



Projekty širokopásmovej infraštruktúry

pre združenia obcí

Ing. Ján Šebo, TelTemp



Požiadavky na prenosovú kapacitu širokopásmový prístup

Identifikácia rozsahu širokopásmových technológií

Metalické siete – CTAV, HFC, ADSL

Pevné bezdrôtové siete - WA

Optické prístupové siete - FTTH

Aktívna nadstavba

Investičné náklady

Skúsenosti, odporúčania

Požiadavky na prenosovú kapacitu širokopásmový prístup

Širokopásmový prístup na Internet

- prenosová rýchlosť 30 Mbit/s, 100 Mbit/s – všeobecne optika
- rýchlosť pripojenia ku zákazníkovi 30/15 Mbit/s „download / upload“ optika

HDTV – High Definition Television

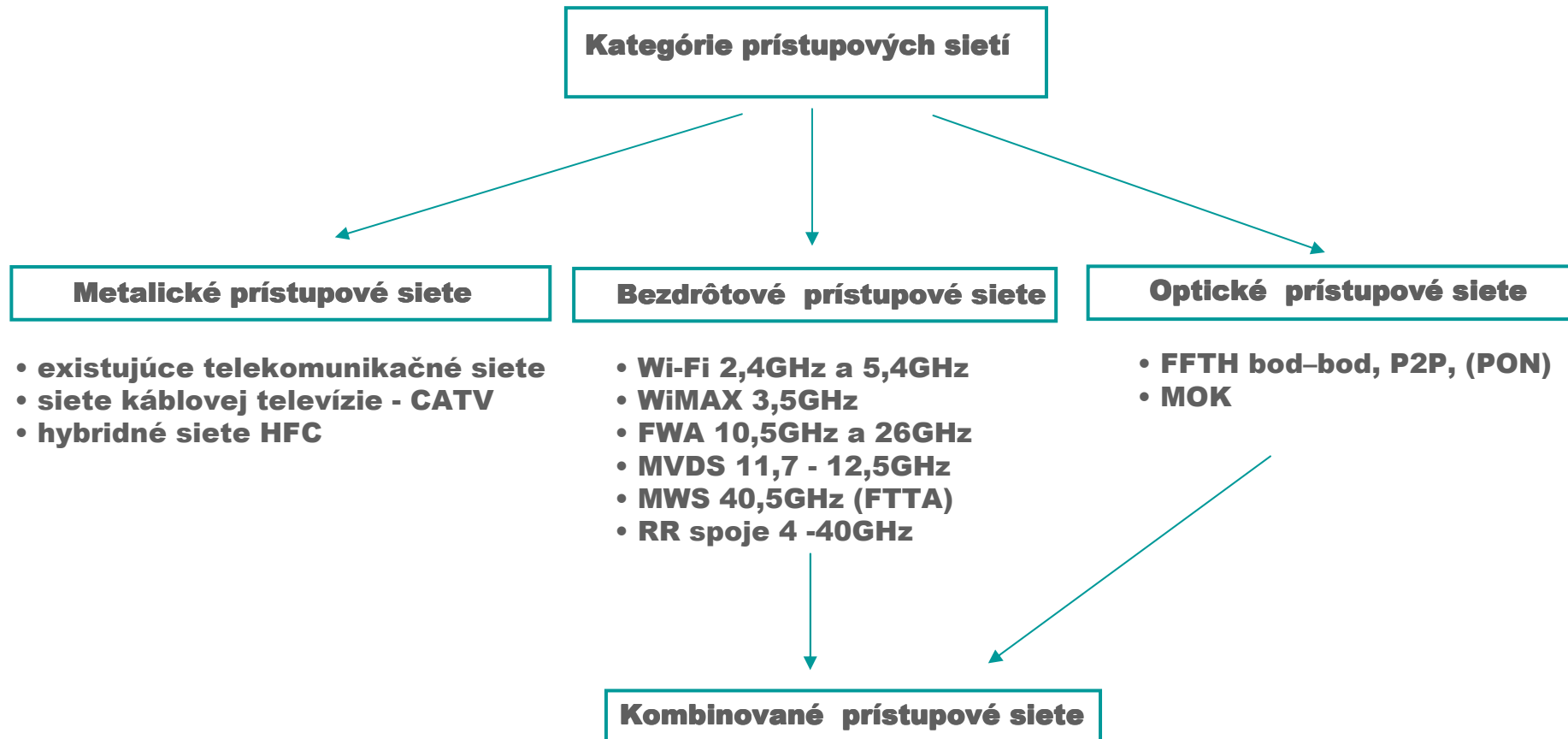
- prenosová rýchlosť 8 - 16 Mbit/s všeobecne
- rýchlosť pripojenia ku zákazníkovi pre HDTV kanál 8- 10Mbit/s (MPEG4), 16Mbit/s – MPEG2

SDTV – Standard Definition Television

- prenosová rýchlosť 2 - 4 Mbit/s všeobecne
- rýchlosť pripojenia ku zákazníkovi pre SDTV kanál 2,5 Mbit/s (MPEG4), 3,5 - 4 Mbit/s (MPEG2)

