

**Spolupráca poskytovateľa
veľkoobchodných služieb s regionálnymi
partnermi**

**Michal Lonček
Vladimír Ondrovič**



O spoločnosti

Spoločnosť Energotel, a. s. pôsobí na slovenskom trhu ako telekomunikačný operátor od roku 2000. Svoje služby poskytuje v rámci telekomunikačnej infraštruktúry energetických podnikov – svojich akcionárov.

Akcionári:

- Západoslovenská Energetika a.s.
- Stredoslovenská energetika a.s.
- Východoslovenská energetika
- ENEL Slovenské Elektrárne a.s.
- Transpetrol a.s.
- Slovenský plynárenský priemysel a.s.

Cieľ:

- Outsourcing pre akcionárov
- Komerčné využívanie voľných kapacít optických sietí akcionárov pre široké telekomunikačné aktivity
- Veľkoobchodné zameranie



Infraštruktúra telekomunikačnej siete Energotel

Optická sieť

Optická sieť s výnimkou metropolí sleduje topológiu siete našich akcionárov a teda je zabezpečená rovnako ako energetické siete akcionárov.

Charakteristika:

- cca 3000 km
- pripojených 8 krajských miest
- pripojených 65 okresných miest
- celkový počet PoP (Point of Present) optickej siete cca 180
- optické vedenia sú integrovanou súčasťou:
 - vedení 110 kV a 400kV sústavy (zemniace lano)
 - trasy ropovodu
 - trasy plynovodu

Prepojenie do zahraničia:

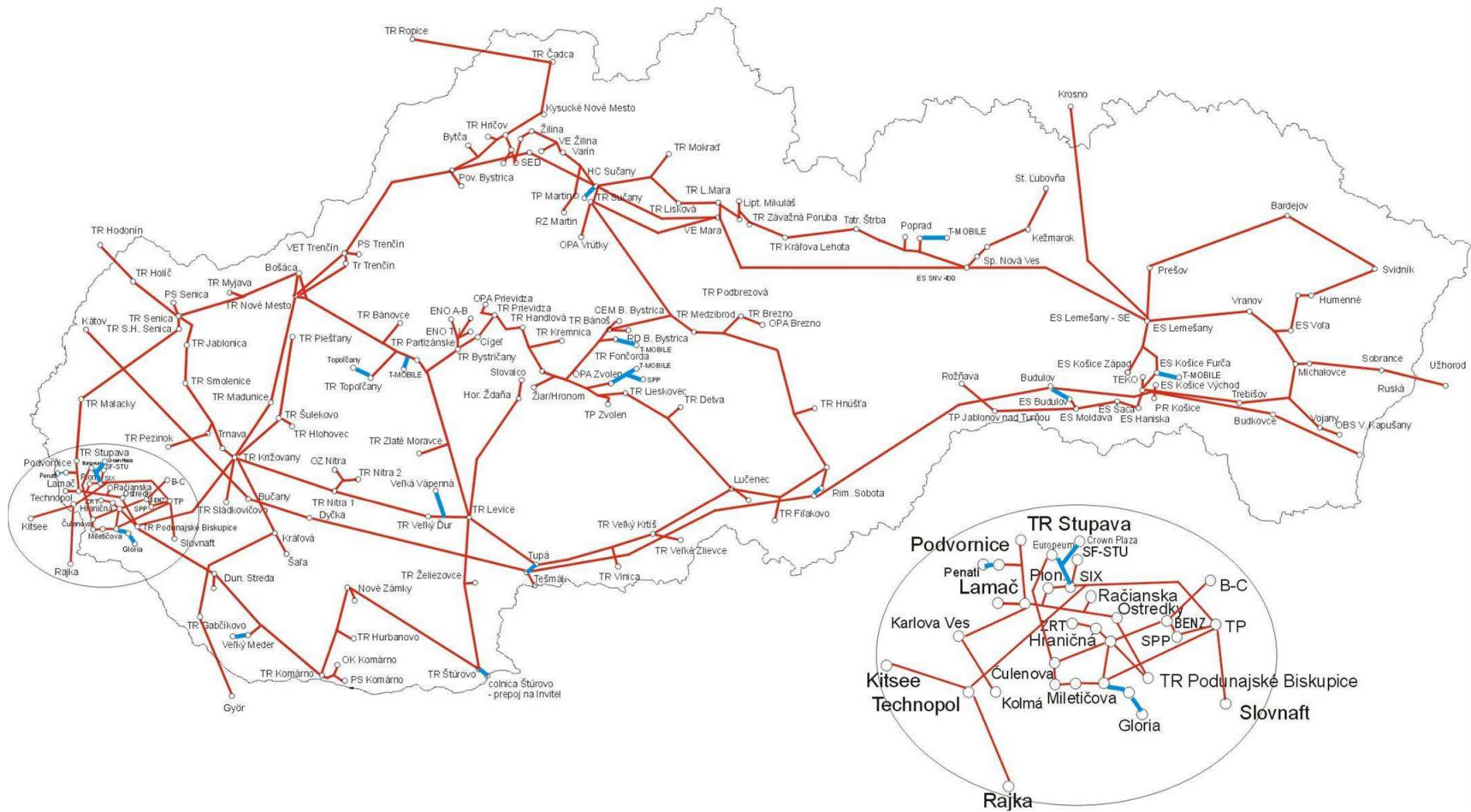
- Poľsko
- Ukrajina
- Maďarsko
- Česko



Optická infraštruktúra

ENERGOTEL, a.s. - OPTICKÁ SIEŤ

- optika vo vlastníctve Energoelu
- optika vo vlastníctve akcionárov





Infraštruktúra telekomunikačnej siete Energotel





Technológia

- PDH
- SDH
- RR
- CWDM
- DWDM
- IP/MPLS

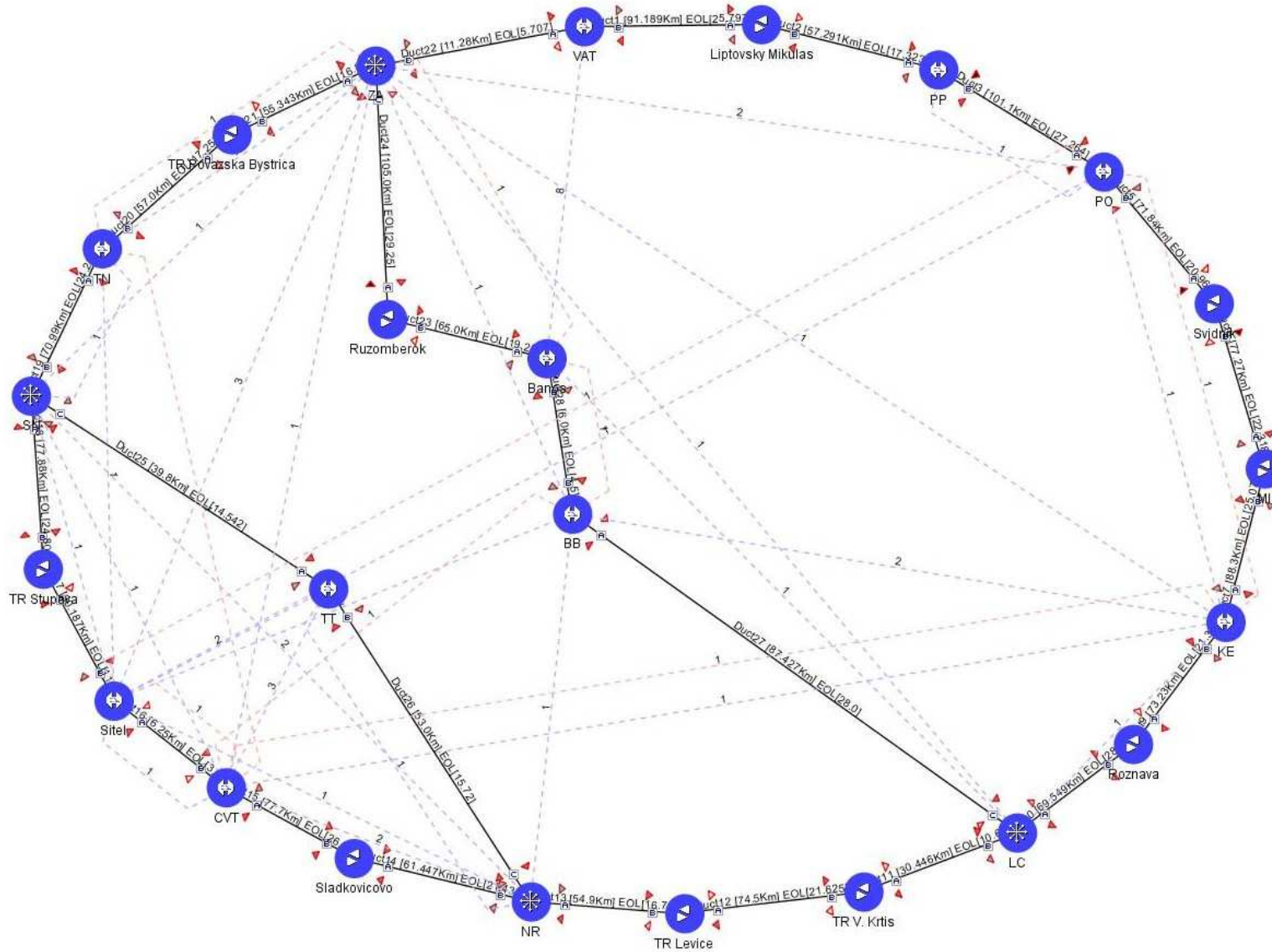


DWDM Cisco ONS 15454

- **DWDM poskytuje 32 vlnových dĺžok/kanálov**
 - Celková kapacita systému je 320Gbit/s
- **14x ROADM uzol**
 - SIX, Sitel, Trenčín, Trnava, Varín, Poprad, Prešov, Košice, Banská Bystrica (Bánoš, Fončorda), Žilina, Senica, Nitra, Lučenec
- **10x OLA uzol**
- **Komunikácia uzlov Any-to-Any**
- **Rozhrania:**
 - TDM (STM-1, STM-4, STM-16, STM-64...)
 - DATA (GE, 10GE...)
 - Storage (1, 2, 4FC, ESCON)
 - 2R (100Mbit/s – 2.5Gbit/s)
 - Muxpondery



