

Metropolitná sieť - cesta k informačnej spoločnosti

Peter Frasch
System Engineer
peter.frasch@alefnula.com

Prečo budovať metropolitné siete

Informácia a jej hodnota

Informácia je **zbytočná**, keď je **ukrytá** v počítači!

Informácia sa stáva **užitočnou**, až keď sa môže **zdieľať**, keď k nej majú **prístup aj iní**!

Verejne **prístupná informácia** je základom informačnej spoločnosti!



Informačná spoločnosť je spoločnosť, kde verejne prístupná informácia je dostupná každému, v hocijakom čase a z hocijakého miesta.

Informačná spoločnosť = sieť

Informačná spoločnosť si vyžaduje **výkonné počítačové siete** poskytujúce prístup širokému spektru užívateľov.

Metropolitné siete - vysokorýchlostné siete na úrovni mesta, ale aj na úrovni okresu, kraja, či štátu.

Prepojená komunita - metropolitná sieť

VEREJNÁ SPRÁVA



SÚKROMNÝ SEKTOR



SAMOSPRÁVA



DOPRAVA



ŠTÁTNA SPRÁVA



OBČANIA



ZDRAVOTNÍCTVO



ŠKOLY A
KNIŽNICE



POLÍCIA, HASIČI



Dôverujte silným

Sieť a služby

Výkonné siete sú nevyhnutnou podmienkou elektronických služieb

- v štátnej správe
- vo verejnej správe
- v samospráve

Výkonné siete sú základom integrácie prenosu

- dát
- hlasu
- obrazu

cez jednu unifikovanú IP infraštruktúru

Konektivita - efektívne služby občanom

**Samospráva, štátna a verejná správa:
Redukcia nákladov a zvýšenie efektívnosti**

**Nové služby občanom
Elektronická komunikácia s
občanom
Stály prístup k službám
Zvýšenie kvality života**

**Zvýšenie efektívnosti
práce na úradoch
Elektronizácia obehu
dokumentov
Automatizácia procesov
Integrácia informačných
systémov**

Možnosti využívania metro sietí mestom



Inteligentná verejná doprava



Wifi Hotspot



Digitálny informačný panel



Verejný kamerový systém

Dôverujte silným

Riešenia metropolitných sietí

Vysokorýchlostné pripojenie?



Koľko času potrebujeme na stiahnutie DVD (4 GB) filmu pomocou pripojenia?



56 kbit/s Modem 6 dní



128 kbit/s ISDN 3 dni



2048 kbit/s ADSL 4,3 hodiny



100 Mbit/s Fiber Ethernet 5 minút

1 Gbit/s Fiber Ethernet 32 sekúnd

Typy vysokorýchlostného pripojenia

xDSL, existujúce linky=vysoká penetrácia, rýchlosť klesá so vzdialenosťou, metalické káble, asymetria rýchlostí Down/Up, dátové limity, obmedzené použitie video komunikácie

CTV - cable, husto obývané oblasti, coax, asymetria rýchlostí Down/Up, zdieľanie priepustnosti

MetroEthernet – ETTH (Ethernet-to-the-Home), FTTH (Fiber-to-the-Home) – investičné náklady na rozvody, perspektívne riešenie v závislosti od služieb

WiFi – rel. efektívne, limity v nelicencovanom pásme, závislé od počasia, zdieľané rádiové médium ...

METRO ETHERNET

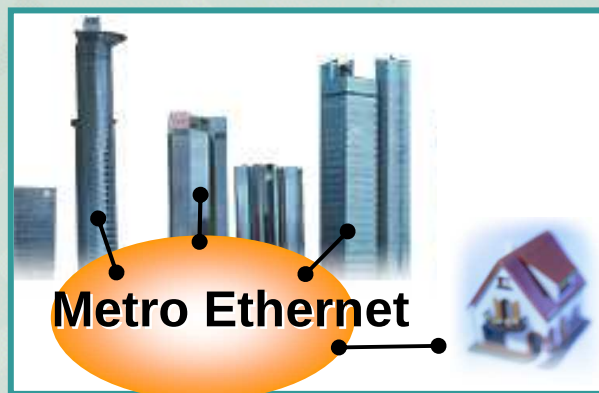
V MINULOSTI

Ethernet obmedzený na podnikové lokálne siete

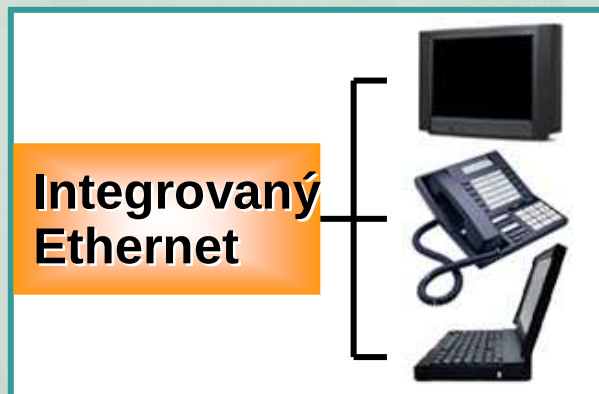


DNES

Všeobecne rozšírený Ethernet pre rozličné služby



Ethernet prepája jednotlivé siete a umožňuje transport dát medzi nimi



Štandard pre prenos dát, hlasu a obrazu cez jednu sieť

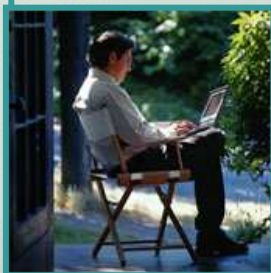
Dôverujte silným

Prečo Ethernet do metropolitných sietí



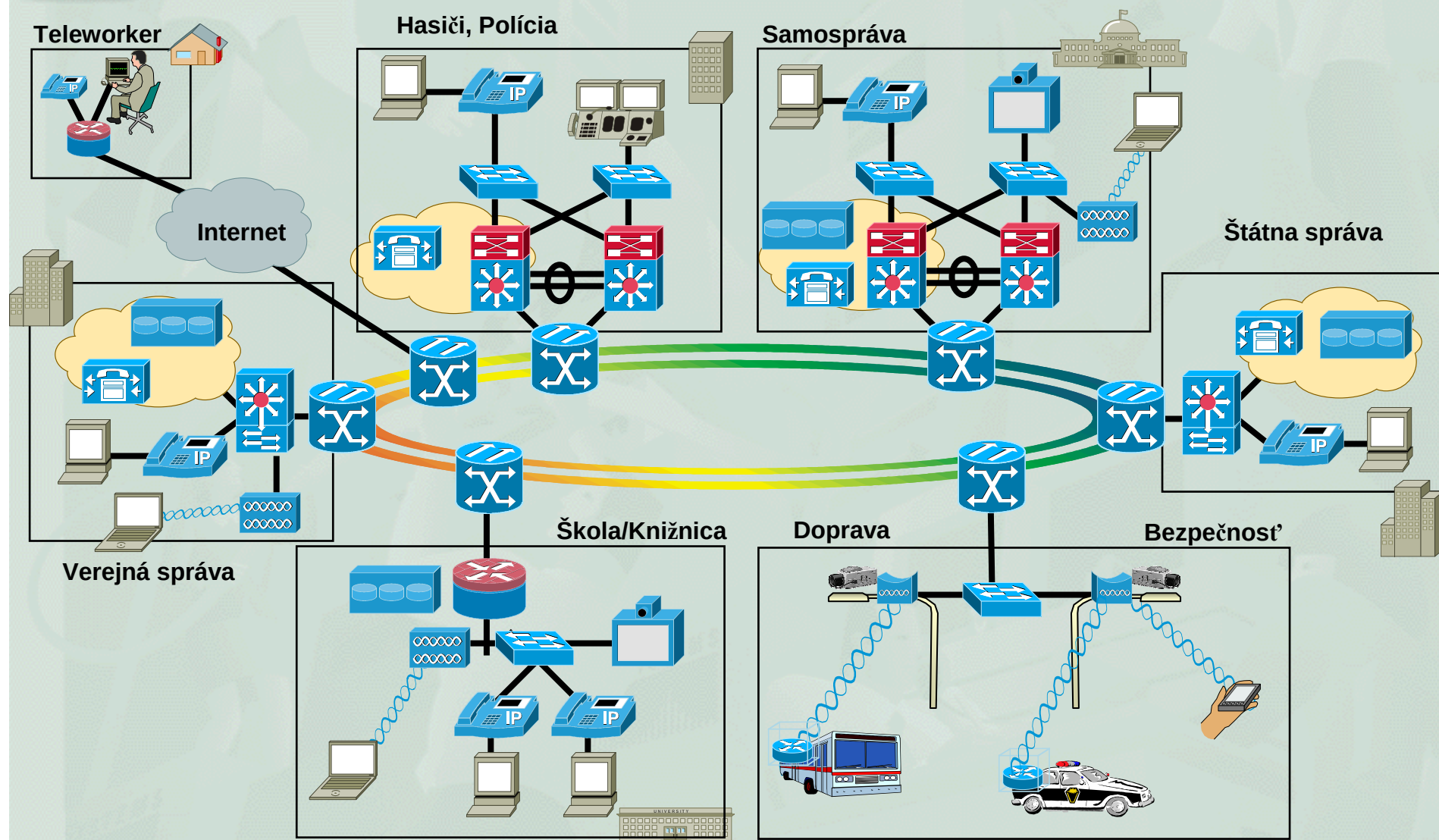
- Ethernet je univerzálny sieťový štandard pokrývajúci 100 mil. portov v rámci EU
- Metro Ethernet predstavuje plošné **symetrické** pripojenie užívateľov v šírke pásma až do 1000 Mbps (500 násobok ADSL), aj rýchlosti na 10Gbps