Triple Play – Internet, digitálna TV, telefónna linka

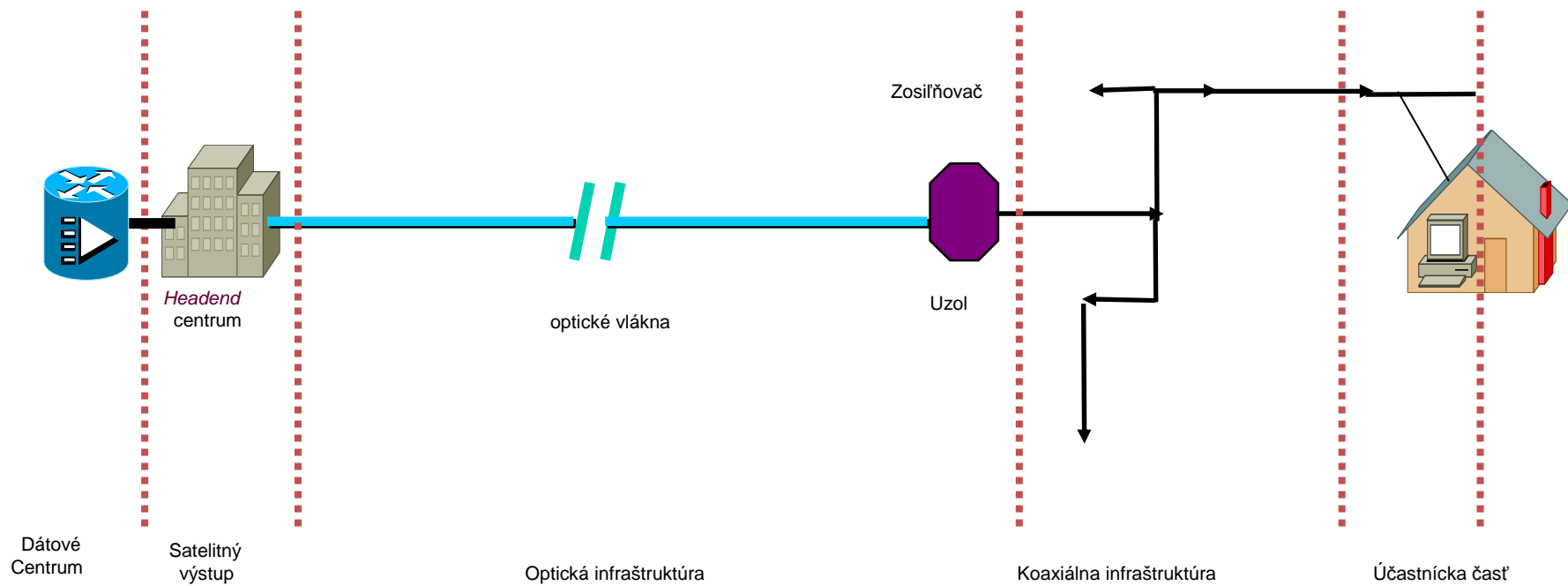
- prenosová kapacita pripojenia – 100Mbit/s, cez optiku
- rýchlosť pripojenia na Internet - 10/2 Mbit/s, 30 /15Mbit/s „down / up“
“všeobecne prístup na Internet

Identifikácia rozsahu širokopásmových technológií

Metalické siete - CATV

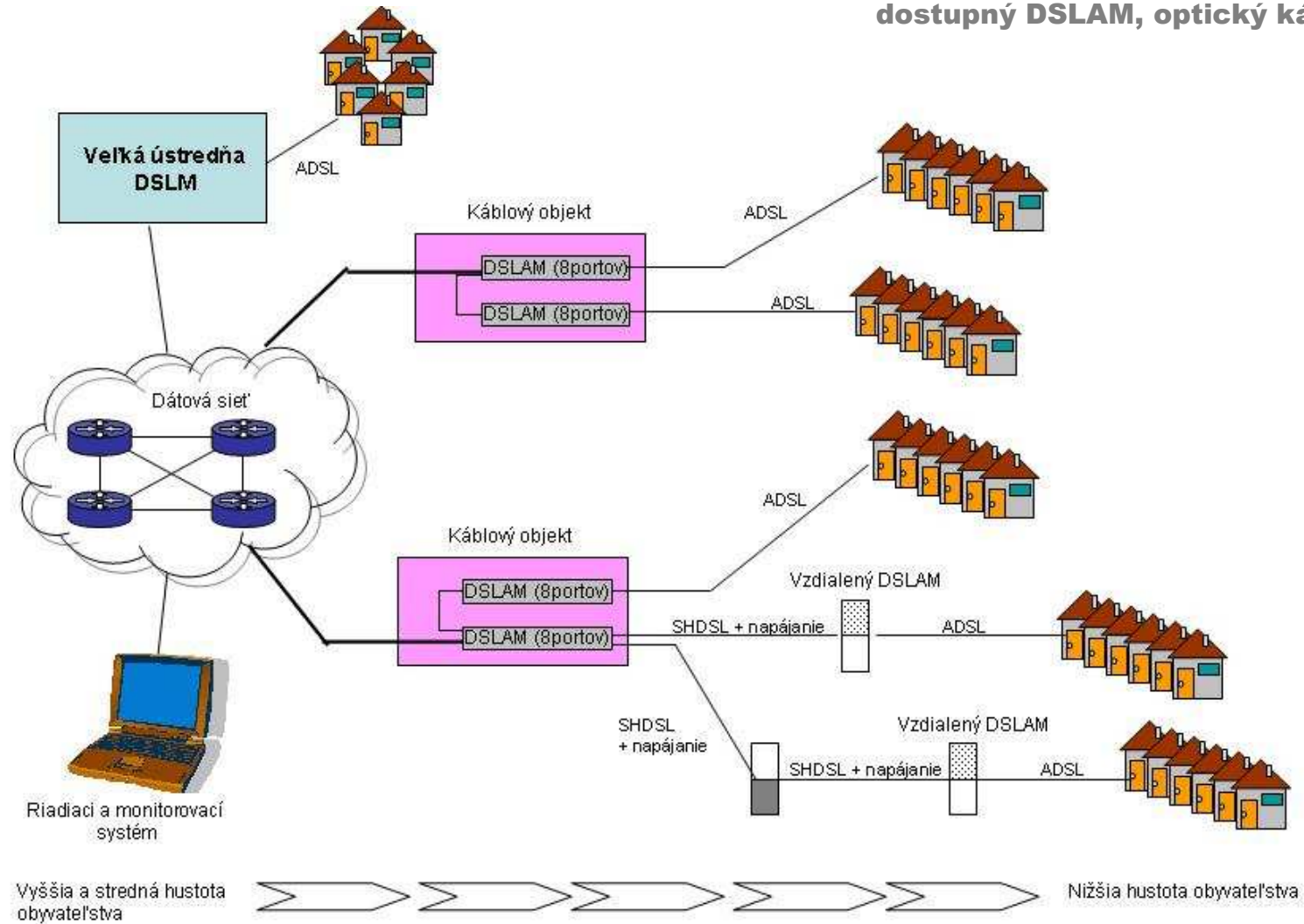
existujúca metalická infraštruktúra
dostupné centrum CATV cez optiku

Hybridná káblová sieť HFC



Metalické siete – ADSL

existujúca metal. infraštruktúra
telekomunikačného operátora
dostupný DSLAM, optický kábel



Pevné bezdrôtové siete - WA

obmedzená kapacita, limitujúce širokopásmové služby, licencie, individuálne povolenia od TÚ SR

WiFi 2,4 GHz

- voľné frekvenčné pásmo, bez licencie, všeobecné povolenie, *Hot spot*

WiMAX 3,5 GHz

- licencované frekvenčné pásmo, **WiMAX Telecom, SWAN, GTS Nextra**
kapacita ZS = 5,5Mbit/s, vyžarovací výkon umožňuje dosah do 25 km

