Communication Technology Forum
CTF ATM

Širokopásmové prístupy a optické siete na Slovensku

Ján Šebo, Fórum pre komunikačné technológie

Optické siete na Slovensku

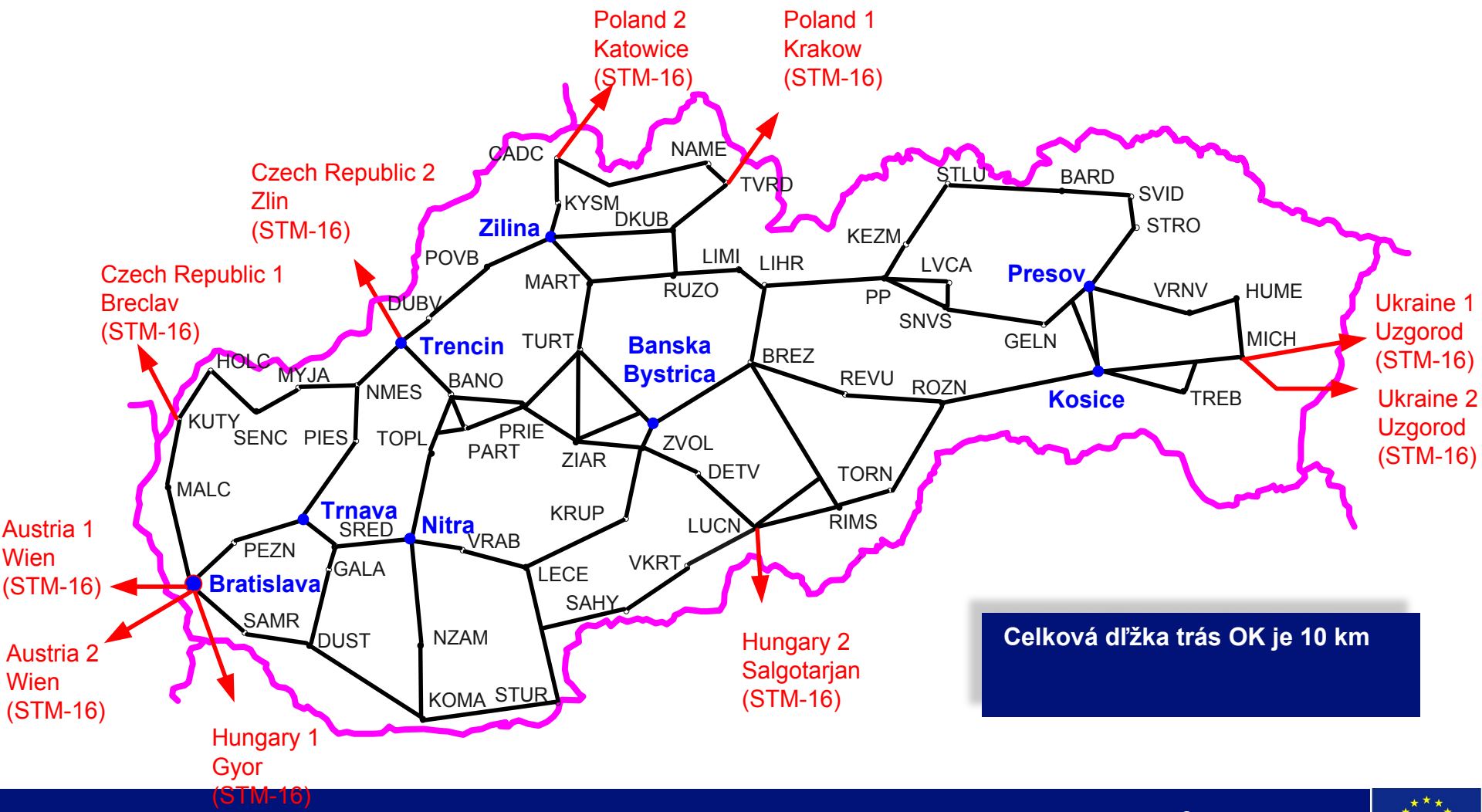
História

- Slovenské telekomunikácie - prvé optické trasy na Slovensku, 90 roky SDH siete a optické kruhy v transportnej siete
- ŽSR – južná magistrála pozdľž žel.trate BA-ZV-KE –Čierna n.Tisou
- Transpetrol-južná magistrála pozdľž ropovodu Ruská –Bučany-BA/ČR- Energotel SPP-južná magistrála pozdľž tranzitného plynovodu Ruská-Brodské-ČR
- Energetické podniky (SEPS) –severná magistrála- KZL – Veľké Kapušany
- ORANGE Slovensko – SDH sieť a optické kruhy transportnej siete
- NDS – úseky pozdľž D1 –Pieťany- Ladce, Lipt. Mara, Budkovce - Budimír
- SANET –metropolitné optické siete BA, ZA, BB, KE, PO, NI, TN,TR, ZV
- SITEL – transportná optická siet, metropolitná sieť v BA s kolokačným centrom *SitelPoP*-prepojenie do optických sietí v SR a do zahraničia
- Mestá (ZV, PP) a dodávatelia - metropolitné siete
- Celkom je k dispozícií 5 000 km optických trás transportných optických sietí alternatívnych operátorov (údaj zahŕňa len kostrové optické siete v SR)
- Slovak Telekom má k dispozícií 10 000 km trás transportných optických sietí

SLOVAK TELEKOM's TRANSPORT NETWORK

The main nodes of the TN and their interconnection (SDH, STM-16)

The International Interconnections



Celková dľžka trás OK je 10 km

© Slovak Telekom, a.s.