Ethernet predstavuje jednoduché a efektívne riešenie sieťovej štruktúry pre výmenu dát, hlasu a obrazu



Dôverujte silným

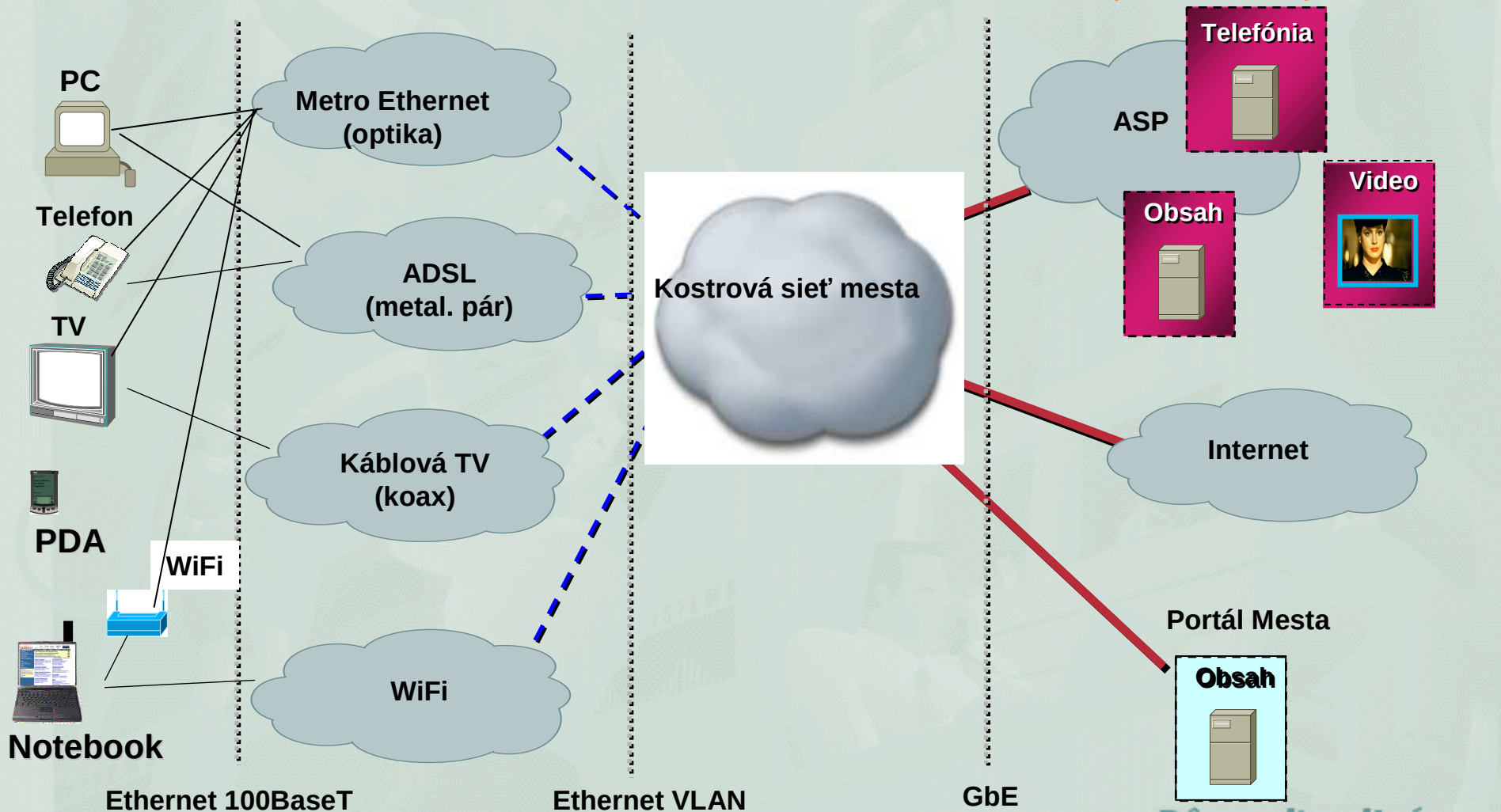
Architektúra: Prepojená komunita



Dôverujte silným

Možnosti vysokorýchlostných prepojení

POUŽÍVATELIA PRÍSTUPOVÁ SIEŤ KOSTRA OBSAH, INTRANET, EXTRANET



Dôverujte silným

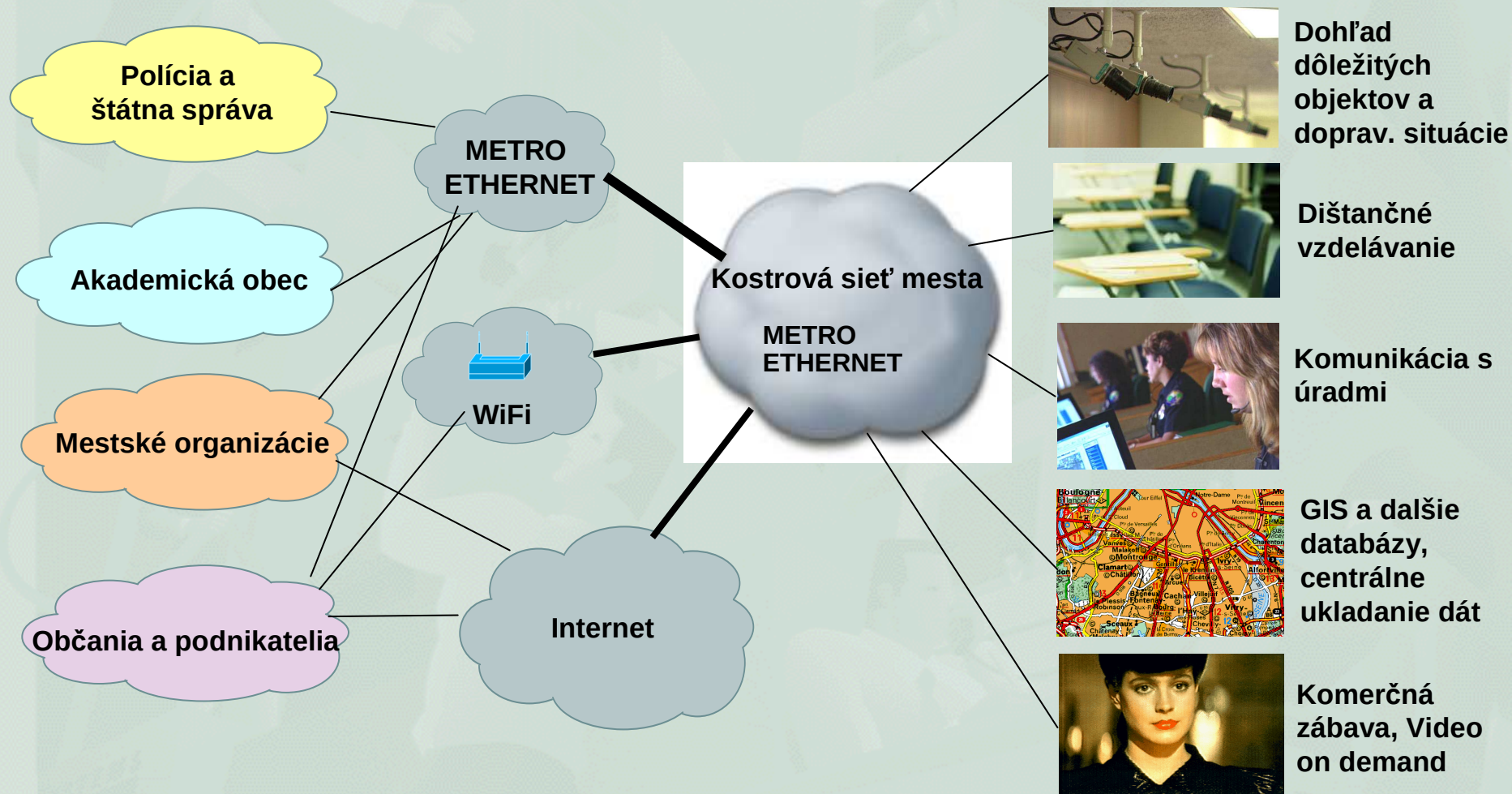
Vízia multimediálnej komunikácie

POUŽÍVATELIA

PRÍSTUPOVÁ SIEŤ

KOSTRA

OBSAH



Dôverujte silným

Komponenty vysokorýchlostných sietí

Komponenty sietí

Transportné trasy (optické káble)