WiFi 5,4 a 5,8GHz

- voľné frekvenčné pásma, bez licencie, všeobecné povolenie, nízky vyžarovací výkon umožňuje dosah pre vnútorné priestory cca 1 km

FWA 10,5 GHz

- individuálne povolenie na frekv. pásmo 10,5GHz, **Slovanet, AVIS**,
kapacita ZS = 34 Mbit/s , vyžarovací výkon umožňuje dosah do 15 km

MVDS 12 GHz

- individuálne povolenie na frekv. pásmo 11,7 – 12,5GHz, spolu s TV signálom prenáša *downstream* pre služby IP, spätný kanál 10,65 - 10,68GHz *upstream*
kapacita ZS = 600 Mbit/s, vyžarovací výk. umožňuje dosah do 15 km, **SATRO**

FWA 26 GHz

- individuálne povolenie na frekv. pásmo 26GHz , **SWAN, GTS Nextra**,
kapacita ZS = 2 x 34 Mbit/s, vyžarovací výkon umožňuje dosah do 4 km

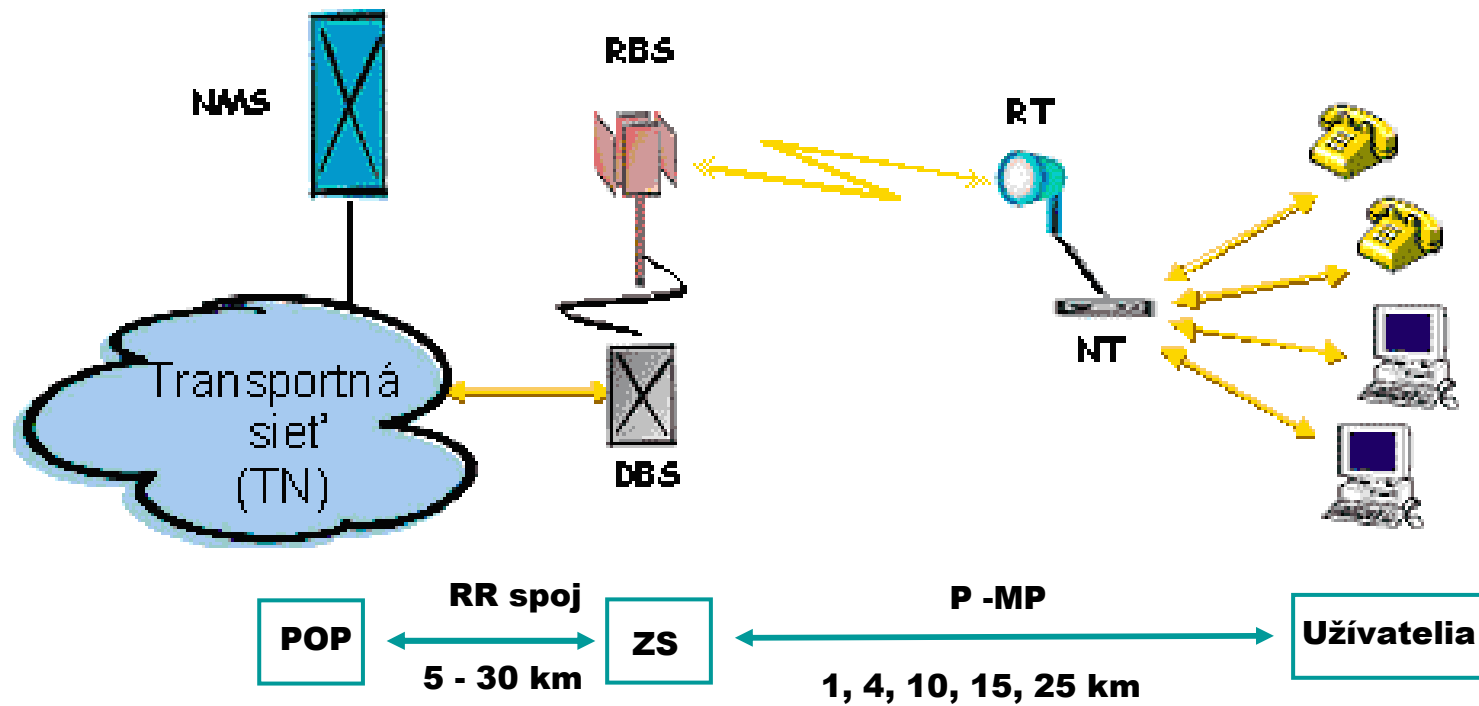
MWS 40,5 GHz *

- licencované frekvenčné pásmo 40,5 -43,5 GHz, **ORANGE Slovensko**,
vyžarovací výkon umožňuje dosah do 10 km

RR spoje 4-40GHz

- individuálne povolenie na príslušné frekvenčné pásmo, mesačné poplatky TÚ SR za využívanie obmedzených zdrojov

Základný princíp - pevné bezdrôtové siete



Optické prístupové siete - FTTH

- optické vlákno do domu FTTH, všeobecne FTTx
- budujú sa v hviezdicovej (stromovej) topológii
- sú pripojené k objektom zákazníkov a k distribučným uzlom siete
- obsahujú optický modem FTTH

Kategórie

- (a) sieť bod-bod (P2P) – otvorená sieť

Optické vlákna

- ITU-T G.652D, G.652A
- bez posunutej disperzie
- vidové pole 1310 nm
- SMF 9/125 μm