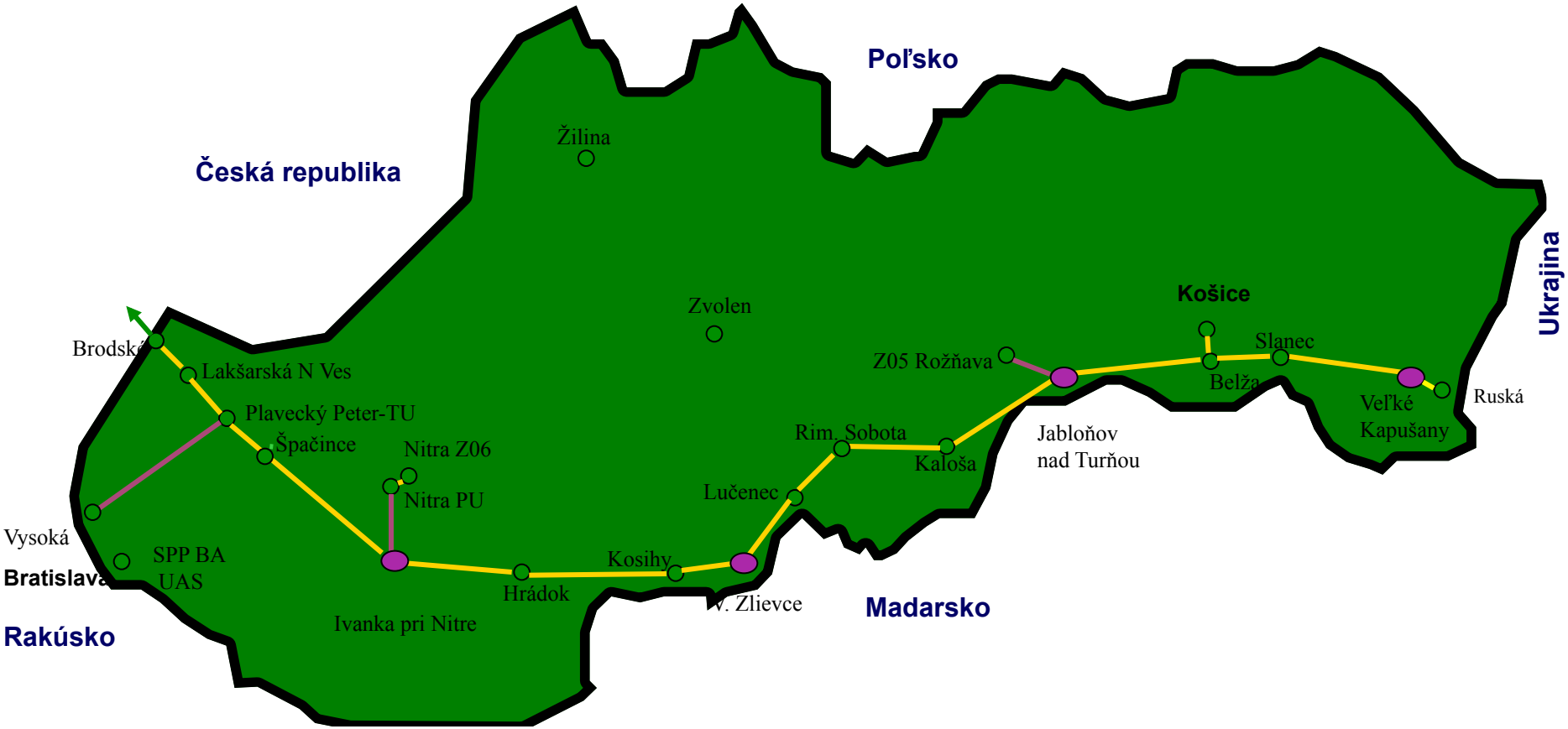
Trasy optických káblov ŽSR na Slovensku

Celková dĺžka trás OK je 666 km.

Legenda:

- optické káble ŽSR

Optická magistrála SPP v r. 2006



Legenda:

- Optická magistrála SPP
- Prípojky k optickej magistrále SPP

Celková dľžka trasy OM je 520km

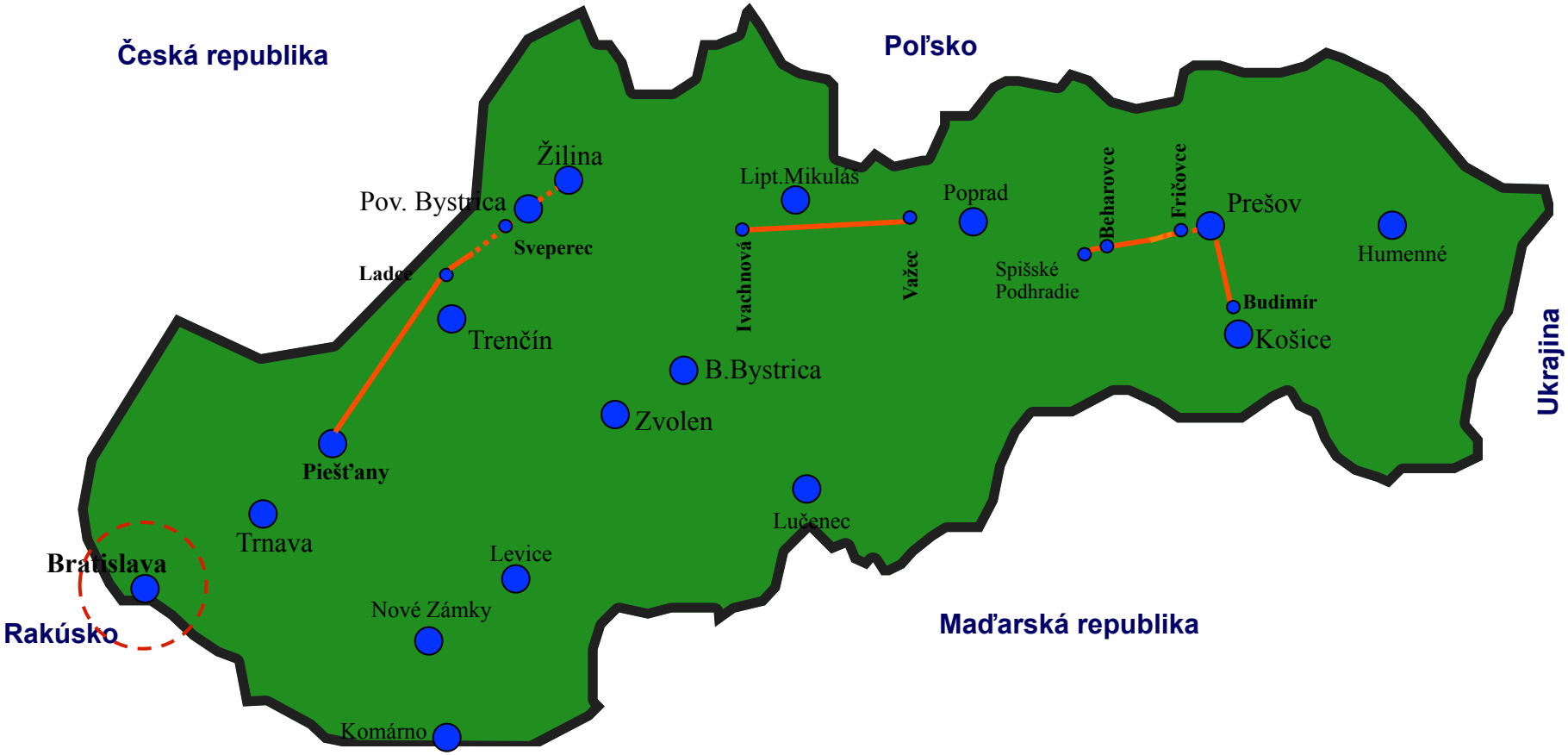
Optická sieť ORANGE Slovensko, a.s.

Legenda:

optické káble ORANGE Slovensko

Celková dĺžka trás OK je 2000 km.

Optická sieť Národnej dialničnej spoločnosti

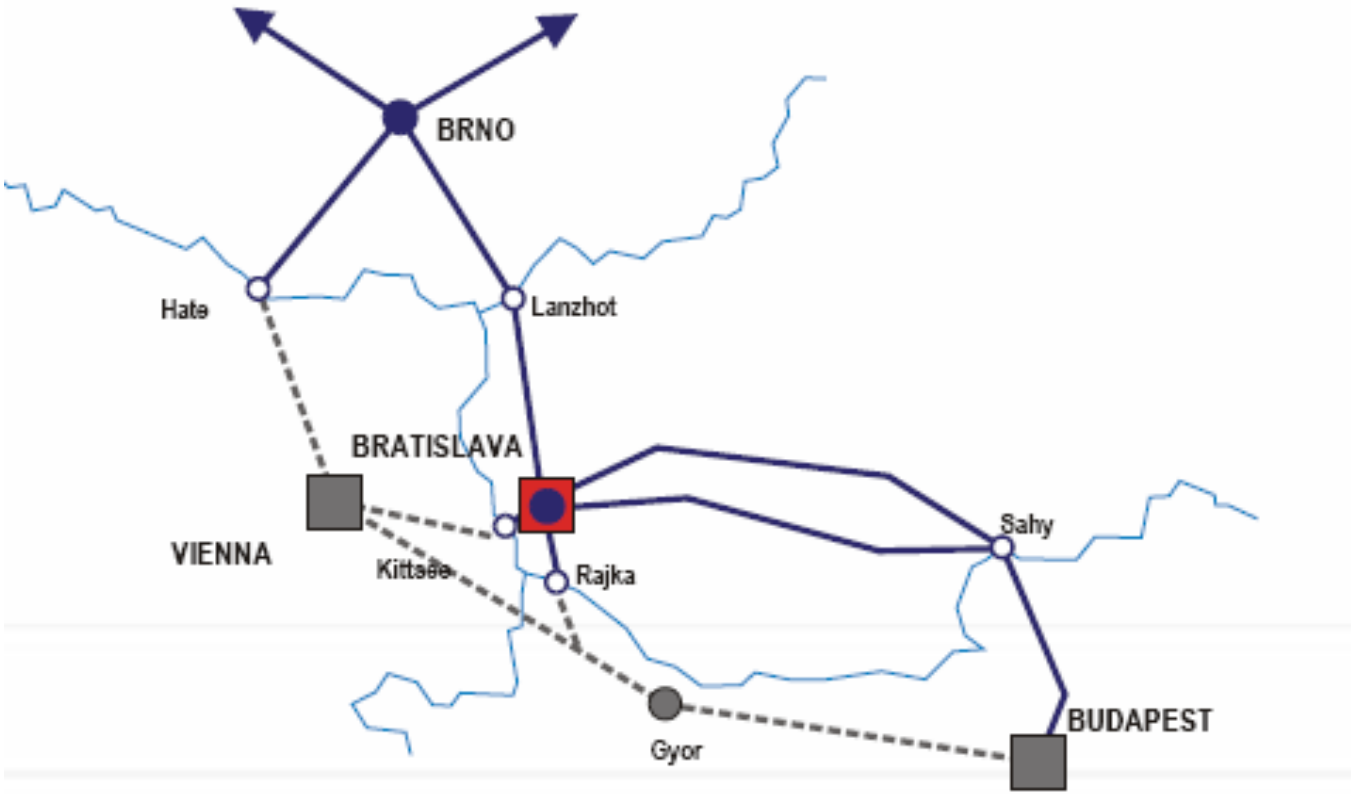


Legenda:

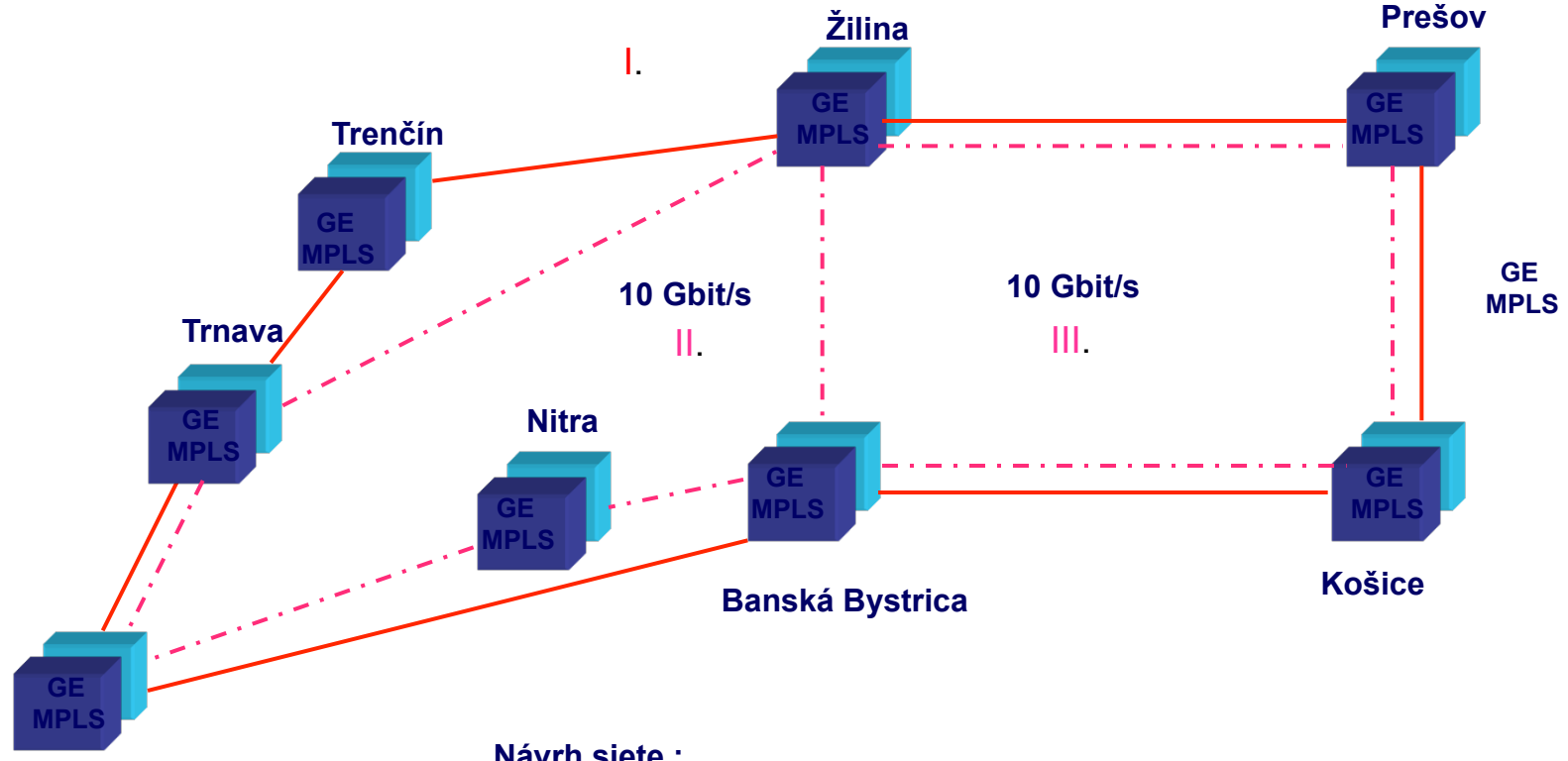
Existujúca dialnica D1 s OK

Celková dĺžka trás OK je cca 240 km.

Optická sieť spoločnosti SITEL



CORE sieť– Gigabitový Ethernet

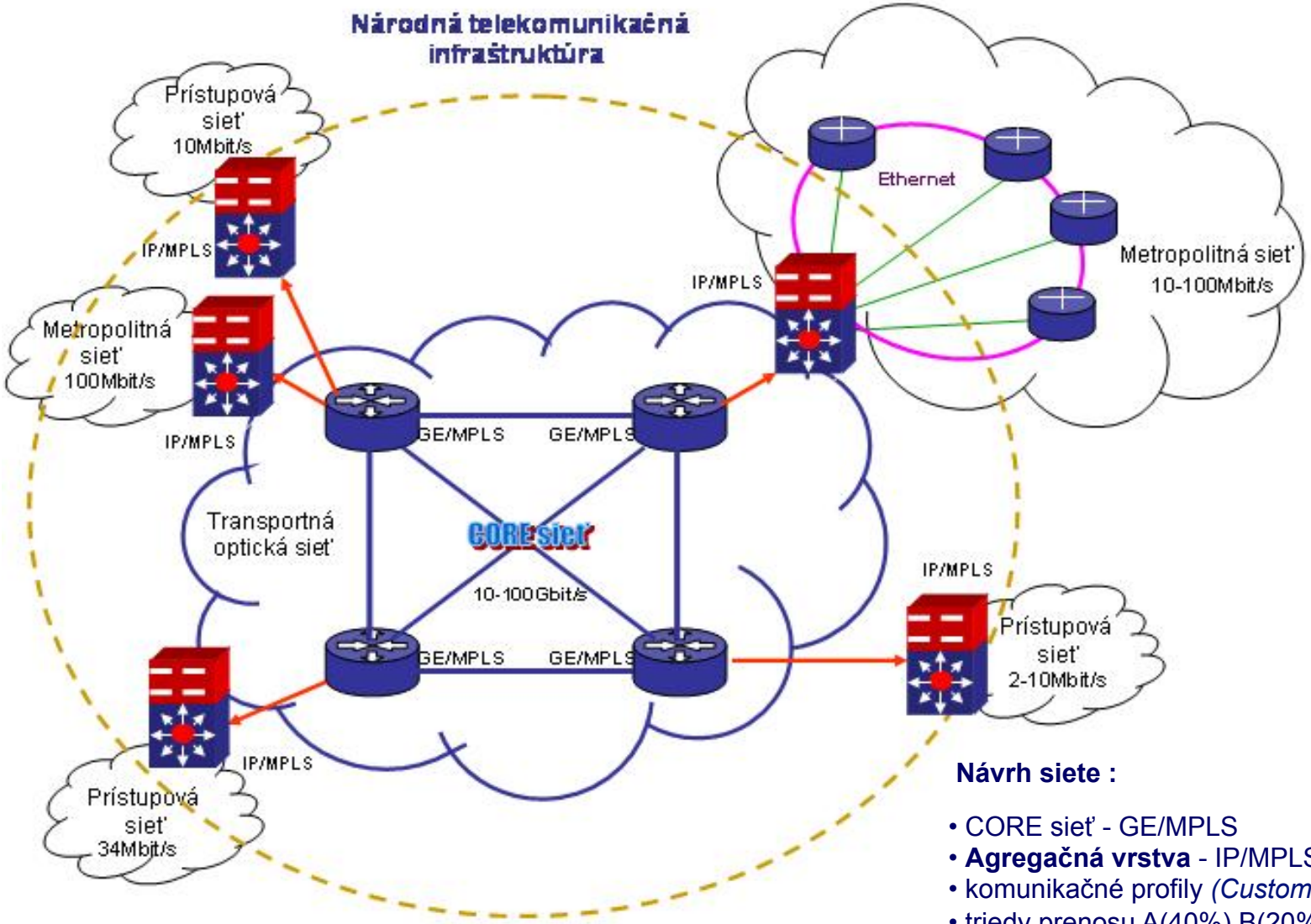


Návrh siete :