- diaľkový prenos
- lokálne pripojenie koncových užívateľov

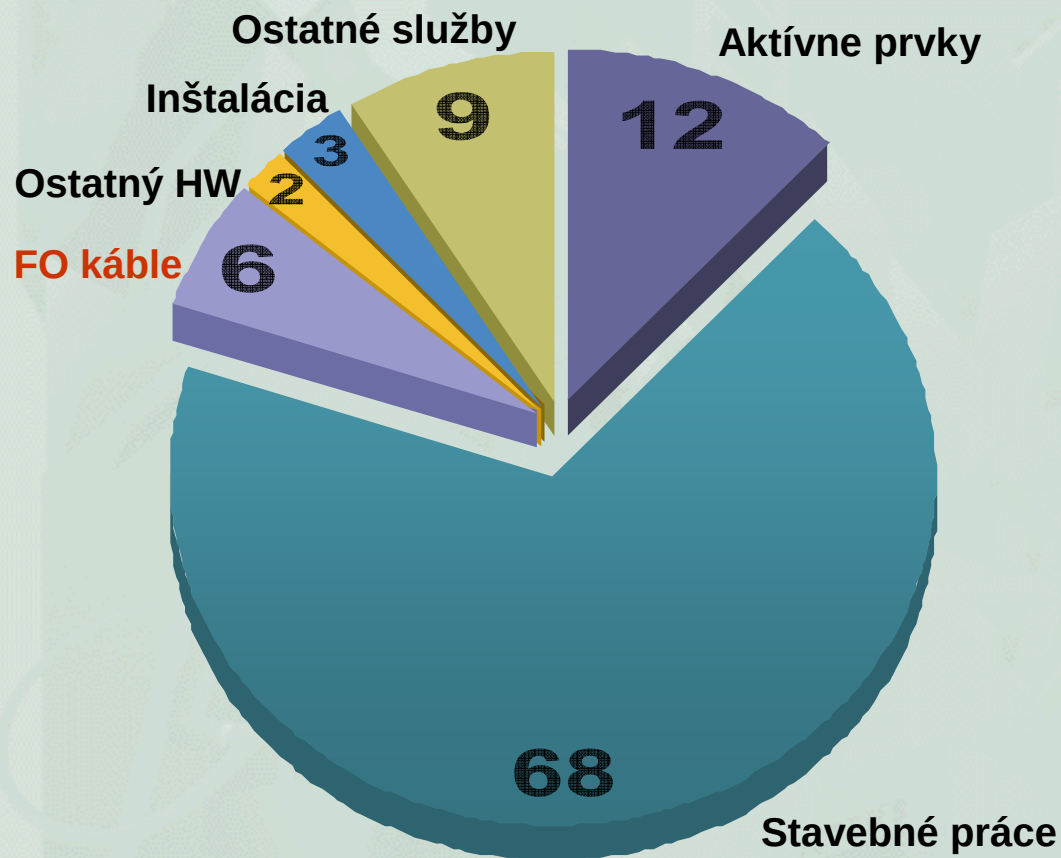
Siet'ové zariadenia (Cisco Systems)

- vo vnútri siete
- na pripojenie užívateľov

Vybudovanie pasívnej komunikačnej infraštruktúry (**optickej siete**)

- Homogenita infraštruktúry - jednotná sieť pre dáta, hlas, video a telemetriu
- Médium vhodné do prístupové aj do chrbticovej siete
- Dlhá životnosť- optická sieť (1Gb/s - 10Gb/s) je v dlhodobom časovom horizonte nenahraditeľná
- Efektívna prevádzka
- Prijateľné ceny optických káblov

Štruktúra nákladov opt. metro siet'ach



Implementácia optických sietí s návratnosťou 20 rokov je pre súkromný sektor neatraktívne

Verejný sektor je typickým investorom do projektov realizujúcich verejný záujem

Mesto ako vlastník miestnych komunikácií je optimálnym subjektom pre budovanie pasívnej infraštruktúry