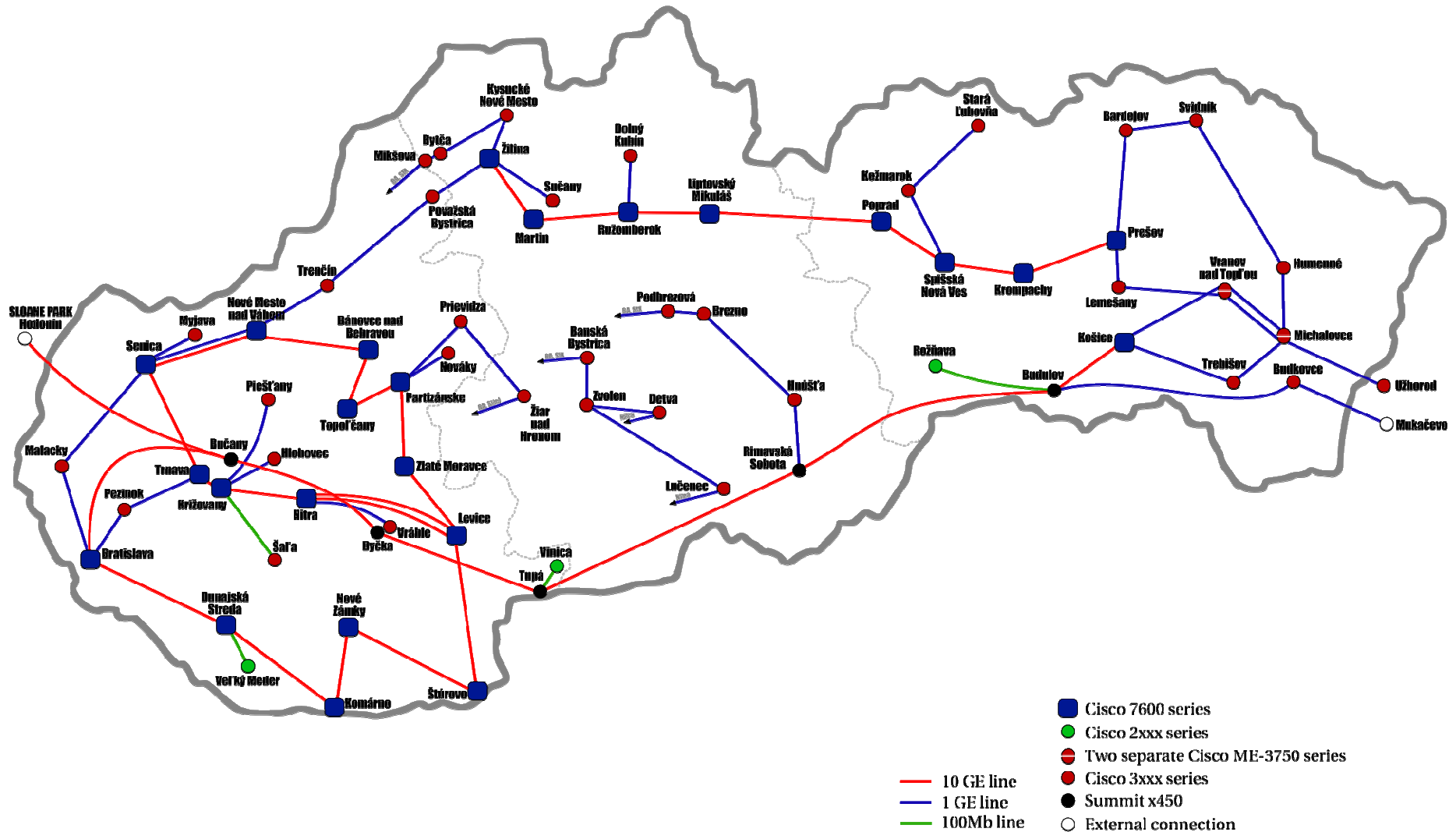
DWDM





Energotel METRO Ethernet