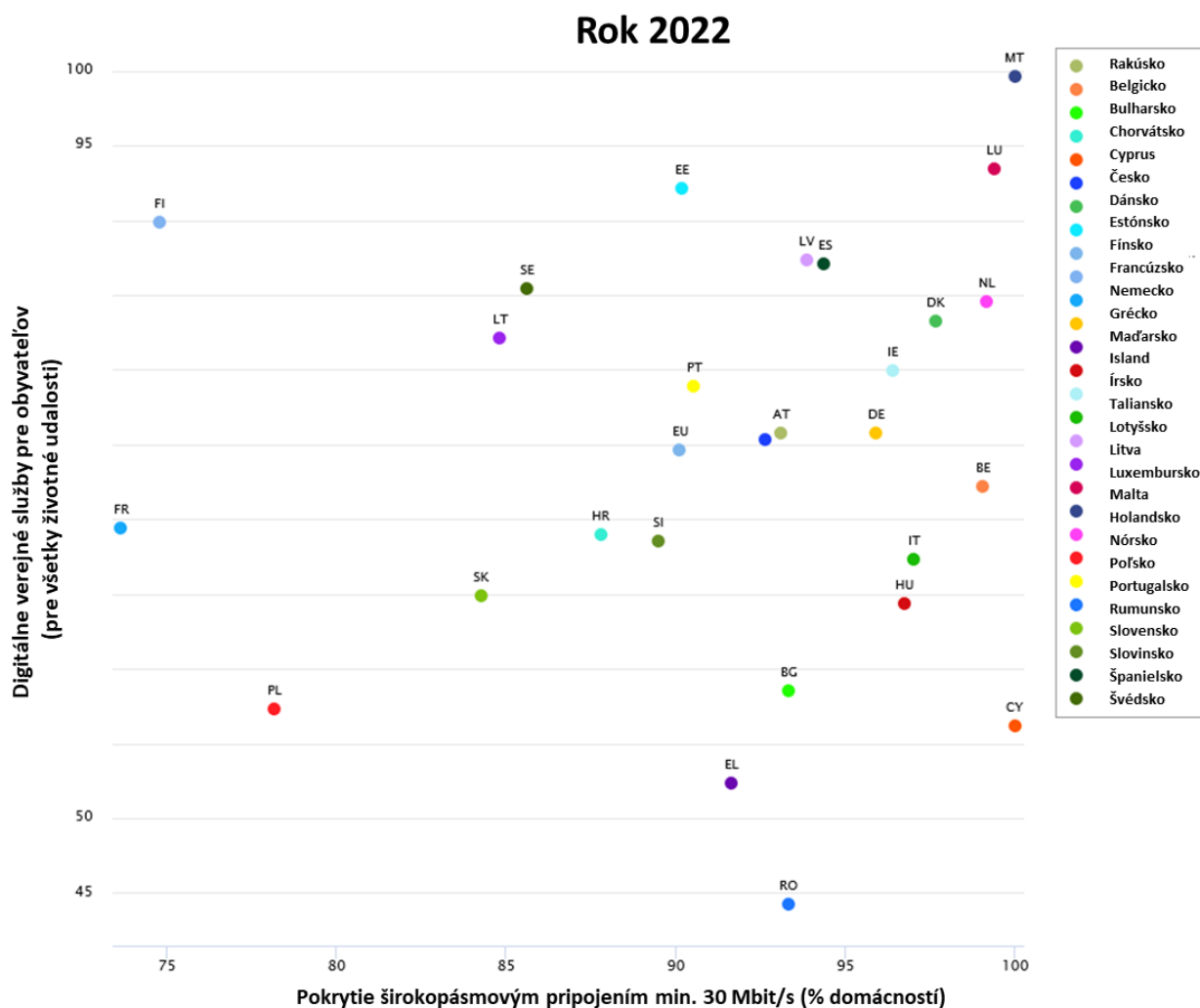
Zdroj: EÚ, DESI 2022

Pokrytie domácností širokopásmovým pripojením vs. úroveň digitálnej intenzity podnikov



Zdroj: EÚ, DESI 2022

Pokrytie domácností širokopásmovým pripojením vs. prístup k digitálnej verejnej službe



Zdroj: EÚ, DESI 2022

11.3 Prílohy kapitoly 5

Technické parametre optickej prístupovej siete pokladanej do zeme

Pasívnej optickej FTTH sieť musí byť vybudovaná z dôrazom na čo najlepšie prenosové parametre a čo najdlhšiu životnosť siete bez neprípustných ohybov optických káblov a vlákien.