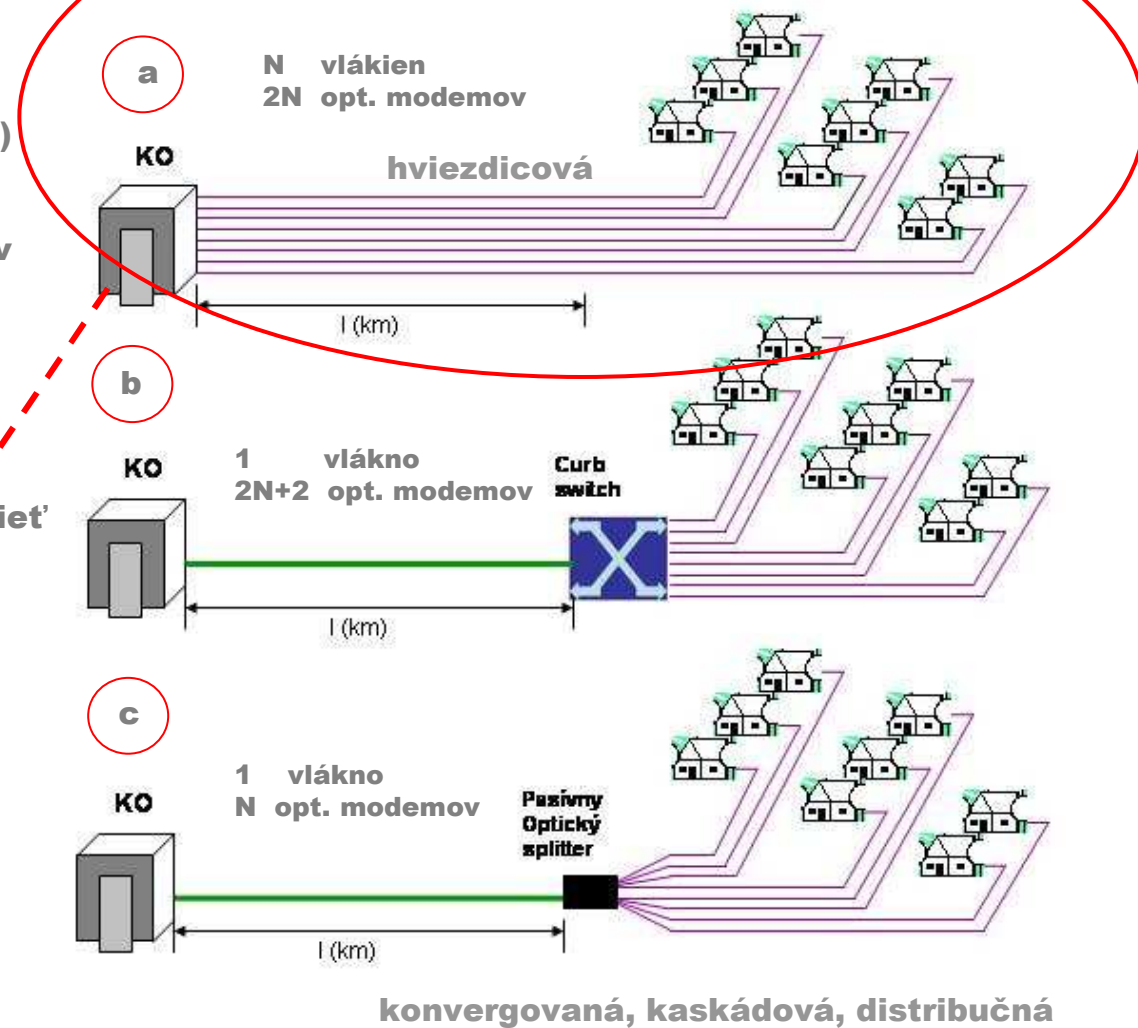
Prístupový protokol

- EP2P

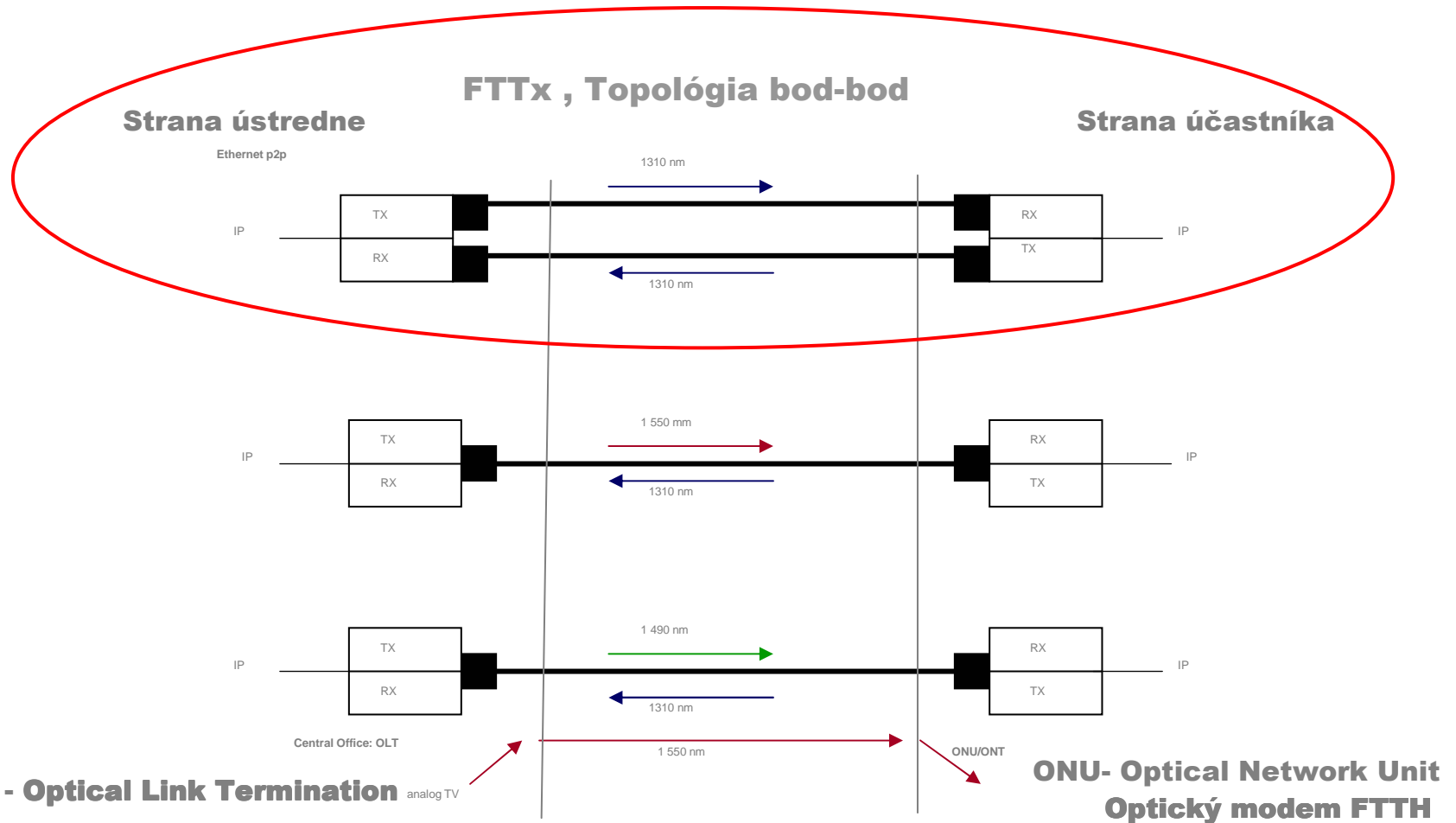
vyššia úroveň siete
tlk. operátora

MOK
3-5 km

FTTH technológia



a



- bod-bod topológia je hviezdicová topológia – jediná otvorená topológia
- vytvorená vlnovým delením na jednom vlákne alebo jednosmernou prevádzkou na dvoch vláknoch
- k účastníkovi poskytovateľ služby nainštaluje mediakonvertor
- dostatočne rýchle pripojenie, napríklad Ethernet 30 až 100 Mbit/s
- každý účastník ONU je pripojený jedným, alebo dvoma vláknami k ústredni OLT.