Access Network

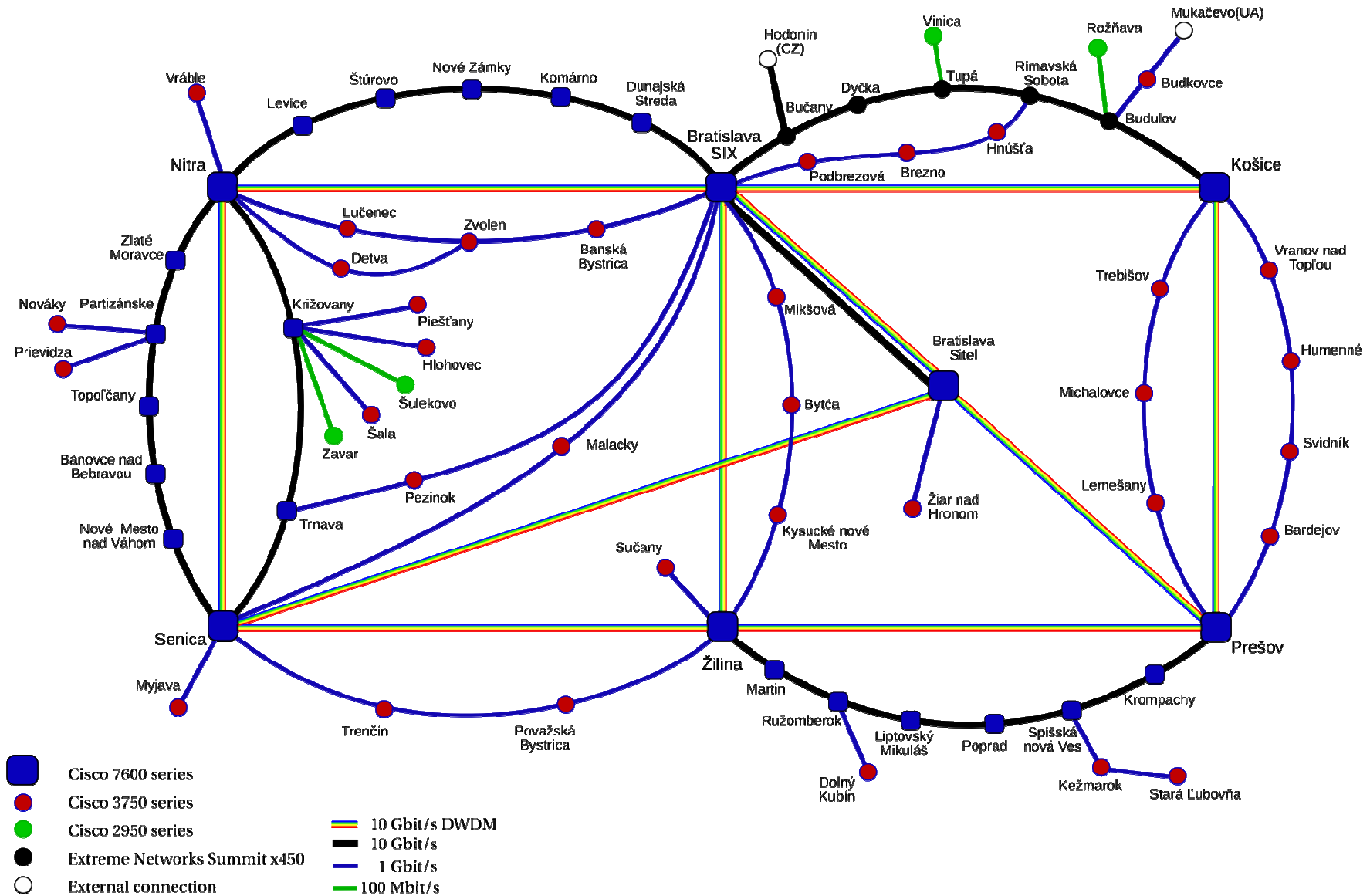
Marzec 2010