Všeobecné parametre ryhy pre pokládku plastovej infraštruktúry:

Uloženie	min. dovolené krytie	ryha : min. šírka/hĺbka
Spevnené plochy intravilánu:	0,35 m	20/40 cm
Nespevnené plochy intravilánu:	0,55 m	30/60 cm
Križovanie miestnych ulíc :	0,80 m	podvrtanie/prekopanie
Križovanie štátnych ciest	1,20 m	podvrtanie

Uloženie	min. dovolené krytie	ryha : min. šírka/hĺbka
Vodné toky	1,50m	podvrtanie/prekopanie
Železnice	2,00 m	podvrtanie
Električková trať MHD	2,00 m	podvrtanie

Plastová infraštruktúra musí byť vyrobená s HDPE materiálu s dostatočnou pevnosťou pre uloženie do zeme. Minimálna životnosť platovej infraštruktúry musí byť výrobcom garantovaná na min. 50 rokov.

Optické vlákna musia spĺňať minimálne požiadavky podľa odporúčania ITU-T G652D a IEC 60793-2-50 kategória B1.3 alebo požiadavky podľa odporúčania ITU-T G.657A and IEC 60793-2-50 kategória B6. Optické káble musia byť svojou konštrukciou prispôsobené pre inštaláciu a prevádzku do plastových chráničiek uložených v zemi, mechanicky primerane odolné proti všetkým v súčasnosti používaným inštaláčnym technikám a prevádzkovým stavom.

Požadovaný minimálny rozsah teplôt je -5°C to +50°C pre inštalácie a prevádzkové teploty -25°C to +70°C

Minimálna životnosť optických káblov musí byť výrobcom garantovaná na min. 25 rokov. Uvedené parametre sa vzťahujú aj na pigtailové/patchcordové káble.

Optické konektory v pasívnej časti FTTH siete musia byť typu APC s 8°brúsením ferrule. Povolené typy konektorov sú E2000, SC, LC. Iné typy konektorov nie sú povolené. Všetky typy uvedených konektorov musia byť vyrobené podľa Telcordia GR-1209 & GR-1221-CORE compliant s nasledovnými prenosovými parametrami. Vložné tlmenie: max. 0,20dB pre všetky prevádzkové teploty a pre celé spektrum vlnových dĺžok od 1270nm do 1652nm. Tlmenie spätného odrazu: min. -65dB pre všetky prevádzkové teploty a pre celé spektrum vlnových dĺžok od 1270nm do 1652nm. Povolený vstupný výkon: min. 25dBm.

Optické splittre musia mať nasledovné parametre alebo lepšie:

Typ	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64
<i>minimálne</i> Prevádzkový rozsah vlnových dĺžok	1260 - 1650					
<i>*maximálne</i> Vložné tlmenie [dB]	4,20	7,4	10,5	13,8	17,1	20,4
<i>*maximálna</i> Uniformita [dB]	0,80		1,0		1,5	2,0
<i>*minimálne</i> Tlmenie spätného odrazu [dB]	≥50					
<i>*maximálne</i> Polarizačná závislosť tlmenia [dB]	0,35		0,35			
<i>*minimálne</i> Smerovosť [dB]	≥55					
<i>minimálne</i> Prevádzkové teploty [°C]	-40°C - +85°C					
<small>* hodnoty sú maximálne, platné pre celý rozsah a vlnových dĺžok a súčasne pre celý rozsah prevádzkových teplôt</small>						

Všetky **optické zvary** realizované v pasívnej optická FTTH sieti majú mať maximálne vložné tlmenie 0,03dB a minimálne tlmenie spätného odrazu -50dB.

Minimálna životnosť LUS uzla musí byť min. 25 rokov.

Minimálna životnosť KDU uzla musí byť min. 25 rokov.

11.4 Prílohy kapitoly 7

Vstupy do CBA

Vstup	Jednotka	Hodnota
Všeobecné vstupné parametre		
Prvý rok zavádzania infraštruktúry	Rok	2025
Počet rokov v prevádzke	Rok	6
Mena použitá v modeli		EUR
EUR na EUR konverzný pomer	#	1
Cenová hladina		Bežná
Klasifikácia členského štátu		Kohézny
Finančná diskontná sadzba použitá v modeli - Nominálna diskontná sadzba	%	2.5%
Sociálna diskontná sadzba použitá v modeli	%	5.0%
Miera spolufinancovania z prioritnej osi	%	85.0%
Celkový počet domácností v intervenčnej oblasti	#	867 232
Celkový počet ostatných budov v oblasti zásahu	#	55 308
Referenčné obdobie	Rok	20
Parametre korekčných faktorov		
CAPEX Korekčný faktor v dôsledku fiškálnych korekcií / tieňových cien	#	1.00
OPEX Korekčný faktor v dôsledku fiškálnych korekcií / tieňových cien	#	1.00
Sociálno-ekonomické parametre		
Aktuálna (lokalizovaná) HPH na zamestnanca	EUR	64 549
Dodatočné vstupné parametre		
Celkový počet adries v intervenčnej oblasti	#	553 082
Počet domácností na adresu	#	1.57
Počet ostatných budov na 100 adries	#	10
Podiel verejného financovania	%	50%