Optická Infraštruktúra – Aktívum mesta, kraja, štátu

Kolektory

Teplovodné rozvody

Vedenie vzduchom

Ukladanie káblov do zeme

Vedenie optiky v kolektoroach



Vedenie optiky v tepelovodn. rozvodoch



Vedenie optiky vzduchom



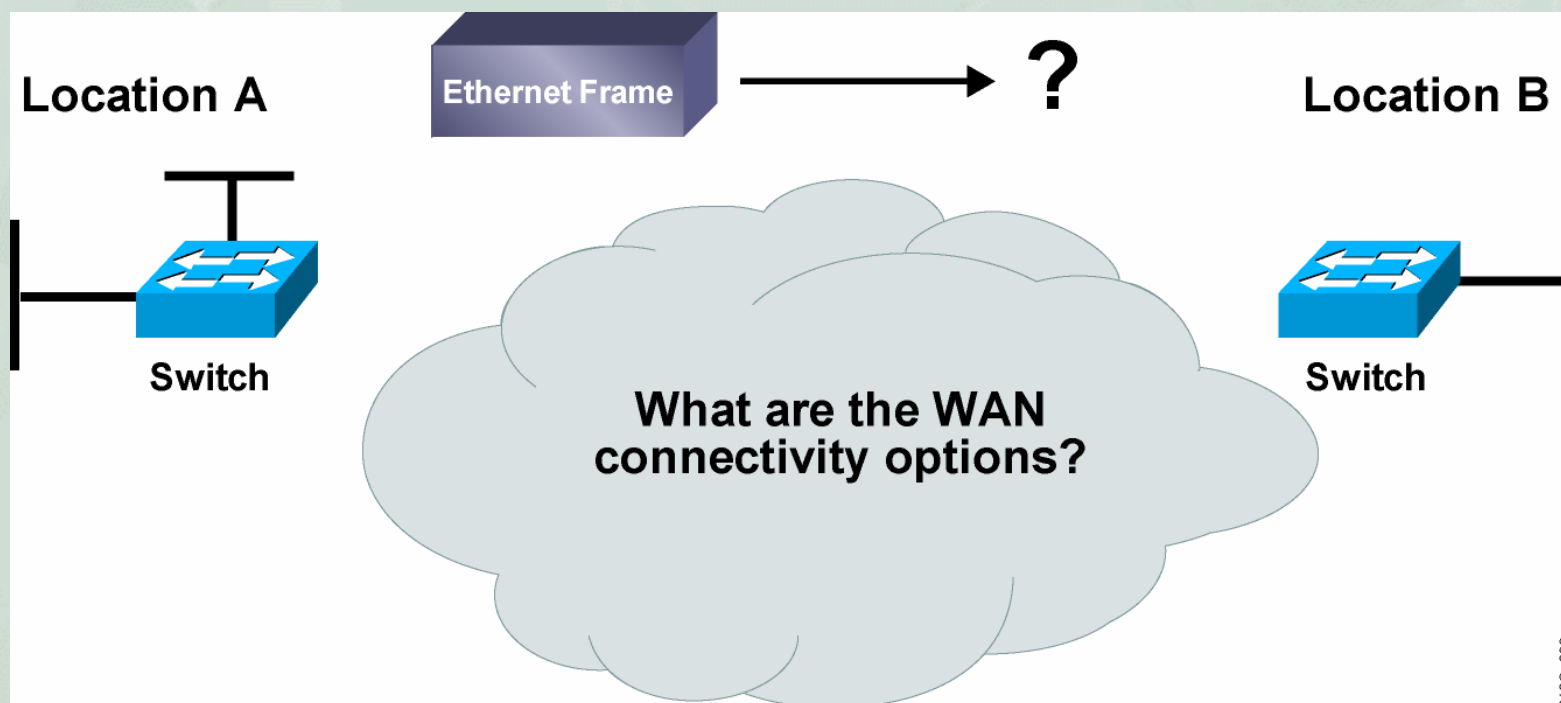
Dôverujte silným

Vedenie optiky v zemi



Cisco riešenia optických metro sietí

Metro Ethernet konektivita

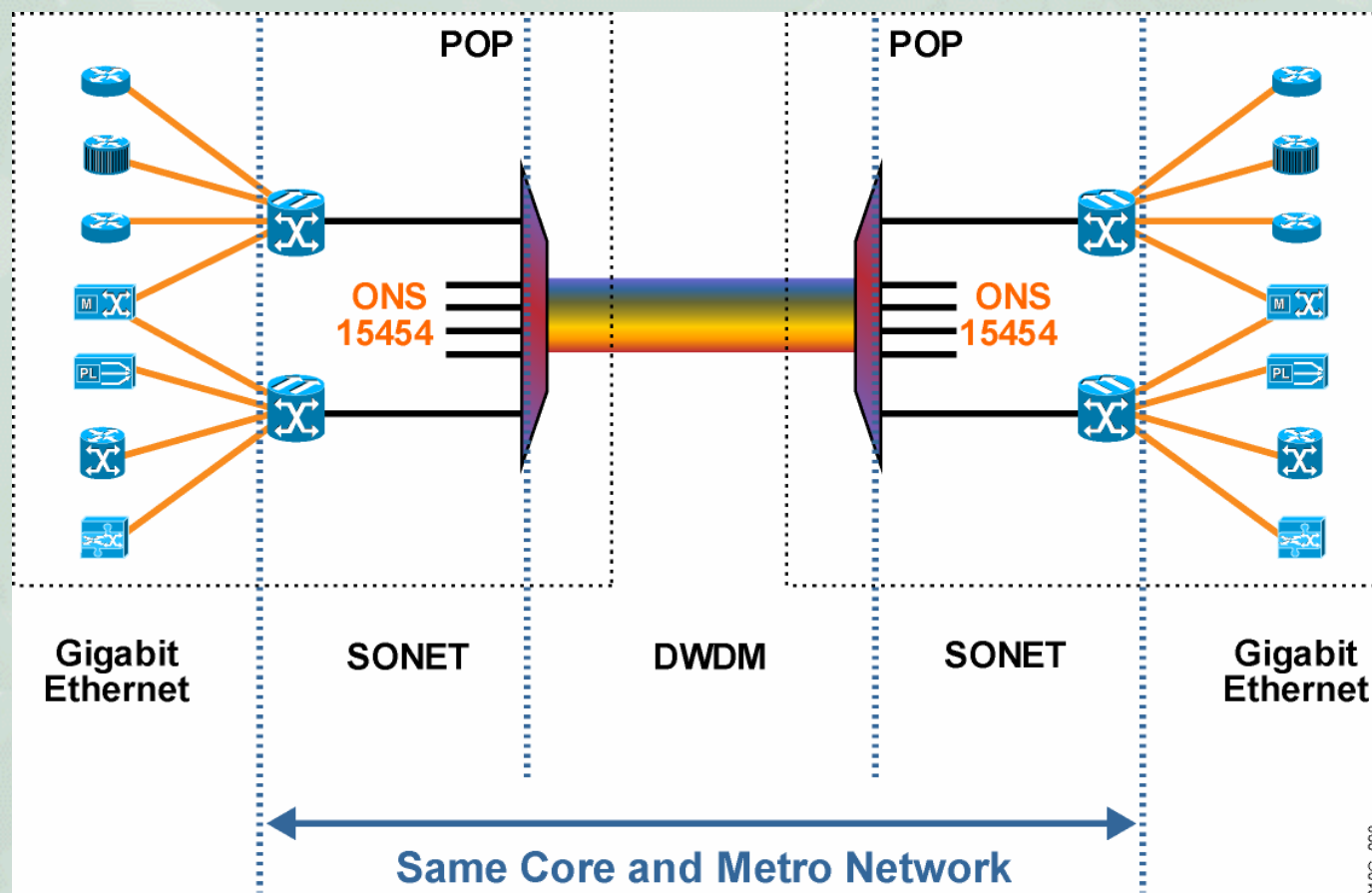


- Nákladovo-efektívne
- Definovaná úroveň služieb (SLA)
- Point-to-point verus multipoint
- Transparentnosť
- Škálovateľnosť
- Interoperabilita

Typy optických liniek v Ethernet sieťach

- 1Gbps rýchlosti:
 - Multimódový kábel s SX modulom - do 550m
 - Singlemódový kábel s LX/LH modulom – do 10km
 - Singlemódový kábel so ZX modulom – do 70km
- 10Gbps rýchlosti:
 - Multimódový kábel s SR modulom - do 300m
 - Singlemódový kábel s LR modulom – do 10km
 - Singlemódový kábel so ER modulom – do 40km

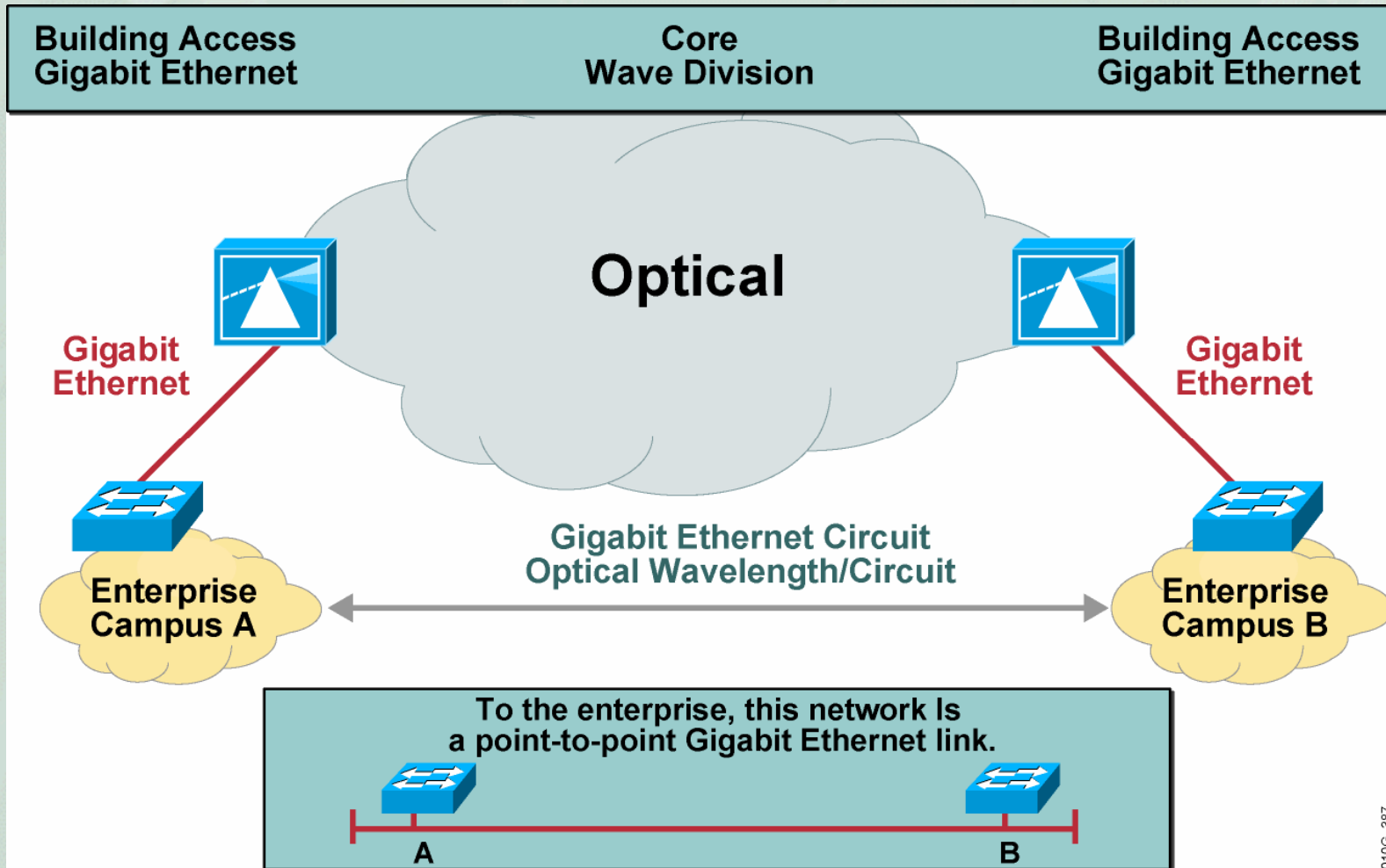
Metro Ethernet siet'



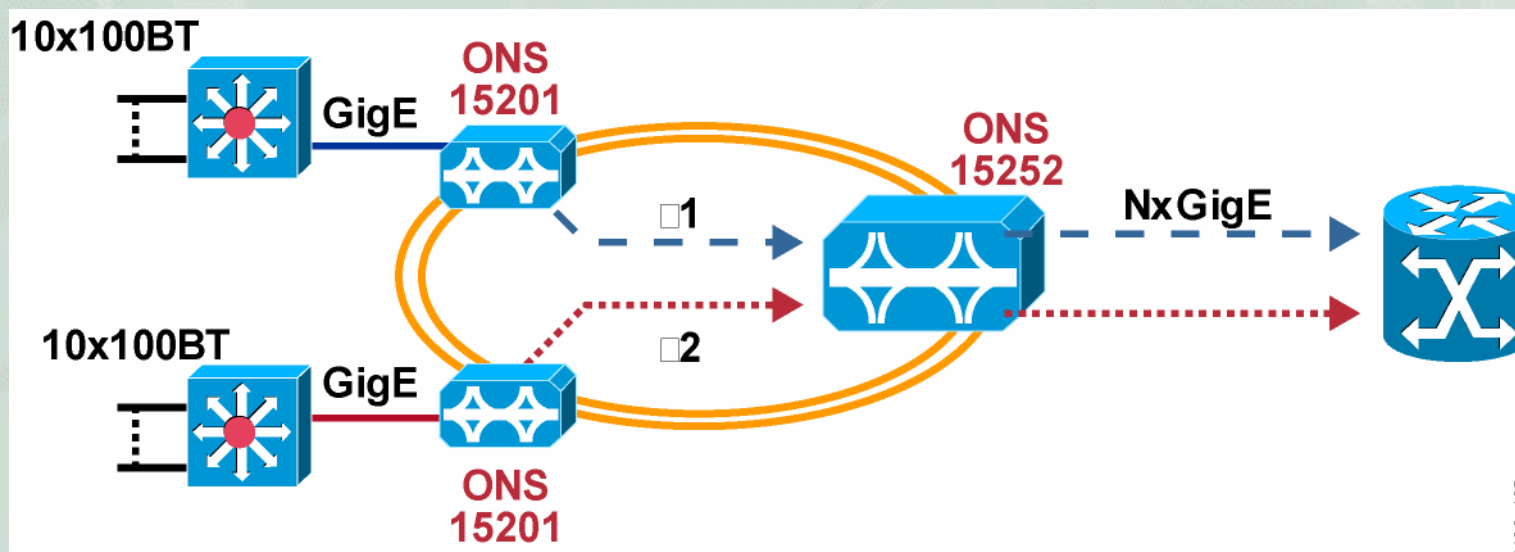
V optickej MetroEthernet sieti môžu koexistovať rôzne technológie

Dôverujte silným

Ethernet cez DWDM



Ethernet cez DWDM



- DWDM cez Cisco ONS zariadenia poskytuje 16 a 32 vlnových dĺžok s podporou 10Gbps per vlnová dĺžka.
- DWDM vo forme SFP modulov poskytuje 16 vlnových dĺžok s podporou 1Gbps per vlnová dĺžka.
- Service delivery pre service providerov je limitované dostupnosťou optiky alebo rozpočtu pre optiku.
- Konvergencia siete za 50 ms.