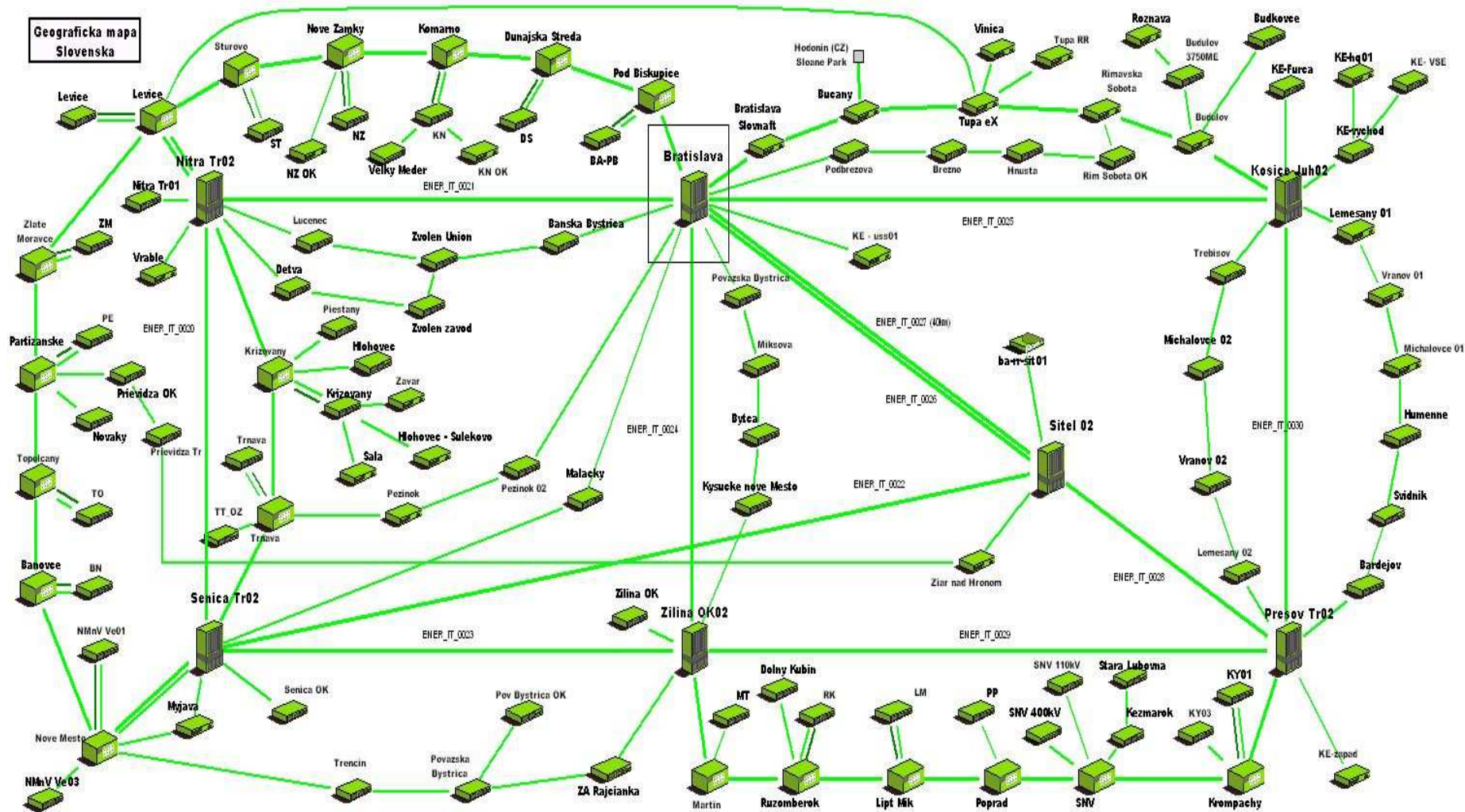


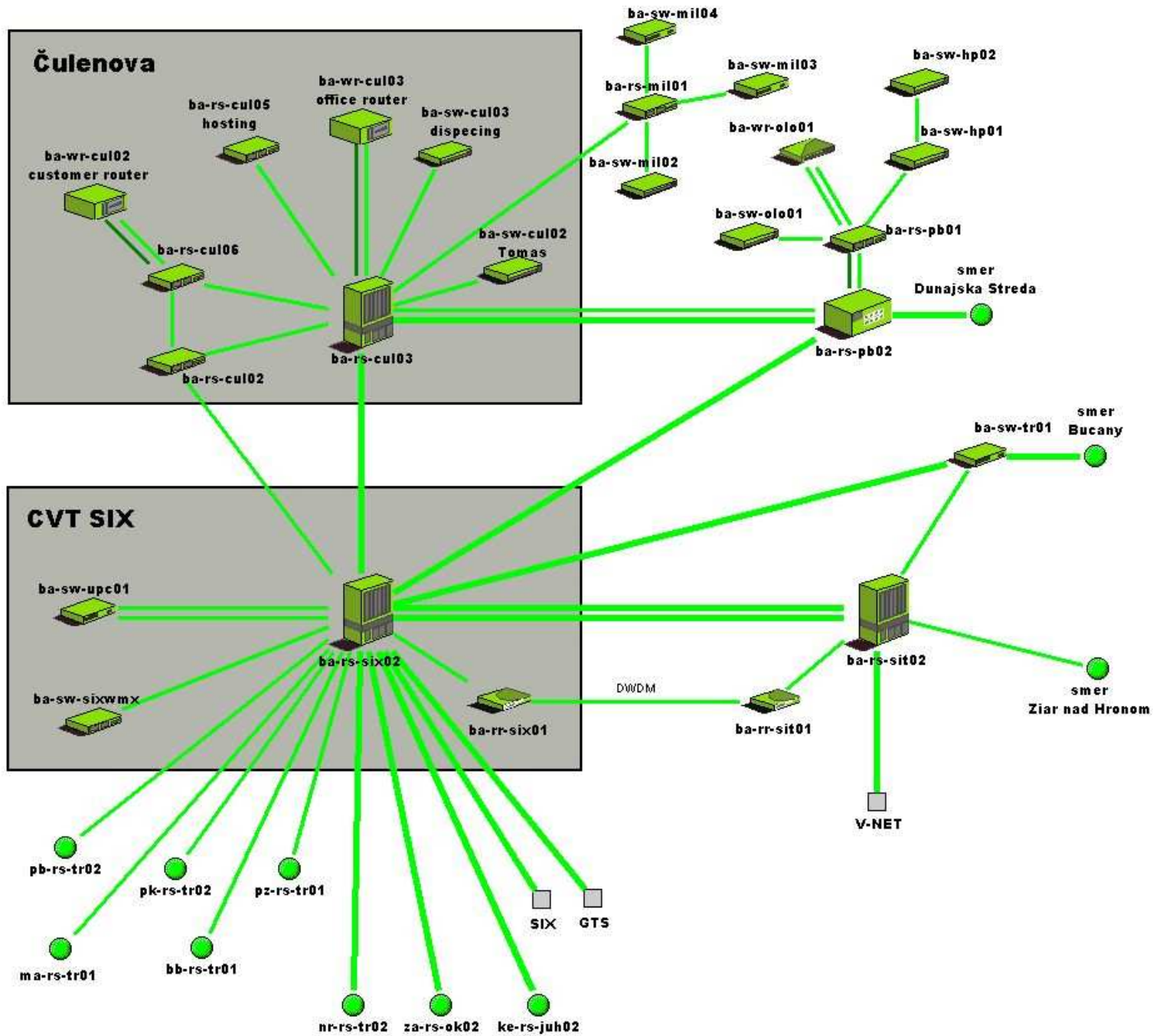