Vstupy do CBA

Projekcie peňažných tokov (bežné ceny)

Výdavky a príjmy projektu	Jednotka	Celkovo
Kapitálové výdavky	EUR	361 561 959
Prevádzkové výdavky	EUR	1 657 058 783
Výnosy	EUR	1 966 328 330
Zostatková hodnota	EUR	0
Náklady na obnovu	EUR	0
Čistý peňažný tok projektu bez finančnej štruktúry projektu	EUR	-52 292 413
Splátky úrokov	EUR	0
Splátky istiny	EUR	0
Poplatky za úvery	EUR	0
Verejný príspevok (bez splátok úveru)	EUR	22 597 622
Súkromný príspevok (bez splátok úveru)	EUR	150 650 816
Čistý peňažný tok projektu vzhľadom na finančnú štruktúru	EUR	136 021 108

Projekcie peňažných tokov (bežné ceny)

Finančná udržateľnosť	Jednotka	Celkom
Verejné zdroje		
ERDF grant	EUR	128 053 194
EIB úver	EUR	0
Iné verejné príspevky	EUR	22 597 622
Súkromné zdroje		
Súkromný majetok	EUR	150 650 816
Súkromný úver	EUR	0
Prevádzkový úver	EUR	0

Projekcie peňažných tokov (bežné ceny)

Finančná udržateľnosť	Jednotka	Celkom
Celkové výnosy	EUR	1 966 328 330
Celkový prílev peňažných tokov	EUR	2 267 629 962
Počiatkové investície	EUR	433 874 351
Náklady na obnovu	EUR	0
Splácanie úverov (vrátane úrokov)	EUR	0
Celkové prevádzkové náklady	EUR	1 657 058 783
Dane	EUR	0
Celkový odliv peňažných tokov	EUR	2 090 933 134
Čistý peňažný tok	EUR	176 696 828
Kumulatívny čistý peňažný tok	EUR	176 696 828

Projekcie peňažných tokov (bežné ceny)

Výdavky a príjmy	Jednotka	Celkom
Prevádzkové výdavky	EUR	1 657 058 783
Výnosy	EUR	1 966 328 330
Zostatková hodnota	EUR	0
Náklady na výmenu	EUR	0
Výplaty úrokov	EUR	0
Splátky istiny	EUR	0
Poplatky za úvery	EUR	0
Verejný príspevok	EUR	150 650 816
Súkromný príspevok	EUR	150 650 816
Čistý peňažný tok projektu vzhľadom na finančnú štruktúru	EUR	309 269 546