A Klasická výstavba prístupových optických sietí FTTH

- optická sieť až do domácnosti, OÚ, VOV, podnikateľských objektov,...
- mikrotrubičky 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 SMF s priemerom 9/125µm – ITU G.652D
- profil optických káblov 2, 4 ,8, 12, 24, 48, 72, 96 vlákien Ø 7 mm a viac

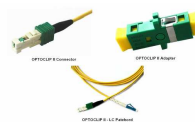
■ mikrotrubičkový systém



■ zostava optických minikáblov, mikrokáblov, zväzky vlákien



■ spojovacie a montážne prvky

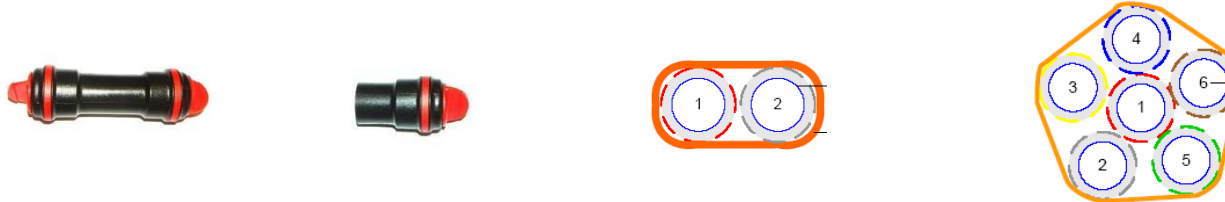


■ optické rozvody a optické ukončenia

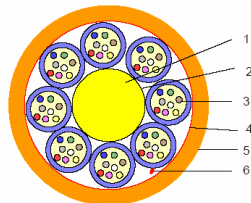


B Progresívna výstavba prístupových optických sietí

- pre FTTH sieť v hlavnej trase použit' zjednodušený mikrotrubičkový systém, ktorý pozostáva z multirúr s 2-mi, alebo 6-timi mikrotrubičkami, každá Ø14/10mm s jediným spojovacím prvkom- spojka mikrotrubičky, príp. koncovka mikrotrubičky

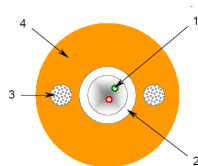


- v hlavnej trase FTTH použit' optické minikáble LTMC (*Loose Tube Mini Cable*)



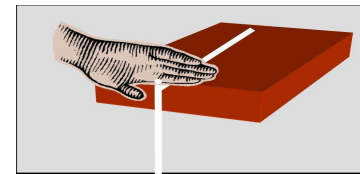
optický minikábel s počtom vlákien 24 až 96, ITU-T G.652D na zafúknutie do mikrotrubičky Ø14/10mm

- v prípojkách k domom použit' optické minikáble DAC (*Direct buried Access Cable*)



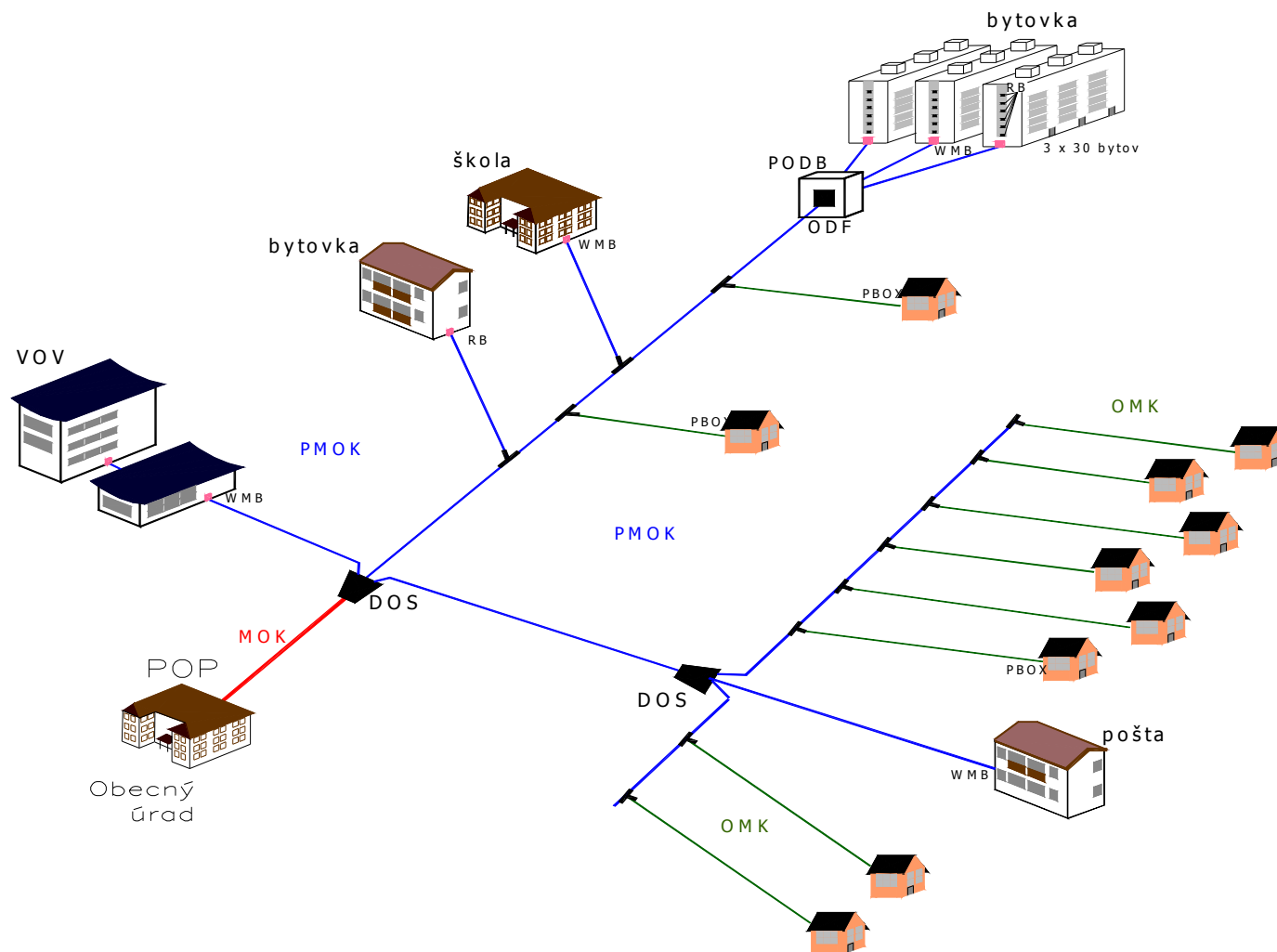
Optický minikábel s počtom vlákien 2, ITU-T G.657A na priame uloženie do zeme a s ukončením v dome bez veľkej straty signálu pri ohyboch