Energotel IP Network

marec 2010

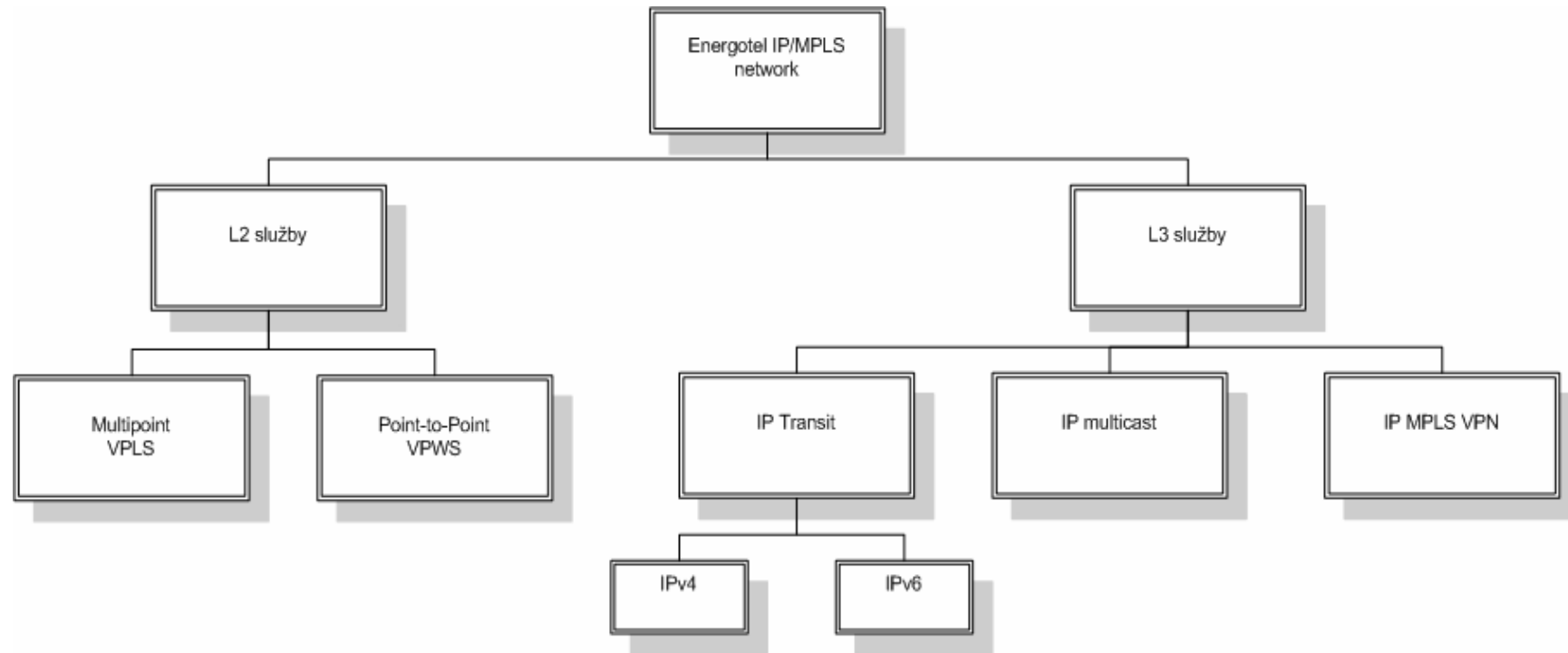