- Transportná optická sieť
- **CORE sieť** - GE/MPLS

Legenda:

1. pár opt. vlákien – **I.**
2. pár opt. vlákien – **II. a III.**

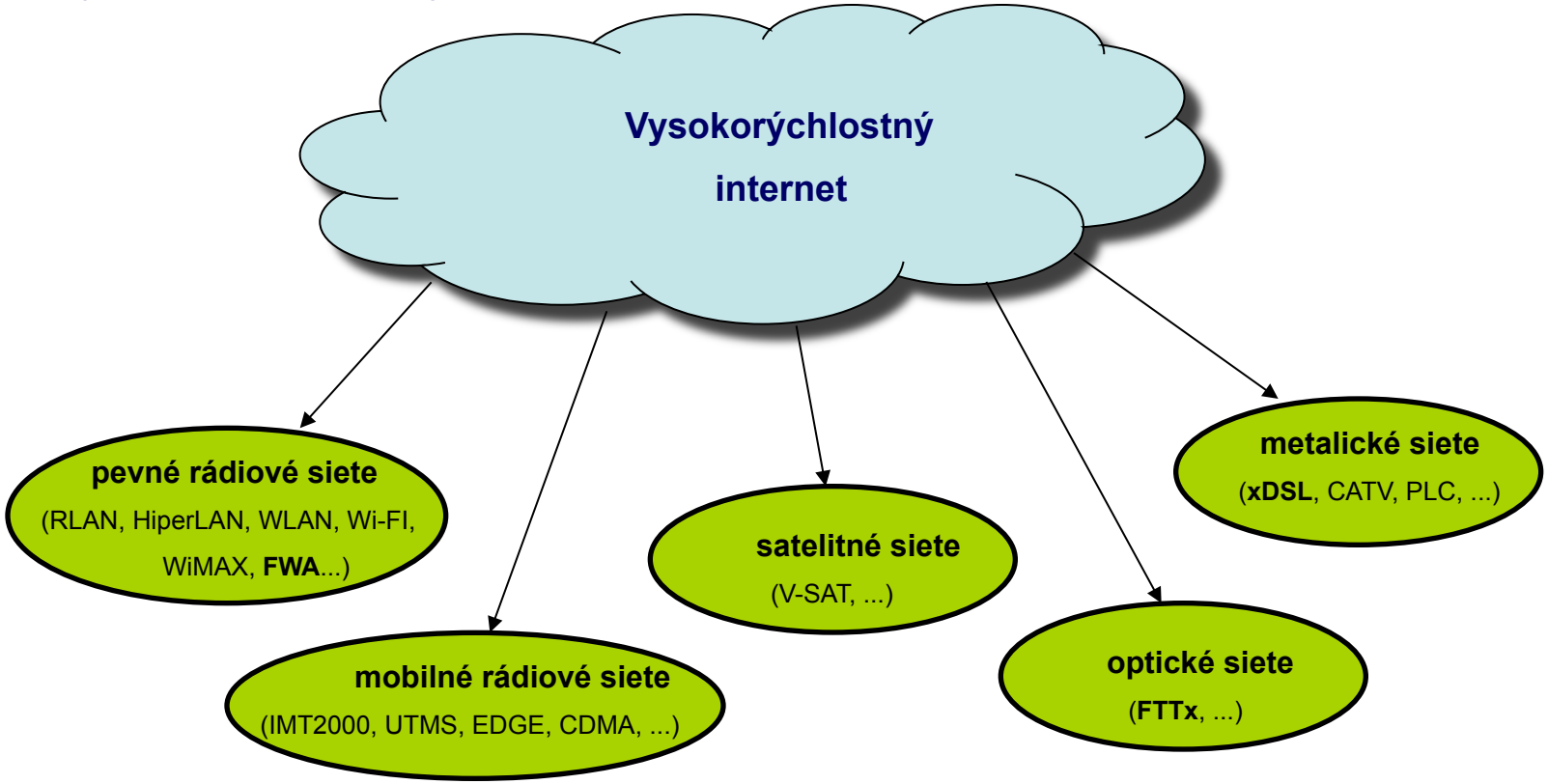


Návrh siete :

- CORE sieť - GE/MPLS
- **Agregačná vrstva** - IP/MPLS
- komunikačné profily *(Customer Edge)*
- triedy prenosu A(40%),B(20%),C(40%)
- **prístupové siete** Etherent

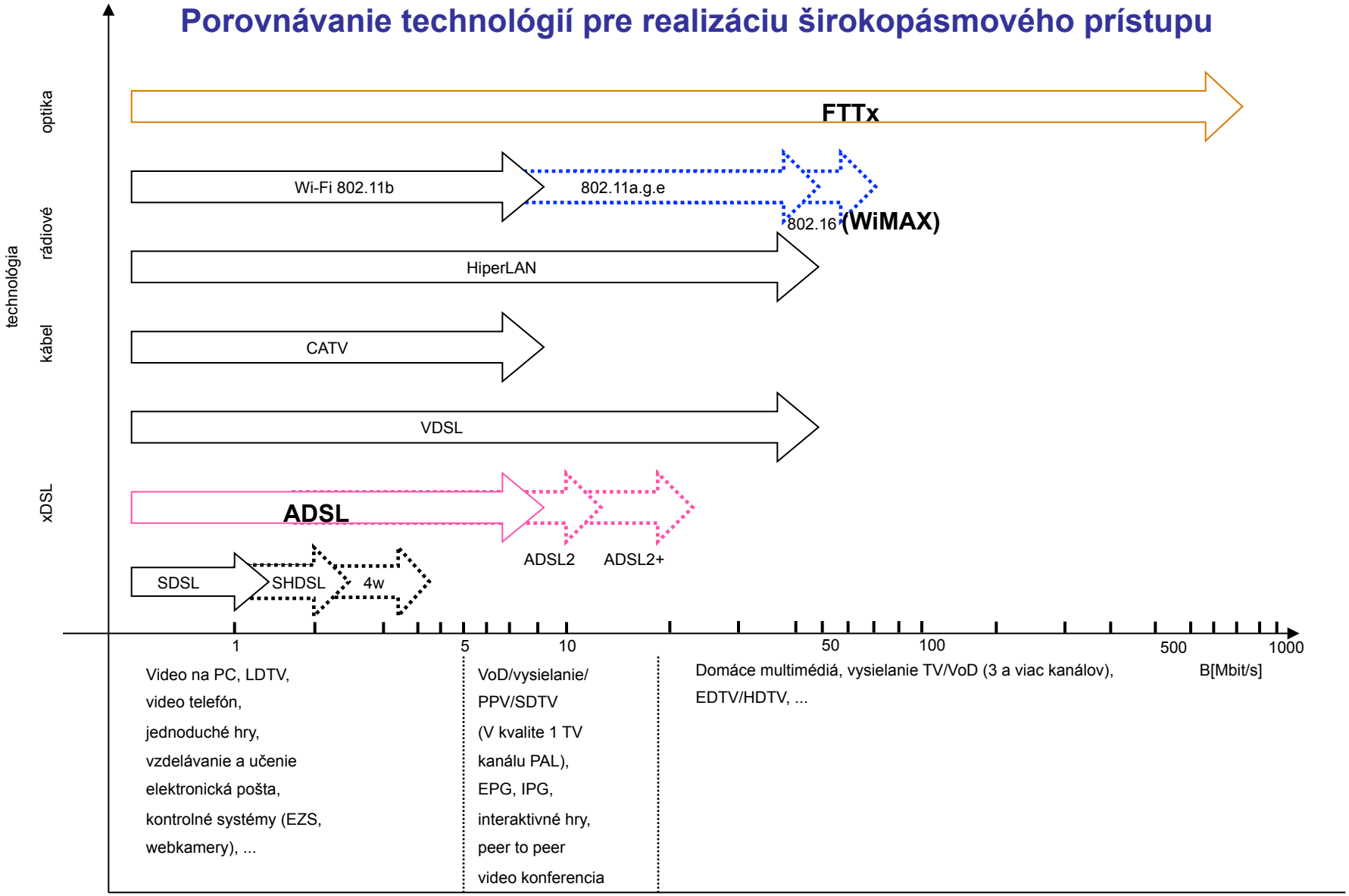
Prístupové siete

- sú určené pre určitú mestskú, podnikovú, alebo vidiecku oblasť
- obsahujú prístupové body pre koncových účastníkov
- sú pripojené na komunikačný uzol