Metro Ethernet cez DWDM

Výhody

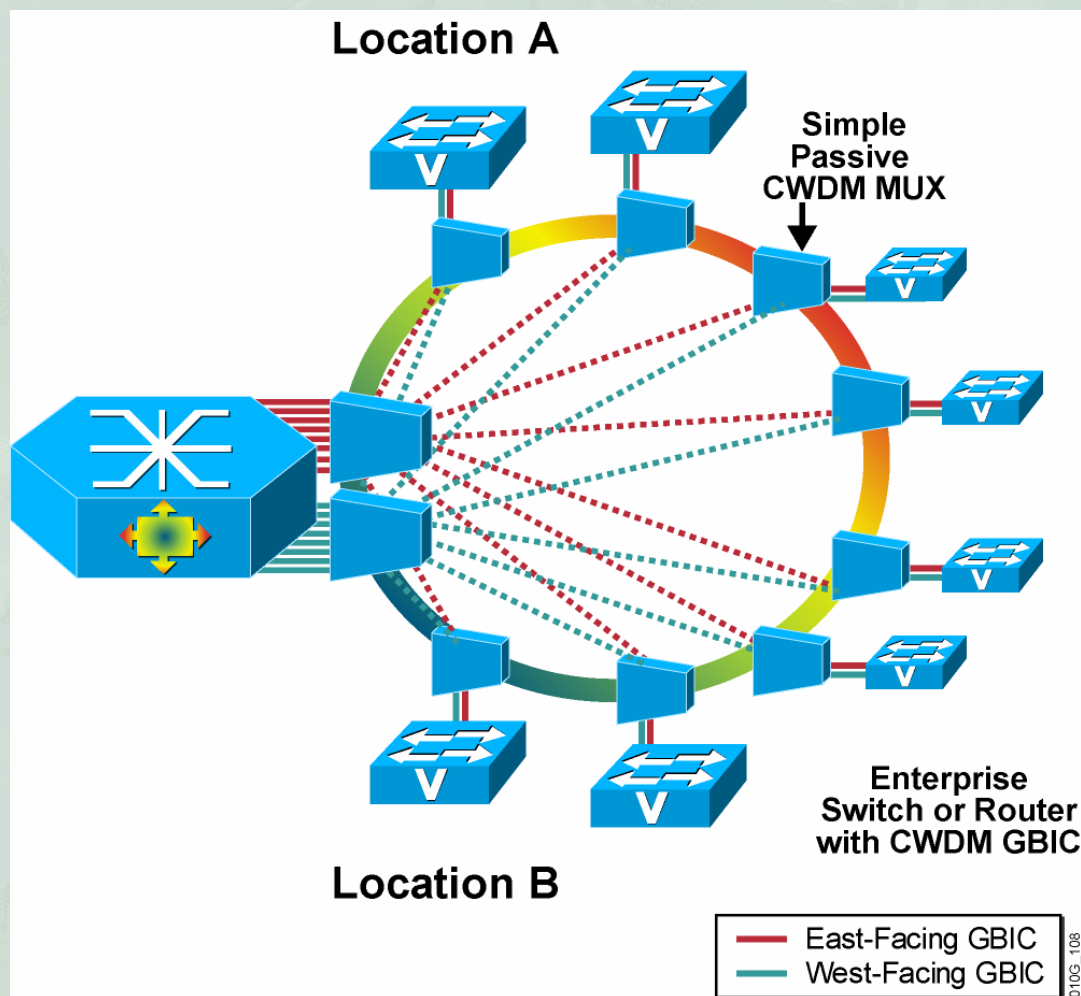
- 10Gigabitové rýchlosti
- 320Gps cez jeden pár optických vlákien
- Vysoká škálovateľnosť
- Jednoduchá konfigurácia
- Kompletne transparentný voči štandardnej ethernetovej sieti
- Optical protection
- Možnosť zosilňovania signálu až do 2000km

Nevýhody

- Vyžaduje prístup k dark fiber ak nie je k dispozícii vlastná optická infraštruktúra
- Limitácia vzdialenosti v porovnaní s EoMPLS

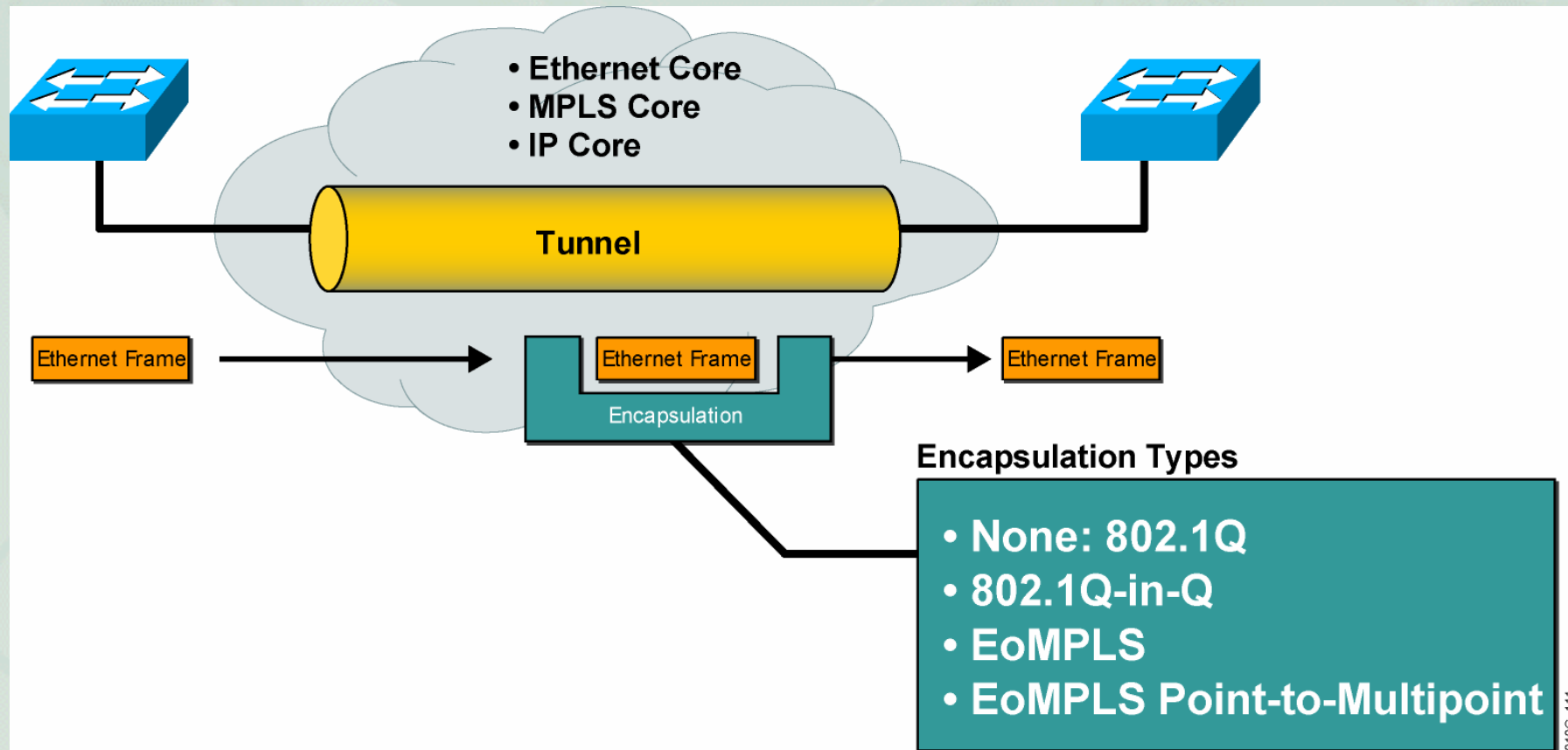
Ethernet cez CWDM

- Last-mile technológia na obmedzených vzdialenostiach
- Používa pasívnu optickú infraštruktúru
- Dedikovaná vlnová dĺžka vo virtualnej hub-and-spoke topológii
- Podporuje point-to-point, kruhové a mesh topológie
- Do 8 vlnových dĺžok
- CWDM SFP modulu do prepínačov a smerovačov
- Nižšie náklady, než DWDM