11.5 Prílohy kapitoly 8

Ekonomické hodnotenie realizované pomocou reálneho sociálneho diskontu

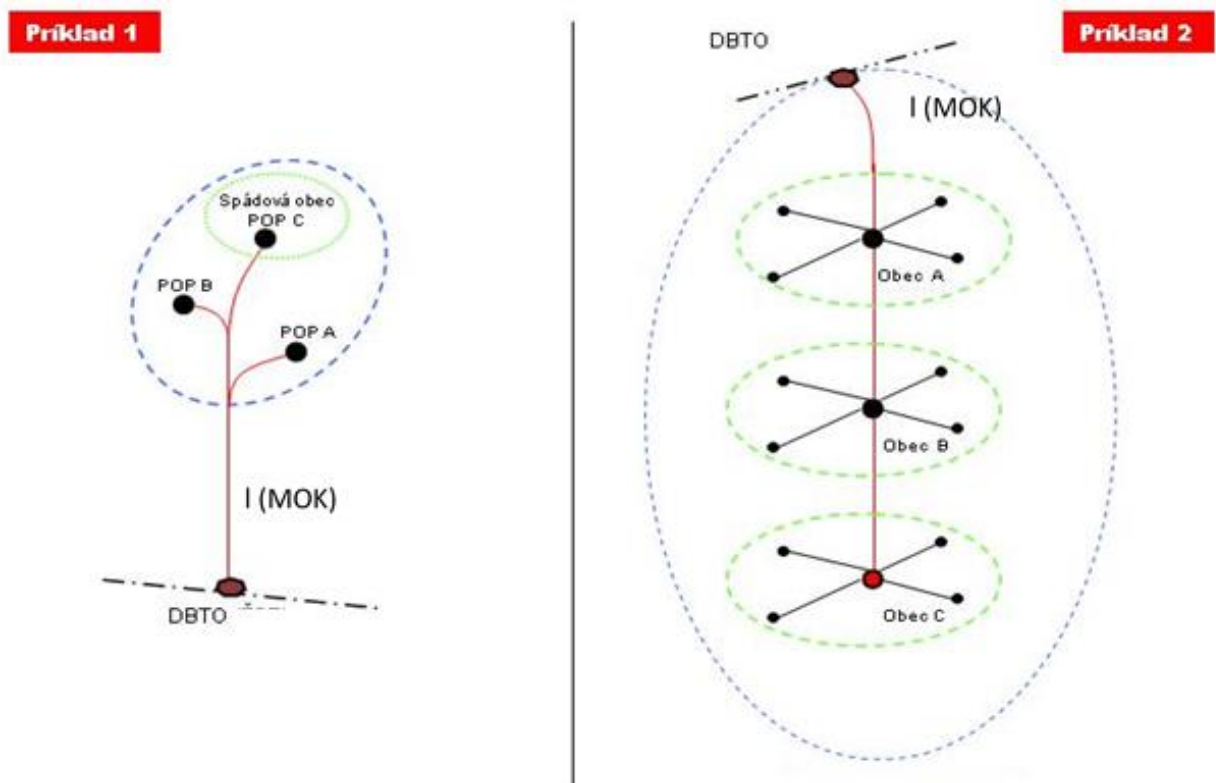
Výdavky a príjmy	Jednotka	Celkom
Upravené výdavky a príjmy projektu		
Kapitálové výdavky	EUR	337 544 054
Prevádzkové výdavky	EUR	1 301 663 143
Zostatková hodnota	EUR	0
Náklady obnovu	EUR	0
Nediskontované sociálno-ekonomické prínosy		
Celkové obchodné prínosy	EUR	1 543 375 637
Celkové spotrebiteľské prínosy	EUR	1 987 175 934
Celkom	EUR	3 530 551 571
Celkové nediskontované sociálno-ekonomické prínosy	EUR	3 530 551 571
Celkové nediskontované sociálno-ekonomické náklady	EUR	1 639 207 197
Čisté nediskontované sociálno-ekonomické prínosy	EUR	1 891 344 374

11.6 Prílohy kapitoly 10

11.6.1 Príklad kritérií na rozdelenie oprávneného územia pre intervenčné oblasti

- Intervenčná oblasť obsahuje iba vzájomne geograficky alebo logicky prepojené obce – musí ísť o obce vzájomne susediace tak, aby sa z katastra ktorejkoľvek z nich dalo dostať do katastra ktorejkoľvek inej z danej intervenčnej oblasti, aby nebolo potrebné vstúpiť na územie katastra inej obce mimo navrhutej intervenčnej oblasti.
- V intervenčnej oblasti majú mať biele adresy všetky obce a mestá vo svojom katastri (t.j. adresy bez pokrytia telekomunikačnými sieťami zosumarizovanými v kapitole č. 5.1). i5.1
- Intervenčná oblasť obsahuje všetky obce v danej ucelenej geografickej oblasti (napríklad v doline a pod.), nakoľko vynechanie niektorej, ktorá má vo svojom katastri biele adresy (a nachádza sa v danej doline), by znižovalo ekonomickú efektívnosť štátnych intervencií.
- Vhodným spôsobom výberu obcí do intervenčnej oblasti je napríklad zoskupenie všetkých geograficky previazaných obcí, ktoré majú veľký počet bielych adries (takmer 100%) tak, aby ich bolo možné všetky prepojiť jednou backhaulovou infraštruktúrou, nakoľko hlavným dôvodom ich nepokrytia môže byť práve absencia regionálnej backhaulovej siete.

- K menším „bielym oblastiam“ (geograficky kompaktným zoskupeniam bielych adries) je možné priradiť aj biele adresy z priamo susediacich obcí a miest, v ktorých už časť adries je pokrytá gigabitovou UFB infraštruktúrou. Tým sa dosiahne synergia v ich pokrývaní, napr. pri budovaní backhulu smerom od okresného mesta.
- Sprostredkovateľský orgán MIRRI SR v spolupráci s BCO rozhodne pred zverejnením dopytovej výzvy oO definitívnej podobe intervenčných území, na základe výsledkov mapovania, rozhodne a pred zverejnením dopytovej výzvy Sprostredkovateľský orgán MIRRI SR v spolupráci s BCO.Cieľom bude zachovať vyvážený pomer medzi vhodnou veľkosťou intervenčnej oblasti aj pre lokálnych prevádzkovateľov gigabitových UFB sietí a geografickou ucelenosťou intervenčných oblastí.
- Na ďalšom obrázku sú dva príklady topológie pre geograficky kompaktné zoskupenia bielych adries.