- metalické prístupové siete
- bezdrôtové prístupy
- optické prístupové siete

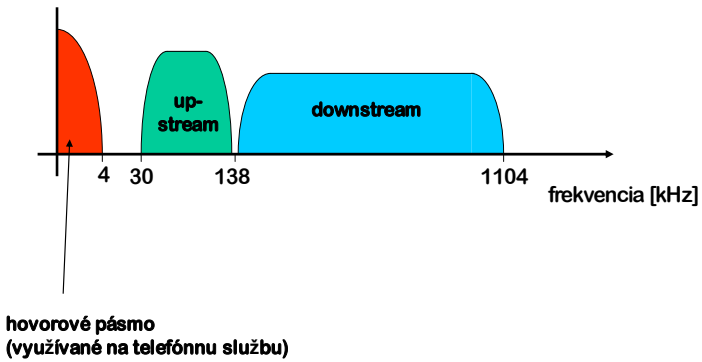
Porovnávanie technológií pre realizáciu širokopásmového prístupu



Metalické prístupové siete

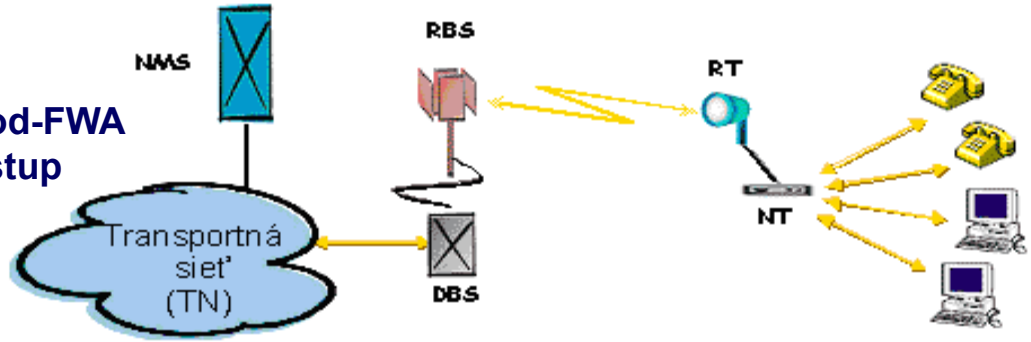
- poskytnutie prístupu LLU
  (úplný, spoločný)
- širokopásmový prístup s ADSL
  technológia ADSL 2, ADSL 2+,...

Frekvenčné spektrum ADSL



Bezdrôtové prístupy

- širokopásmového prístup bod-bod
- širokopásmový prístup bod-multibod-FWA
  (rýchle vybudovanie a dočasný prístup
  k regionálnym sieťam)



Optické prístupy

- najvhodnejšie prostredie pre širokopásmový prístup
- prístup v stromovej, hviezdicovej, kruhovej topológii
- metropolitné, regionálne a prístupové optické siete

Charakteristika optických sietí a ich dostupnosť

- metropolitné optické siete
- regionálne optické siete
- prístupové optické siete

Metropolitné optické siete

- tvoria fyzický kruh v mestskej aglomerácii
- spájajú riadiace digitálne ústredne *HOST*
- spájajú prístupové body k zákazníkom (*POP – Point of Presence)*

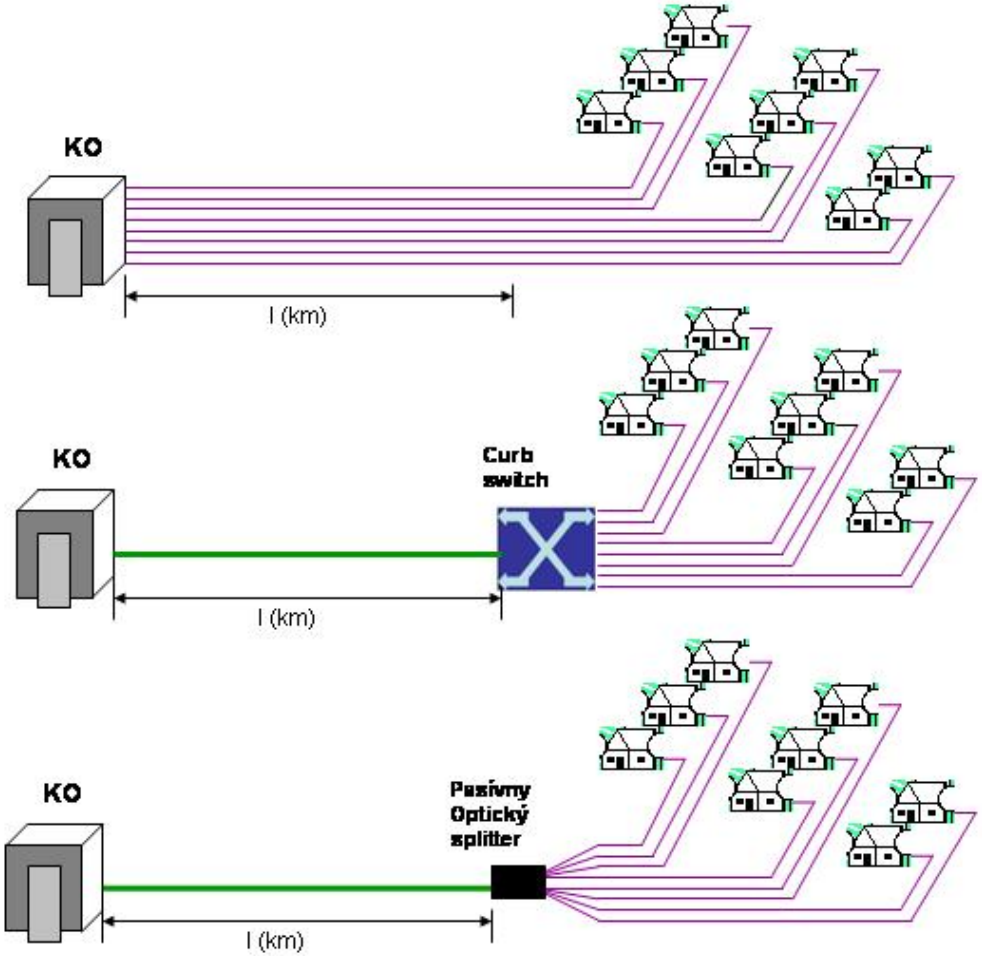
Regionálne optické siete

- tvoria fyzický kruh v širšom okolí miest, vidieckych oblastiach
- sú pripojené na riadiace digitálne ústredne *HOST*
- spájajú prístupové body k zákazníkom (*POP – Point of Presence)*