- v dome použit' optický nehorľavý ohybný 2-vláknový mikrokábel MDIC (*MAcro Drop Installation Cable*), ITU-T G.657A, na priamu montáž v interieri bytu bez veľkej straty signálu pri ohyboch



A

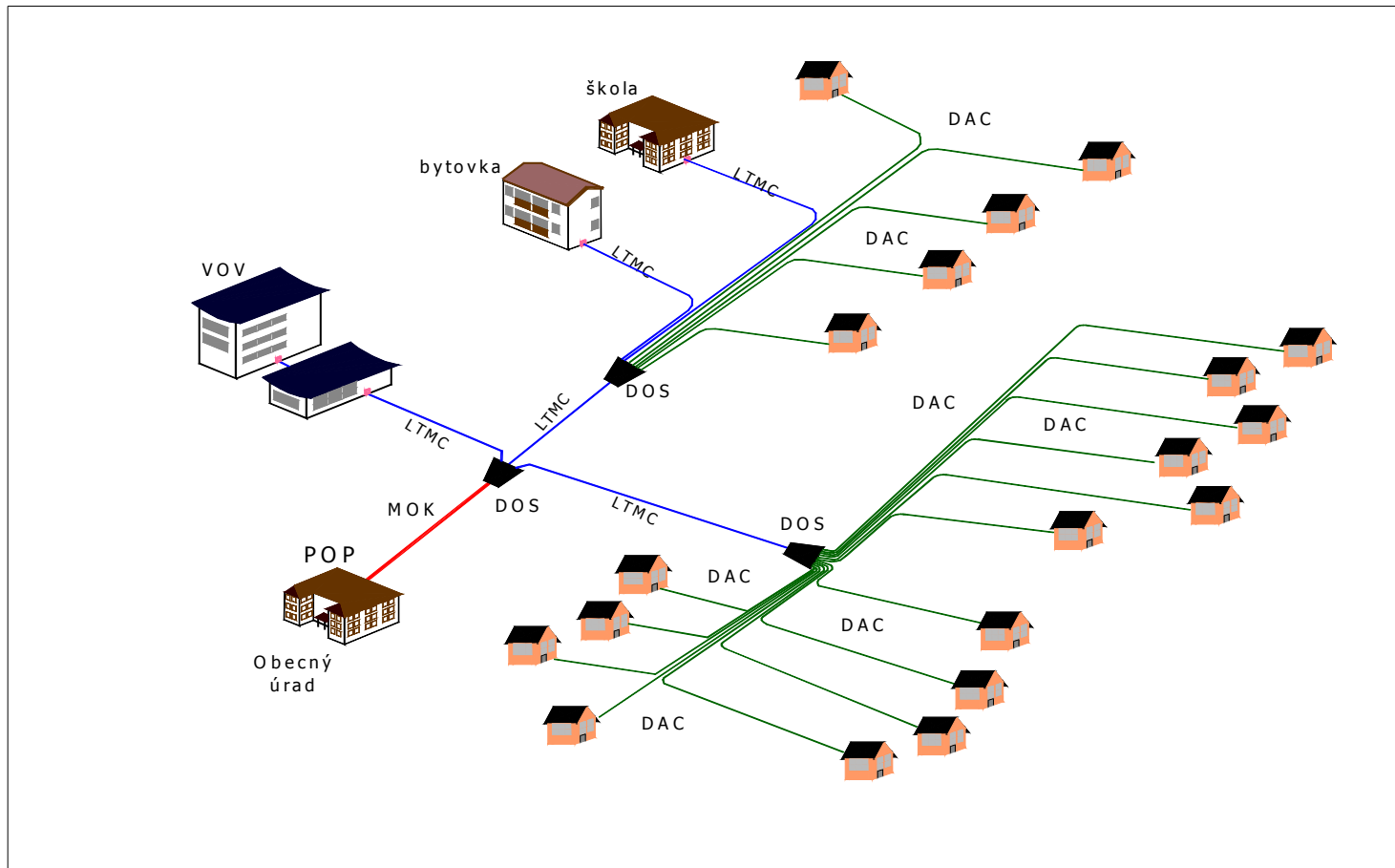
Typický príklad FTTH siete bod- bod



B

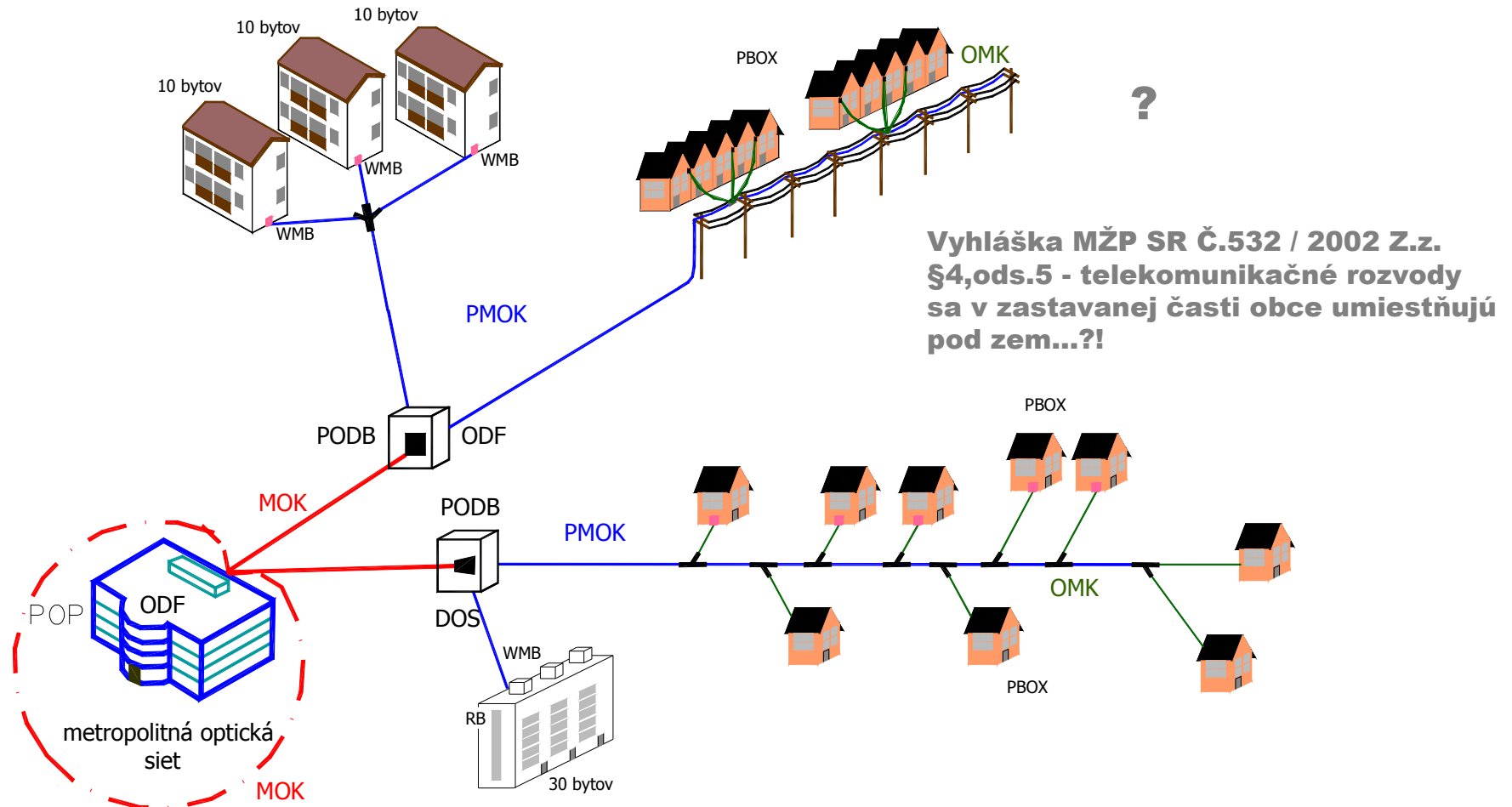
Typický príklad FFTH siete bod- bod (progresívne prvky)