11.6.2 Hodnotiace kritéria – maximálny počet bodov a váhy

Typ kritéria	#	Kritérium	Kritérium Áno/Nie	Max počet bodov	Váhy
FORMÁLNE NÁLEŽITOSTI	Ž01	Žiadateľ nie je vylúčený z prijímania EÚ financovania	Áno/Nie	-	-
	Ž02	Žiadateľom je prevádzkovateľ verejných sietí elektronických komunikácií, ktorý je držiteľom nevyhnutných povolení k poskytovaniu a prevádzkovaniu takýchto sietí.	Áno/Nie	-	-
	Ž03	Žiadateľ splnil ku dňu podania žiadosti o NFP podmienky Transparentnosti - Žiadateľ vykonal zápis ohľadne	Áno/Nie	-	-

Typ kritéria	#	Kritérium	Kritérium Áno/Nie	Max počet bodov	Váhy
		konečného užívateľa výhod do obchodného registra SR a v registri účtovných závierok SR je evidovaná posledná relevantná účtovná závierka žiadateľa			
	Ž04	Žiadateľ dostatočne popísal štruktúru vlastníckych vzťahov	Áno/Nie	-	-
	Ž05	Žiadateľ predložil príslušné potvrdenia: https://www.vlada.gov.sk/potvrdenia/?pg=2	Áno/Nie	-	-
	Ž06	Žiadateľ je povinný preukázať, že je schopný investíciu do prípadného projektu finančne realizovať a to napr. preukázaním disponibilných fin. prostriedkov na účte alebo úverovou zmluvou alebo príslubom banky o poskytnutí úveru v prípade úspechu jeho ponuky.	Áno/Nie	-	-
	Ž07	Žiadateľ predložiť čestným prehlásenie, že spĺňa všetky aktuálne platné regulačné požiadavky uvedené v kapitole č. 5.2.4.3. usmernenia EK o štátnej pomoci pre širokopásmové siete č. C(2022) 9343.	Áno/Nie	-	-
	Ž08	Žiadateľ predložiť záručnú listinu, t.j. bankovú záruku vystavenú na realizáciu prác, tzv. performance bond.	Áno/Nie	-	-
	P01	Pri kontrole žiadosti nebolo zistené nič, čo by nasvedčovalo spáchaniu podvodu alebo dotačného podvodu	Áno/Nie	-	-
	P02	Výška dotácie je v súlade s ustanoveniami výzvy o maximálnej výške dotácie	Áno/Nie	-	-
	P03	Projekt nezačal skôr ako je dátum podania žiadosti o NFP	Áno/Nie	-	-
	P04	Projekt dodržiava stanovené maximálne limity jednotkových nákladov pasívnej časti infraštruktúry na novo pokrytú bielu adresu definovanú v 10.4	Áno/Nie	-	-
	P05	Realizácia projektu je v súlade s časovým harmonogramom	Áno/Nie	-	-
	P06	Projekt je v súlade s horizontálnymi zásadami EÚ	Áno/Nie	-	-
EKONOMICKÉ HODNOTENIE	E01	Žiadateľ získal na základe posúdenia jeho finančného stavu min. 5 bodov	Áno/Nie	10	10.0%
	E02	Skúsenosti žiadateľa v oblasti realizácie projektov súvisiacich s výstavbou telekomunikačných sietí		10	10.0%

Typ kritéria	#	Kritérium	Kritérium Áno/Nie	Max počet bodov	Váhy
	E03	Udržateľnosť projektu	Áno/Nie	-	-
	E04	Minimalizácia potreby NFP		30	30.0%
	E05	Podpora malých a stredných podnikov		+10%	-
KVALITA PROJEKTU	K01	Dostupnosť: Projekt pokryje všetky adresy v intervenčnej oblasti, na ktorých sa nachádzajú subjekty socioeconomickej interakcie v zmysle definície EU a poskytne im požadované pripojenie	Áno/Nie	-	-
	K02	Dostupnosť: Pomer novo pripojených adries a všetkých bielych adries v oblasti A, B a C		30	30.0%
	K03	Kvalita technického riešenia	Áno/Nie	-	-
	K04	Nákladová efektivita		20	20.0%
Maximálny počet bodov				100	100.0%
Maximálny počet bodov pre MSP				110	