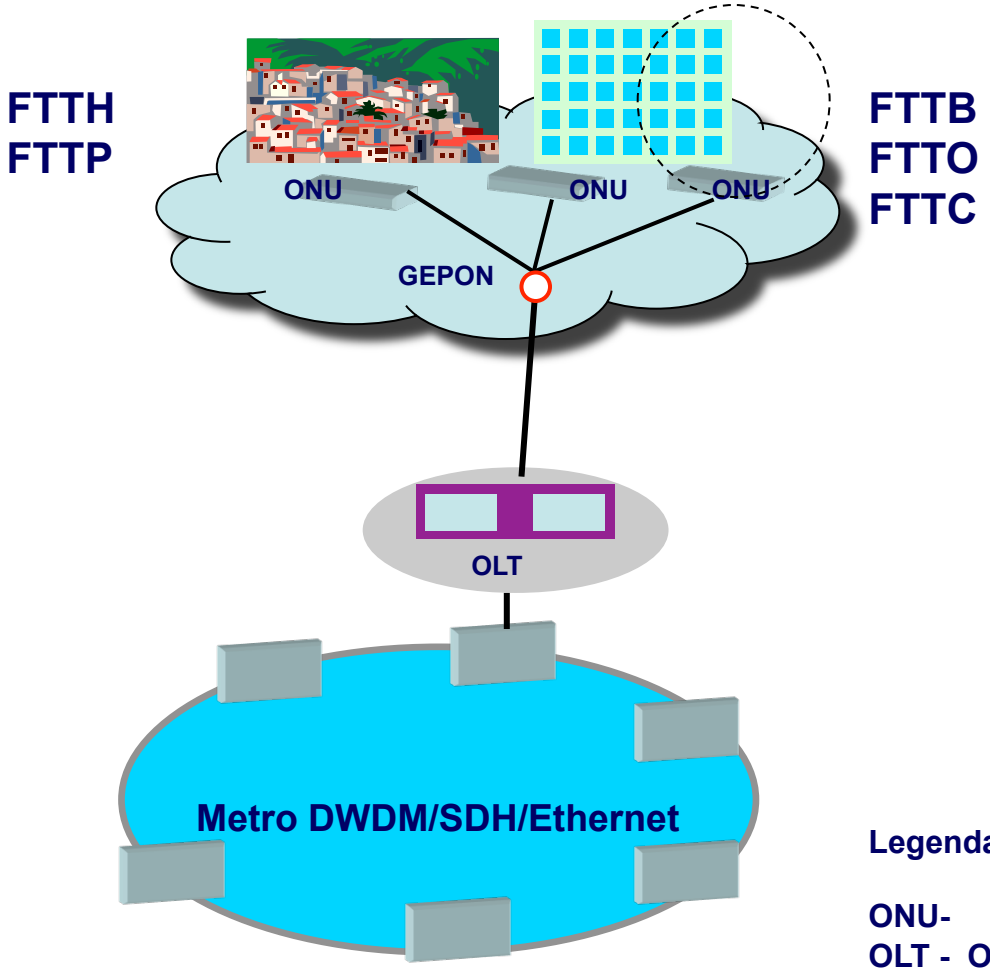
Prístupové optické siete

- budujú sa v stromovej, hviezdicovej topológii, príp. zaokruhujú sa
- sú pripojené k objektom zákazníkov a k distribučným uzlom siete
- pasívne optické siete (*PON)* pasívne optické siete EPON na báze Ethernetu
- optický modem FTTH obsahuje EPON ONU číp
- Optické vlákno do domu FTTH, alebo všeobecne FTTx
- neobsahuje aktívne sieťové prvky
- aktívne optické siete *(AON)*

EPON - Pasívne optické siete – FTTH



EPON - Pasívne optické siete – FTTx



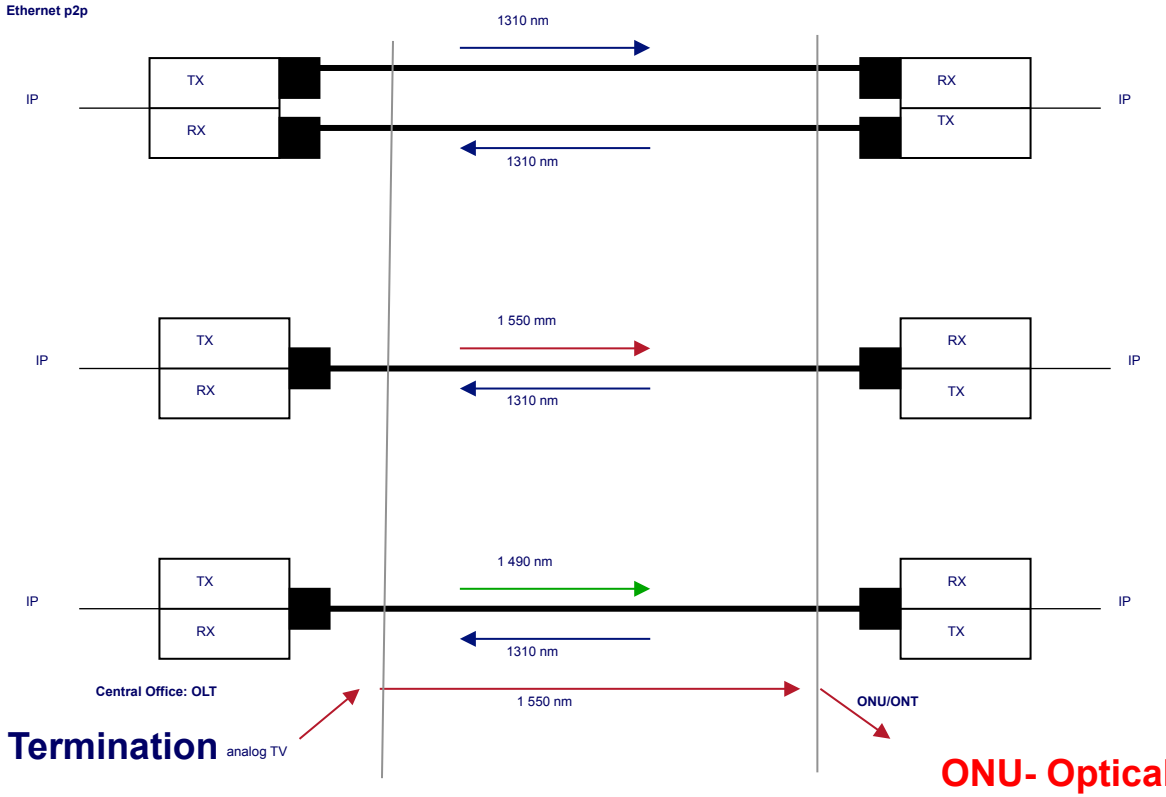
Metropolitná optická sieť

Legenda:

ONU- Optical Network Unit
OLT - Optical Link Termination
PON – Pasive Optical Network
GEPON – Gigabit Ethernet PON