Cisco Metro Ethernet Tunneling

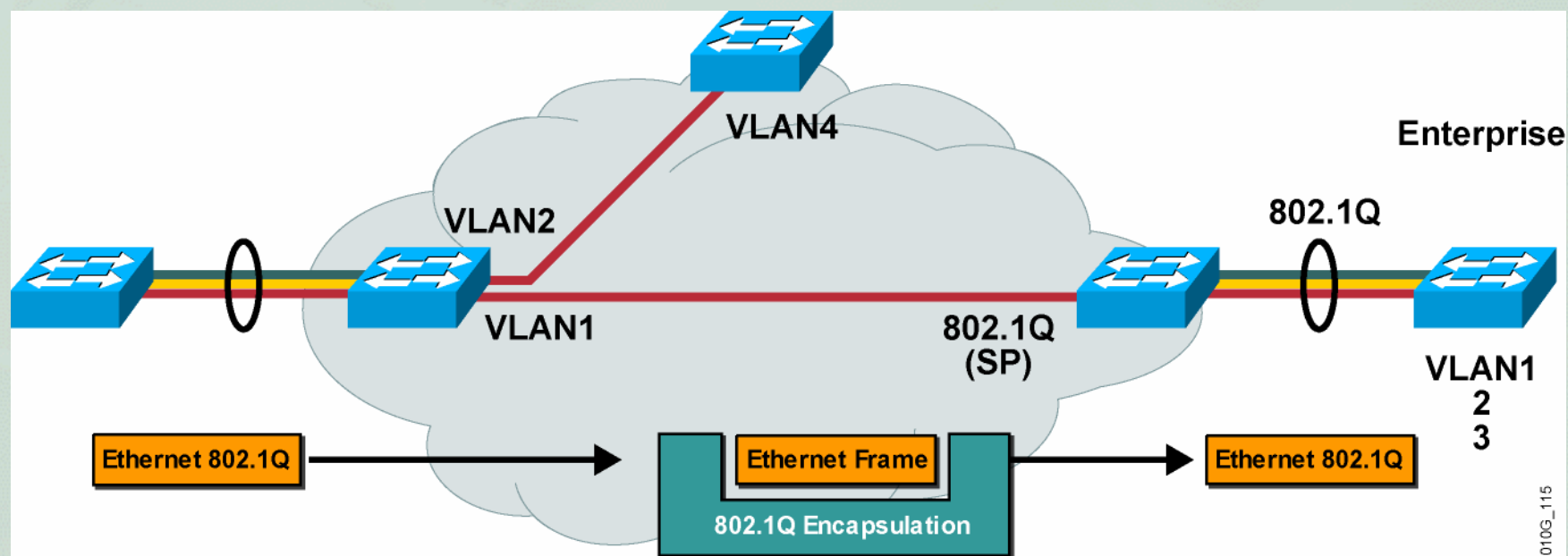
Transportné mechanizmy



Za účelom škálovateľnosti a izolácie rôznych užívateľov je potrebné použiť tunelovacie metódy v sieti

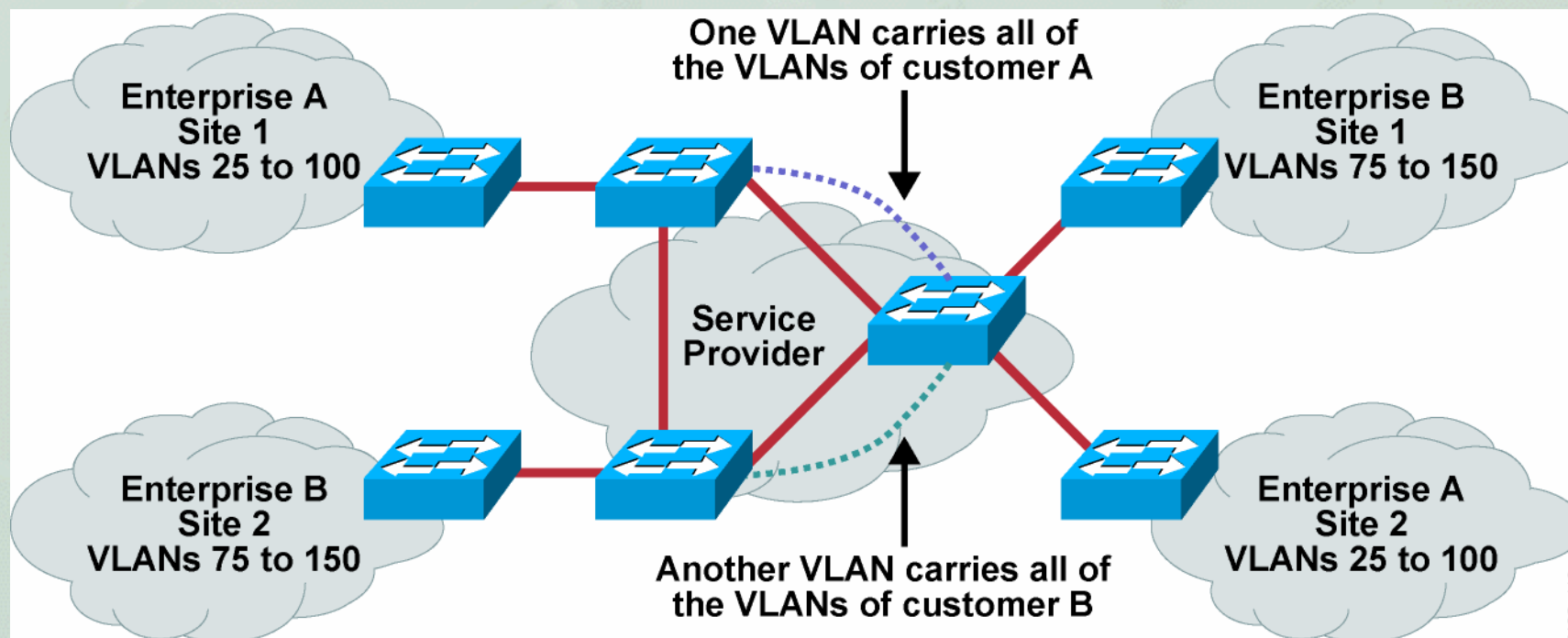
Metro Ethernet: Tunelovanie

- Firma používa VLAN 802.1Q
 - Service provider izoluje dátový prenos s VLAN 802.1Q.
 - Firemný dátový prenos je zapúzdrený v service provider 802.1Q-in-Q tunely.



Tunelovanie s Q-in-Q trunkingom

- Tunelovanie umožňuje VLANám, aby sa prekrývali.
- Q-in-Q izoluje dátovú komunikáciu rôznych organizácií.



Q-in-Q tunelovací model

Výhody

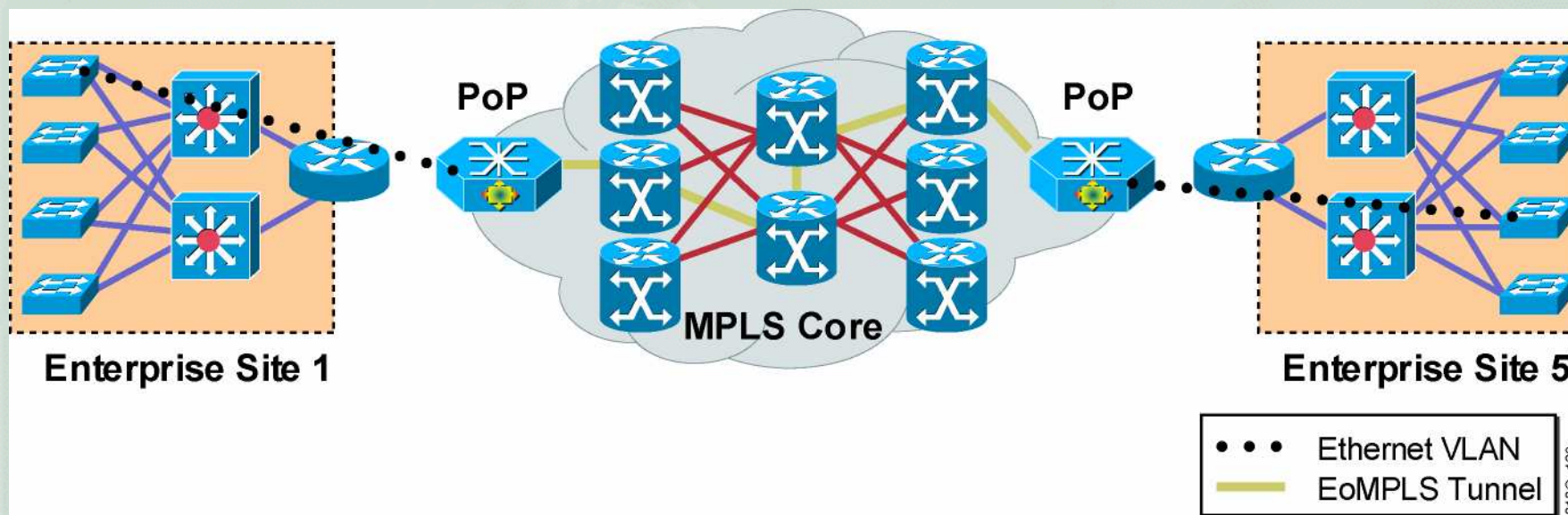
- Relatívne jednoduché na provisioning
- Point-to-multipoint riešenie
- Užívateľ si môže ponechať VLAN nastavenia bez zmeny pre transparentný prenos
- Cisco multi-instance spanning tree

Nevýhody

- Bridging iba, nie IP smerovanie
- Port-based iba
- Nevhodný interface na Layer 3 (SP sieť = jeden IP subnet)
- Limitovaný adresný rozsah (len 4096 VLAN)
- Cisco proprietárne
- Riešenie iba pre Ethernet
- Žiaden komplexný traffic engineering