zjednodušený flexibilný systém výstavby FFTH siete, typu bod - bod, kde sa dá použiť od 5 do 10 základných prvkov na celú výstavbu siete



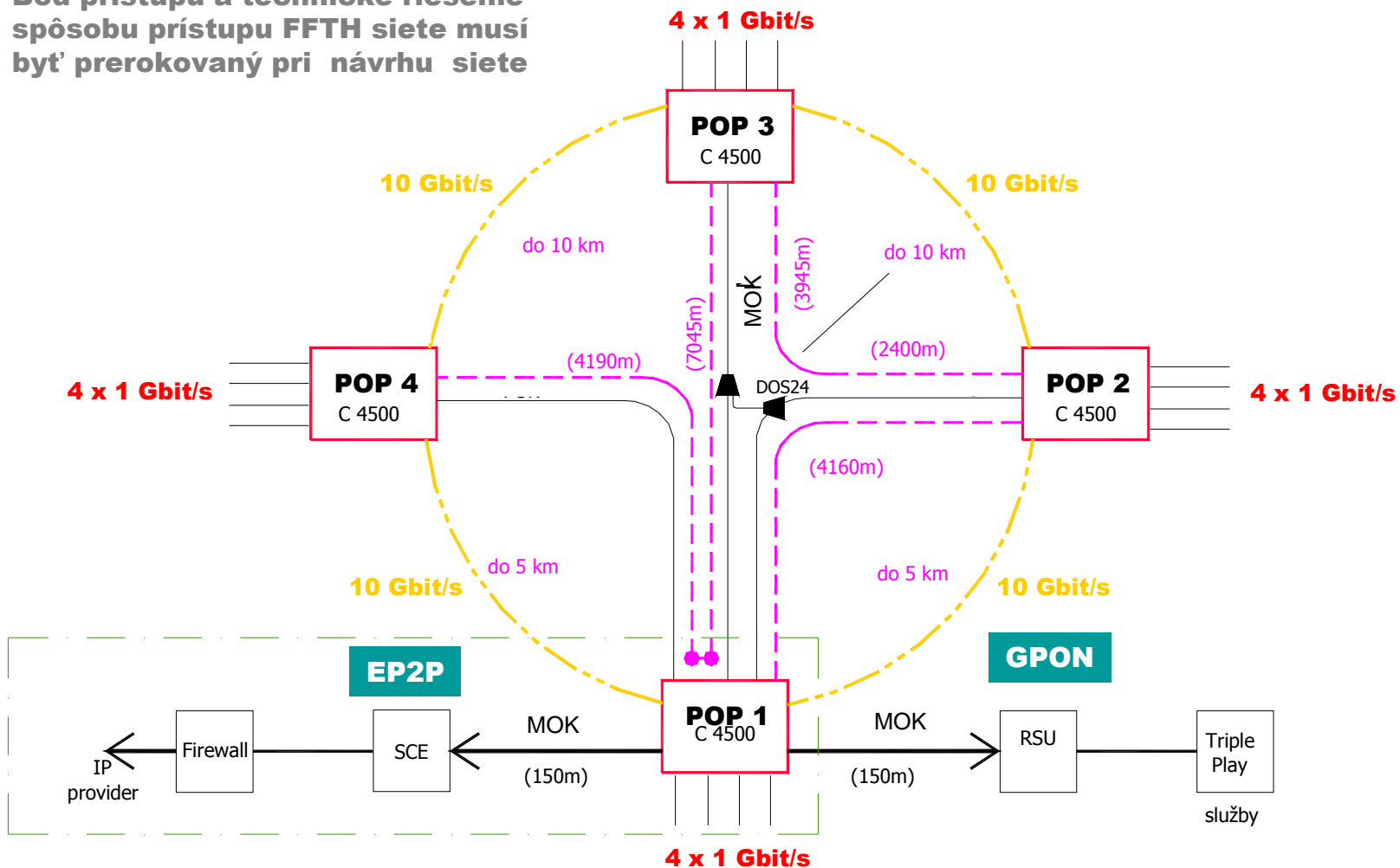
montáž prípojky sa vykoná naraz po výkope ryhy z optickej spojky priamo aj s ukončením optickej prípojky v domácnosti na ukončovacom boxe (PBOX)

C Výstavba prístupových optických sietí na existujúcich nadzemných stĺpoch ?