FTTx , Topológia bod-bod

Strana ústredne **Strana účastníka**

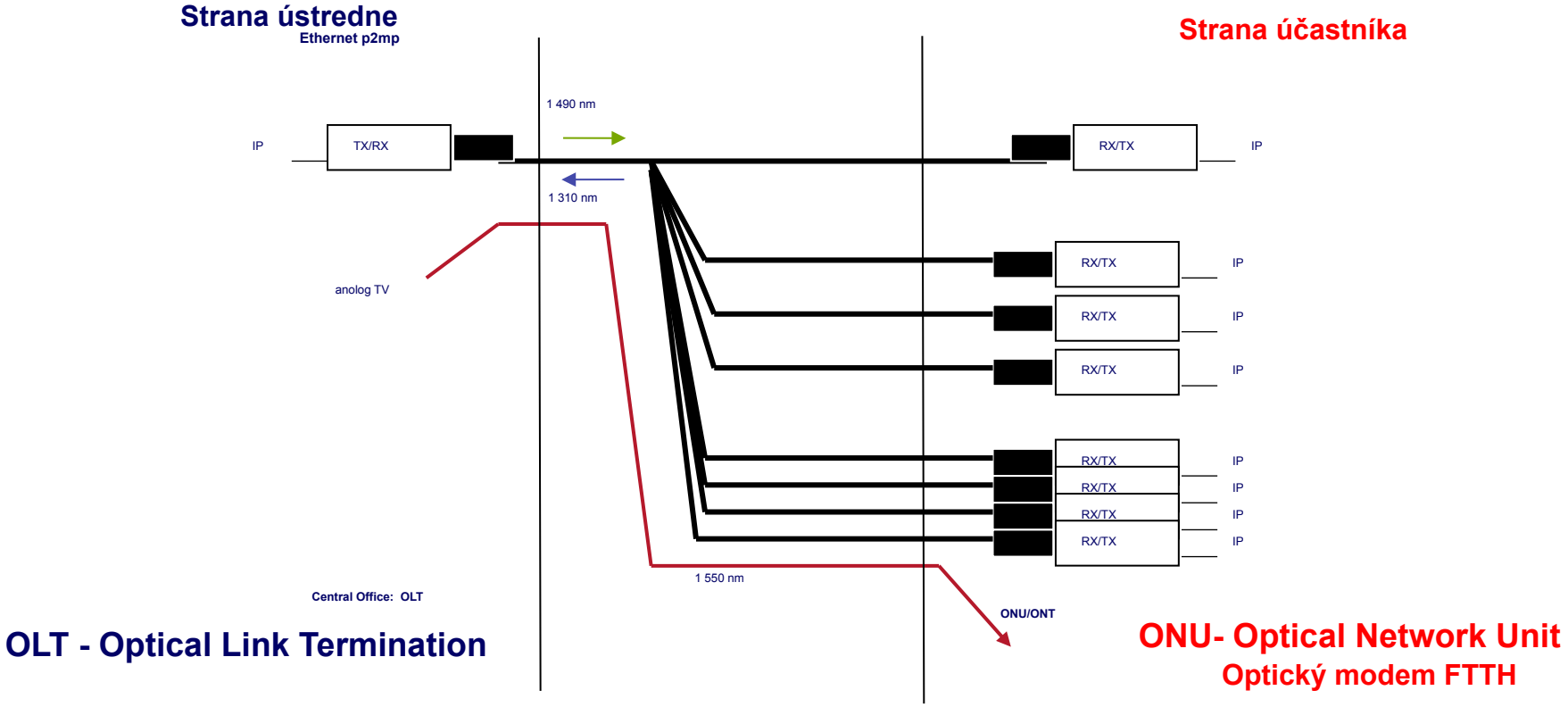


OLT - Optical Link Termination analog TV

ONU- Optical Network Unit
Optický modem FTTH

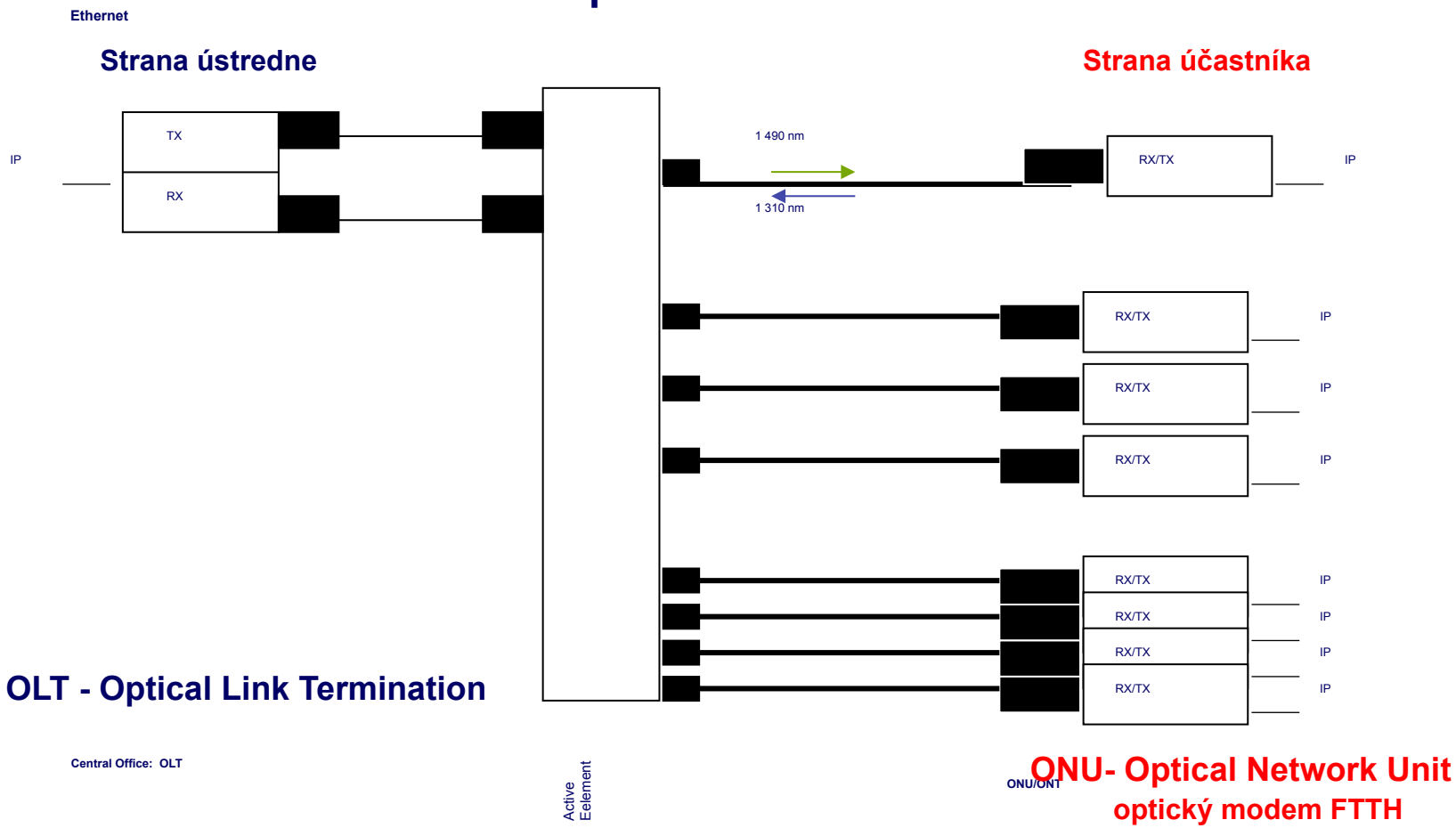
- topológia bod-bod základná a najľahšie realizovateľná
- vytvorená vlnovým delením na jedinom vlákne alebo jednosmernou prevádzkou na dvoch vláknach
- k účastníkovi stačí nainštalovať napríklad cenovo veľmi dostupný mediakonvertor
- zaistiť mu tak dostatočne rýchle pripojenie, napríklad Ethernet 100 Mbit/s
- každý účastník ONU je pripojený dvoma vláknami k ústredni OLT.

FTTx , Topológia bod-multibod



- topológia bod-multibod umožní znížiť počet vlákien medzi účastníkmi a ústredňou,
- vytvorí obojsmerný komunikačný kanál po jednom vlákne
- môže sa využiť optický spektrálny multiplex
- poskytuje výhodu optického rozbočovania signálu k účastníkovi a optickému zlučovaniu signálom od účastníka v čisto optickej oblasti bez konverzie na elektrický signál,
- deliace pomery 1:32 alebo 1:64 potom povoľujú pripojiť 32 alebo 64 účastníkov ONU na jeden optický port OLT.

Aktívne optické siete – AON



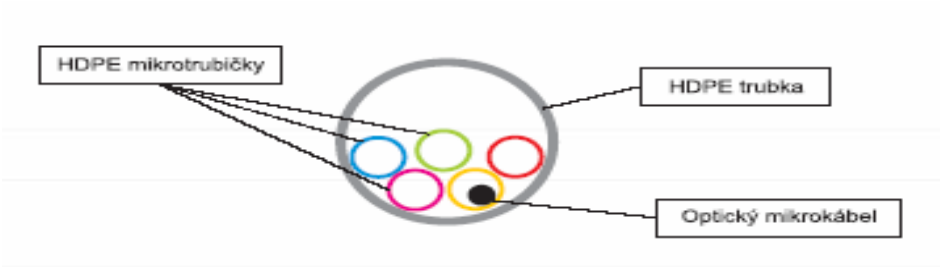
- prepojujú jednotky účastnícke ONU prostredníctvom aktívnych sieťových prvkov ako sú napr. opakovače, rozbočovače či multiplexory/demultiplexory,
- obsahujú prvky, ktoré rozdeľujú optické signály a v opačnom smere združujú optické signály medzi jednotlivými časťami optickej siete,
- dosahujú väčšie dľžkové dosahy k používateľom