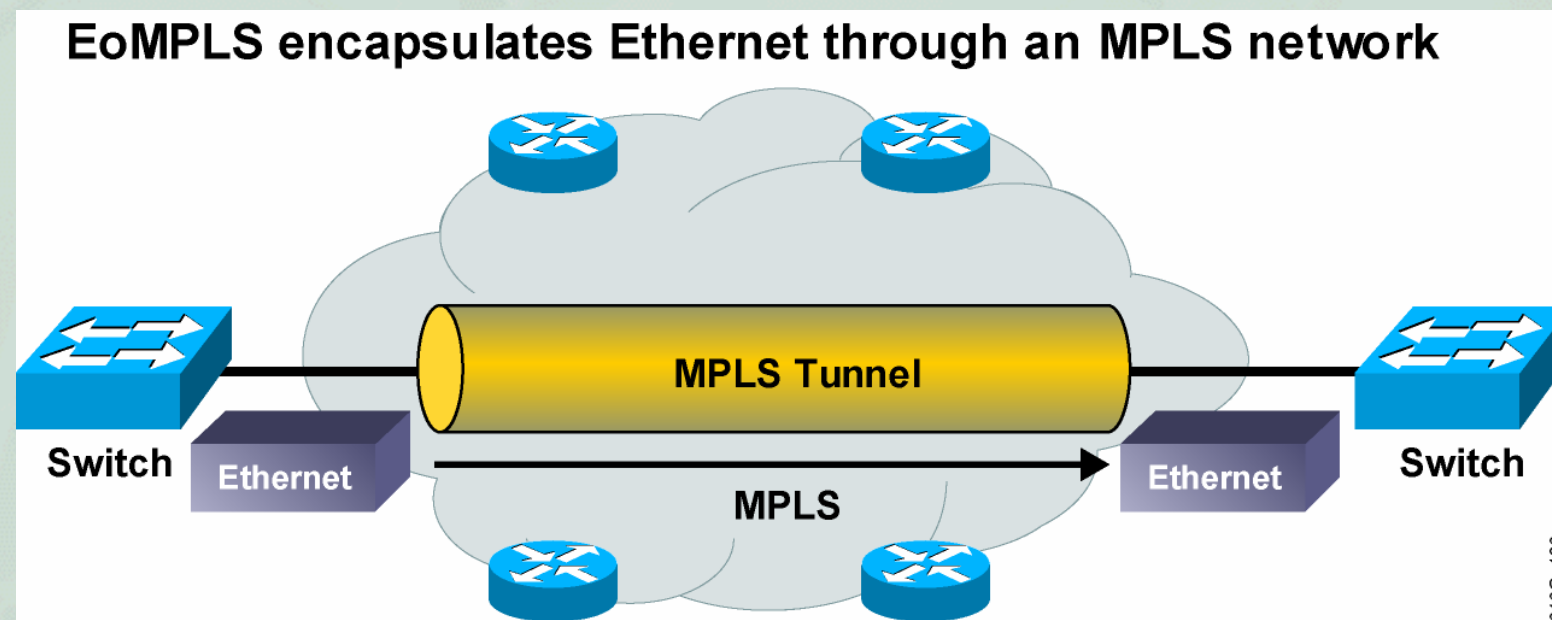
Ethernet over MPLS (EoMPLS)

- Tunelovací mechanizmus, kde VLANa je namapovaná do tunela prechádzajúceho cez MPLS sieť
- Point-to-point a multipoint cez Virtual Private LAN Service (VPLS) riešenie
- Vhodné riešenie pre geograficky rozsiahlu transportnú sieť (napr. kraj, štát)



Ethernet over MPLS functionality

- Layer 2 konektivita = jedna IP sieť vzdialených lokalít
- VPN funkcionality = izolácia dátových tokov rôznych užívateľov MPLS siete
- Preposielanie dát je hardvérovo riadené = výkonnejšia transportná sieť



Metro MPLS Model

Výhody

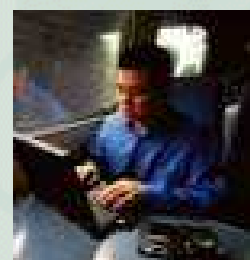
- Zjednodušuje riešenie požiadaviek na konektivitu v rámci Metro siete
- Kompatibilné s MPLS backbone riešením
- Vyhovuje celoštátnym spoločnostiam pretože sa používa 20 bitový MPLS tag
- Viac škálovateľné vo WAN, než Q-in-Q tunelovanie
- Point-to-point riešenie, aj multipoint cez Virtual Private LAN Service (VPLS) riešenie

Nevýhody

- Vyžaduje si koordináciu klienta so service providerom pri pridelovaní VLAN identifikátorov
- Vyžaduje si MPLS core sieť service provider

Cisco bezdrôtové sieťové riešenie

Cisco bezdrôtové sieťové riešenie



Jedna integrovaná sieťová infraštruktúra podporujúca viacero wireless technológií