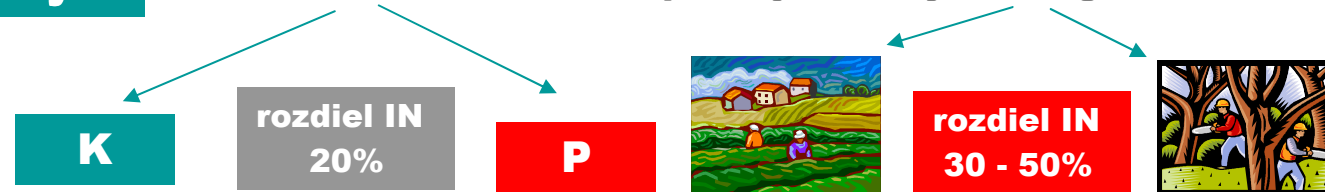
Aktívna nadstavba - Ethernet

Bod prístupu a technické riešenie spôsobu prístupu FFTH siete musí byť prerokovaný pri návrhu siete



Investičné náklady

Členenie nákladov stavieb podľa jednotlivých kategórií stavieb



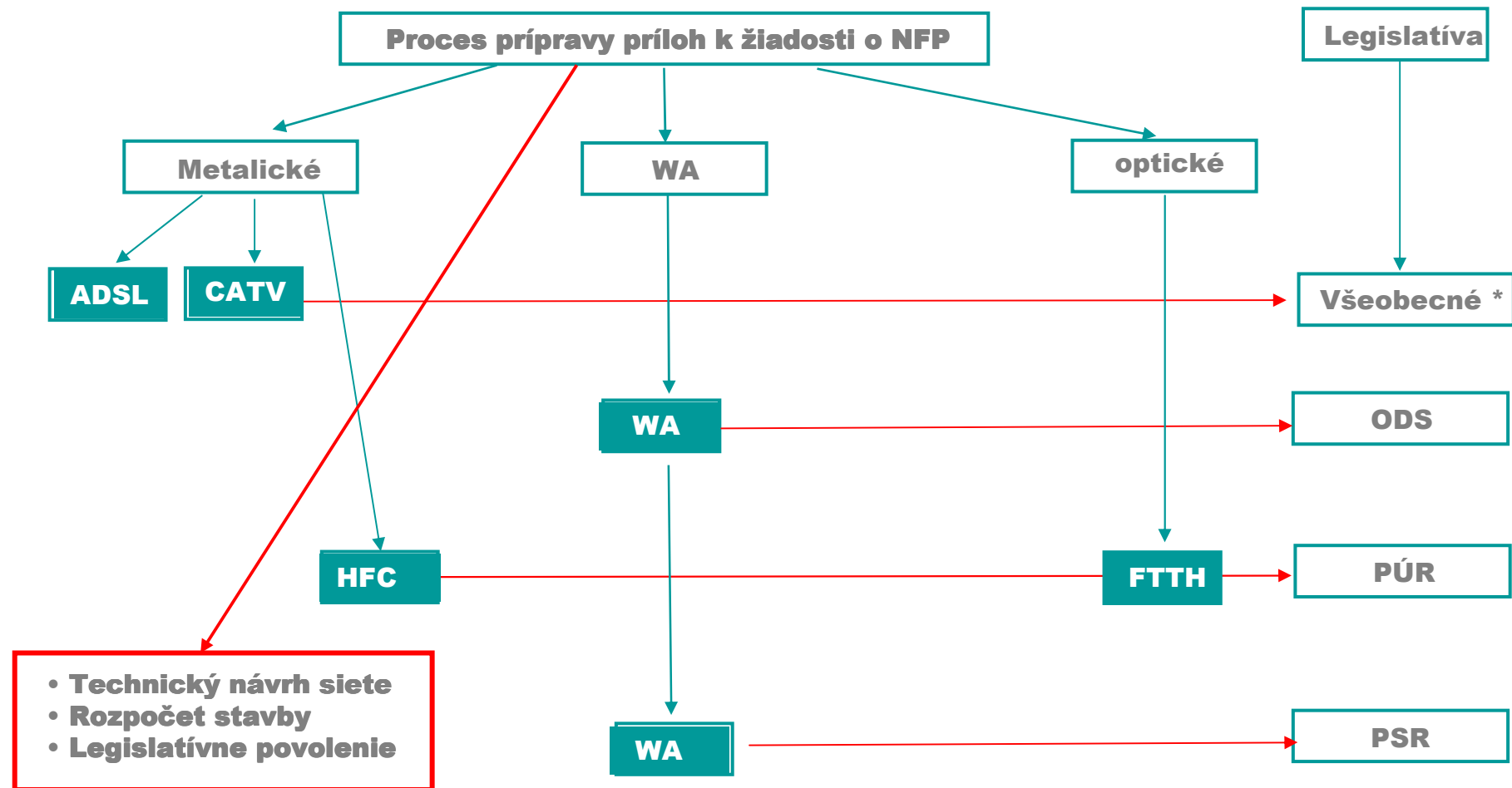
Alt.0

- Investičné náklady pre obce podľa charakteru sú špecifikované na **pripojenie všetkých domácností v obci (100%)** do POP vrátane uvažovaných rezerv pre plánovanú výstavbu domov (rezerva) v danej obci podľa zastavacieho plánu danej obce
- druhý koniec optických vlákien pre rezervu (účastnícka strana) sa ukončí v optickej spojkke v blízkosti plánovanej výstavby domov.

Alt.1

- IN obsahujú náklady na pripojenie všetkých domácností v obci, avšak **s ukončením optických prípojok len v polovičke domácností obce (50%)**. Pre ďalších 50% existujúcich domácností a pre plánovanú výstavbu rezervy sa uvažuje s ukončením optických vlákien v POP ako pre existujúceho účastníka siete; druhý koniec optických vlákien je ukončený v optickej spojkke v blízkosti plánovanej výstavby domov.
- V prípade 50% prípojok k domom od hlavnej trasy pre domácnosti, ktoré sa nepripoja v rámci realizácie stavby (ďalších 50% domácností) budú riešené buď z prevádzkových nákladov alebo náklady na prípojku vrátane jej ukončenia si uhradí občan sám

Skúsenosti, odporúčania





Širokopásmový prístup - budúcnosť,

v budúcnosti - nutnosť

Ján Šebo

Tomášikova 10/G, 821 03 Bratislava

jsebo@teltemp.sk

www.teltemp.sk

tel. 02 4363 1261