Výstavba metropolitných a regionálnych optických sietí

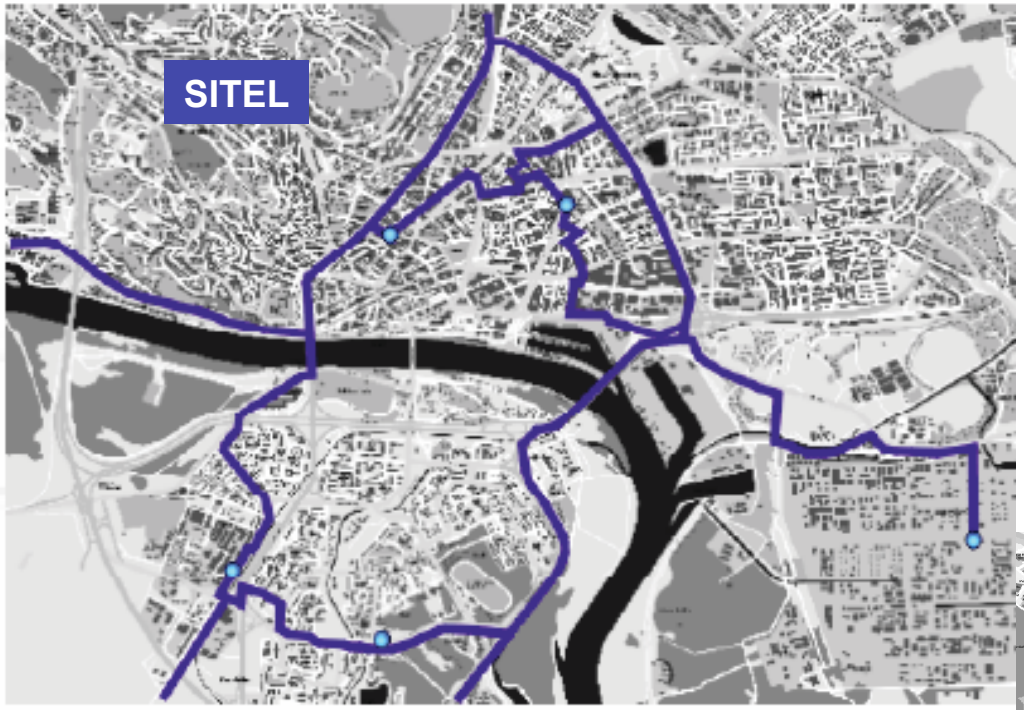
- optické káble sa zafukujú do HDPE rúr Ø 32mm, 40mm
- jednovidové optické vlákna s priemerom 9/125µm – ITU G.652, 655,..
- profil optických káblov 8, 12, 24, 48, 72, 96 vlákien Ø 28mm a viac
- životnosť optických káblov ≥ 25 rokov

Výstavba prístupových optických sietí FTTx

- optická sieť až k používateľovi, napr. FTTH, FTTO, FTTB, FTT-SME,..
- topológia bod-bod, každý zákazník ONU pripojený 2 vláknami k OLT
- topológia bod multibod, pasívny rozbočovač signálu OLT 1 : 32 ONU
- mikrotrubičky, ktoré sa zafukujú do HDPE rúr, alebo do multi-rúr

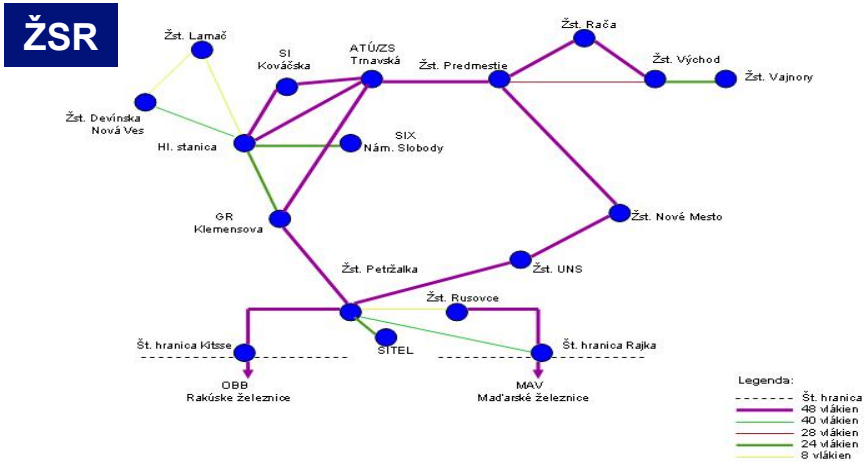


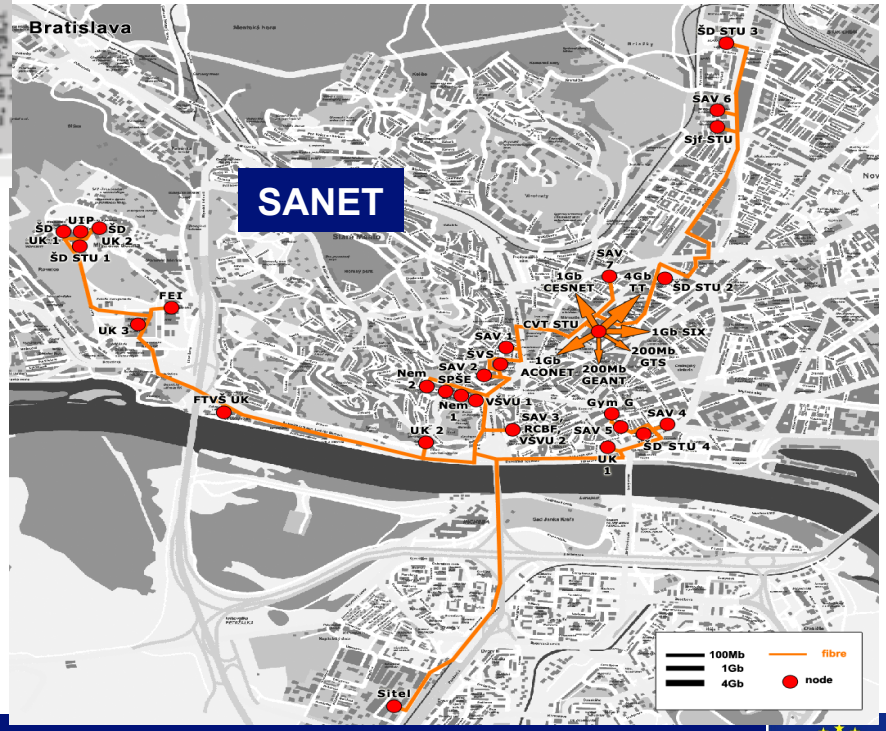
- multirúry úložné, závlačné a nehorľavé
- mikrokáble, ktoré sa sa zafukujú do mikrotrubičiek 10/8mm; 7/5,5mm
- jednovidové optické vlákna s priemerom 9/125µm – ITU G.652, 655,..
- profil optických káblov 1,2, 4 ,8, 12, 24, 48, 72, vlákien Ø 7 mm a viac



Metropolitné optické siete v Bratislave

- Slovak Telekom
- ORANGE Slovensko
- SITEL
- ŽSR
- SANET
- Transpetrol
- SPP
- ďalší





Proces čerpania štrukturálnych fondov EU – O. P. I .S. prístupové siete

Metóda :

1. príprava
2. schvaľovanie
3. realizácia

Konzultant
pre financovanie, resp. spracovanie Europrojektu

Schvaľujúci orgán
Úrad vlády
návrhy MDPT SR, MF SR,MŠ SR, MZ SR,..

Proces schvaľovania

Technický garant projektu
- brožúra
- projekt –strategický dokument
- projekty jednotlivých sietí
- Autorský dozor

Prvotné financovanie

Územná samospráva
- Mestá a obce
- ZMOS,
- VÚC

verejné obstaranie

Dodávatelia:

Realizácia projektov sietí

Ďakujem za pozornosť

jansebo@ctf.sk www.ctf.sk

Ján Šebo, **Fórum pre komunikačné technológie**
Tomášikova 10/G, 821 03 Bratislava