Dôverujte silným

Cisco WLAN sieť a jeho použitie

Siete vo vozidlách



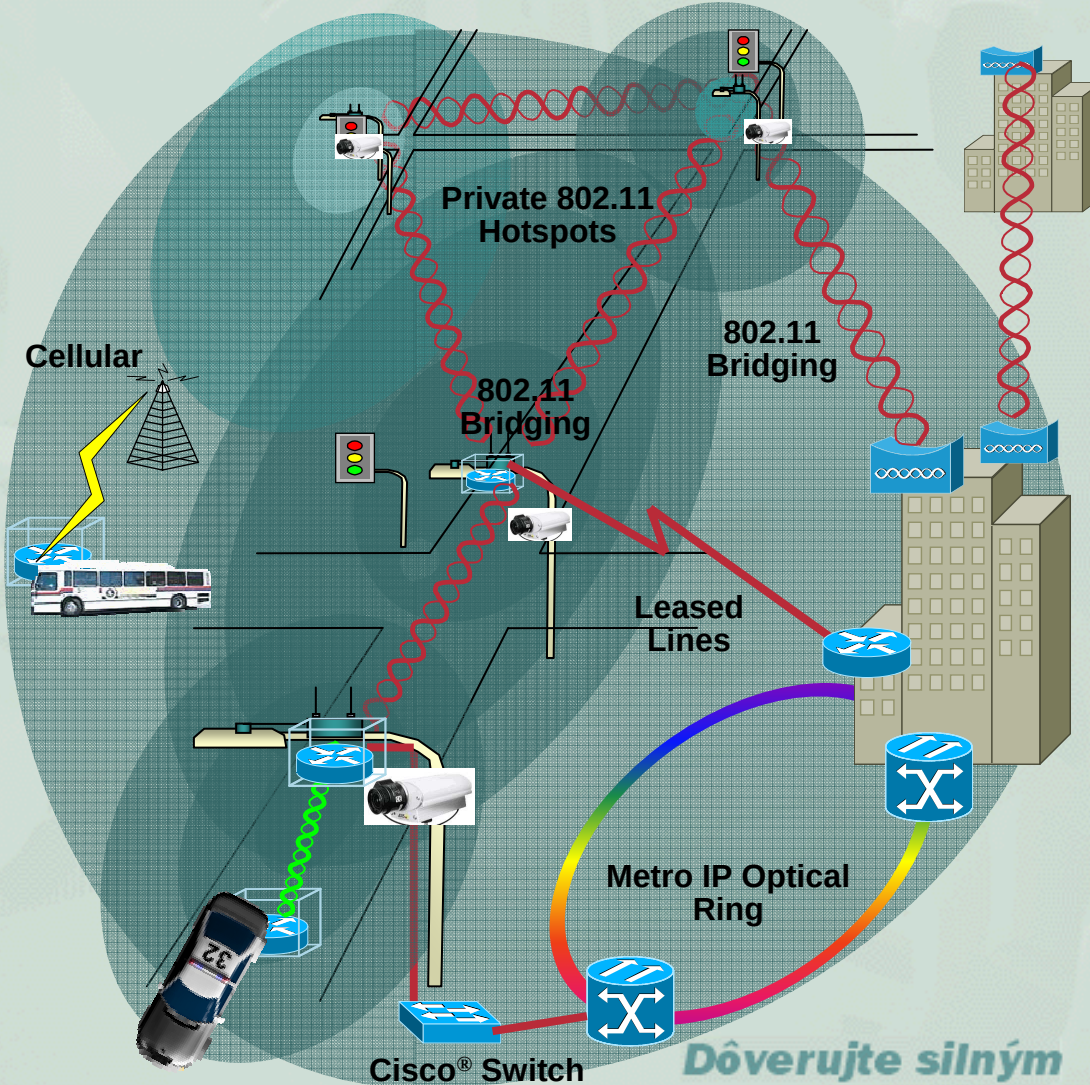
Fixná Infraštruktúra



Mobilný pracovníci



Cisco WLAN Infraštruktúra



Cisco WLAN komponenty

Mobility Services

Network Management

Network Unification

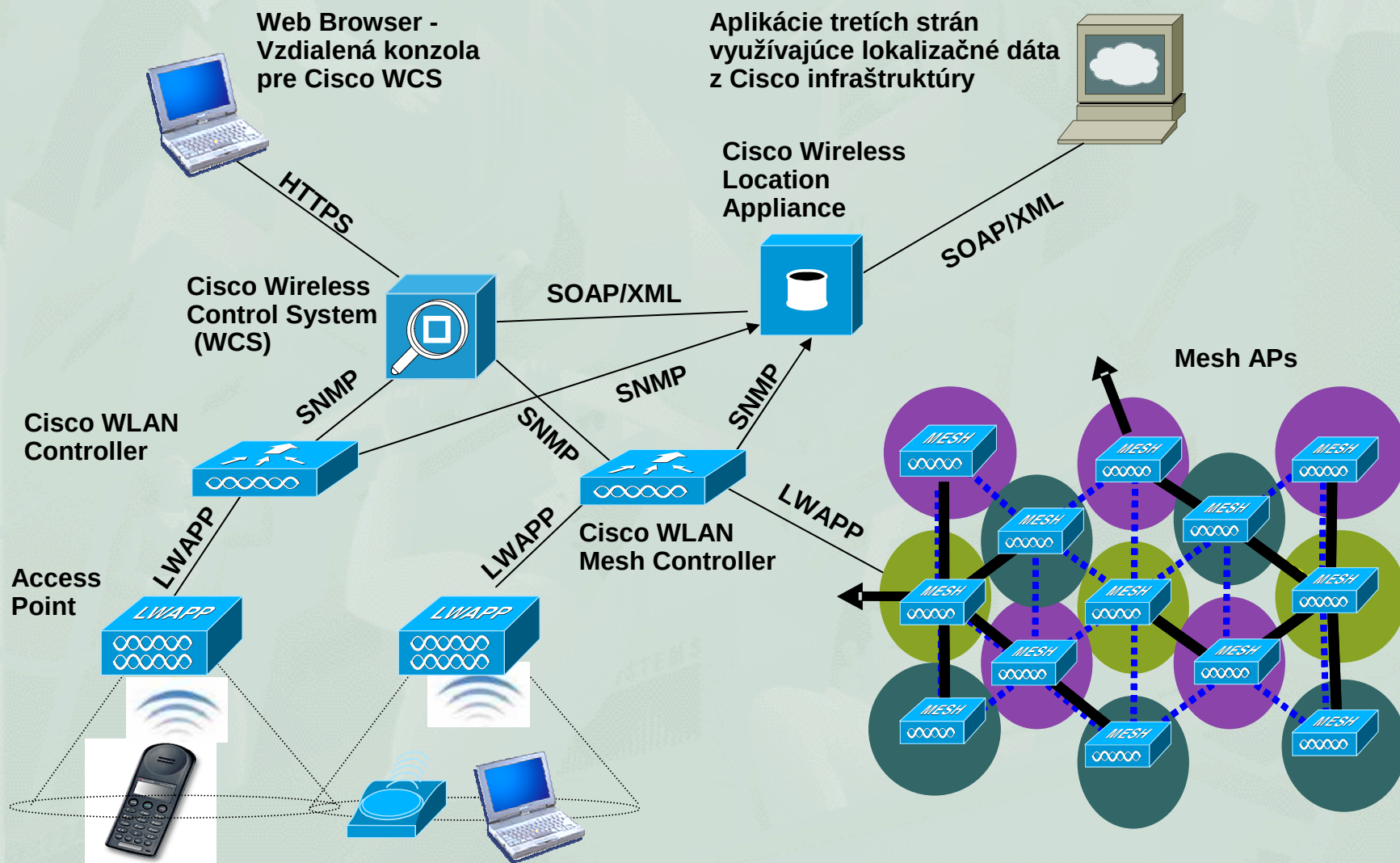
Access Points

Client Devices



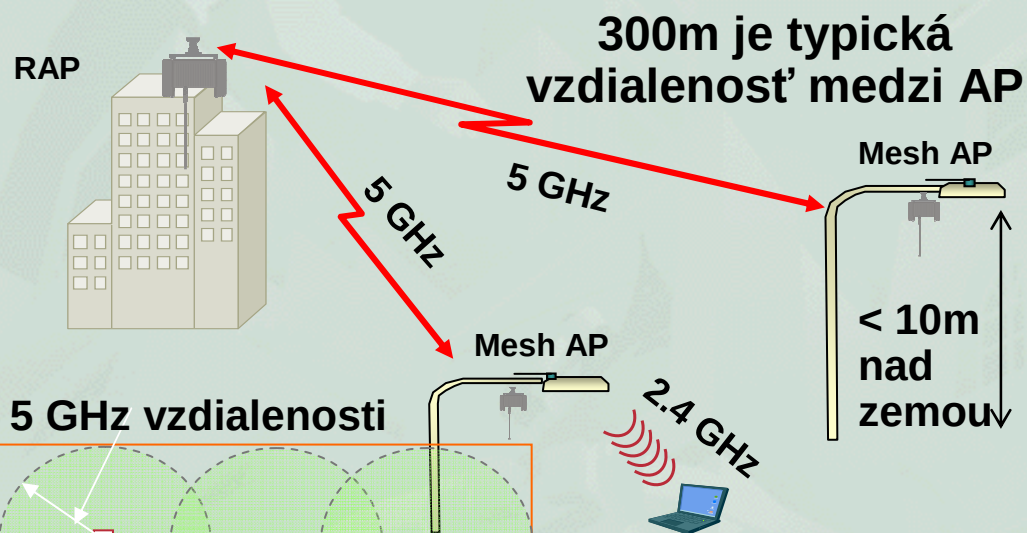
Dôverujte silným

Cisco WLAN Architektúra

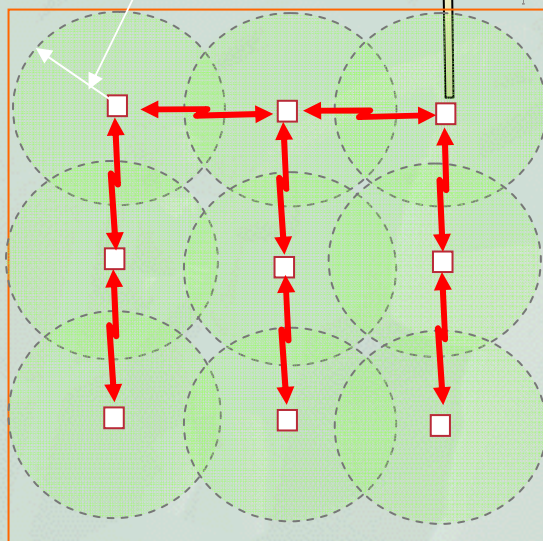


Dôverujte silným

802.11a 5 GHz Backhaul



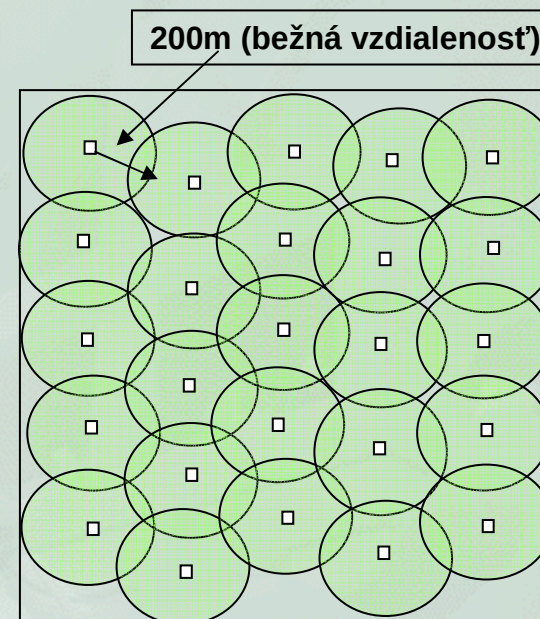
5 GHz vzdialenosti



Jedna štvorcová míľa, 9 buniek



2.4 GHz vzdialenosti



Jedna štvorcová míľa, 25 buniek

Dôverujte silným

Kde začať s Metro Ethernet sieťou?

Prečo Cisco?



Svetový líder v oblasti sieťových technológií

Rozsiahle a komplexné portfólio produktov a riešení pre siete

Široké spektrum technológií a sieťových inteligentných služieb

Všestranná technická podpora



Prečo Alef Nula?

11 ročná skúsenosť s Cisco technológiami



**Komplexné riešenie - technický návrh,
sprevádzkovanie siete, optimalizácia siete,
technická podpora**

**Ďalšie služby - pilotné siete, testy, konzultácie,
audit siete, zapožičiavanie hardvéru, Cisco
certifikované školenia**

**Rozsiahle referencie aj v štátnej a verejnej správe
a samospráve**

Dôverujte silným

Príprava a spracovanie EÚ projektov

1. Poradenské, konzultačné a manažérske služby pri príprave projektového spisu:

- Vypracovanie Žiadosti o poskytnutie NFP
- Vypracovanie Závaznej osnovy projektu
- Podpornej dokumentácie k projektu
- Povinných príloh k Žiadosti o poskytnutie NFP
- Komunikácia s RO a SORO

2. Poradenské, konzultačné a manažérske služby pri realizáciu projektu:

- Monitorovanie projektu
- Evaluácia projektu
- Finančné riadenie projektu
- Komunikácia s RO a SORO

3. Poradenské a konzultačné služby pri zisťovaní ďalších zdrojov:

- Na spolufinancovanie projektu
- Na predfinancovanie projektu