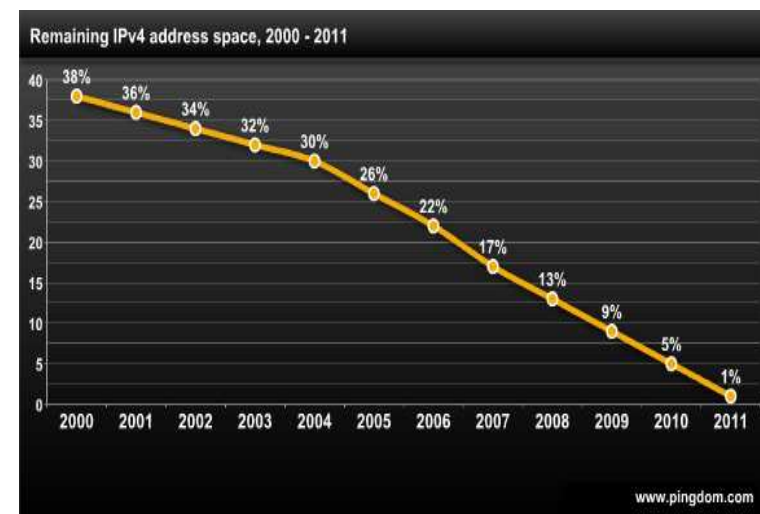


Poskytované služby



IPv6

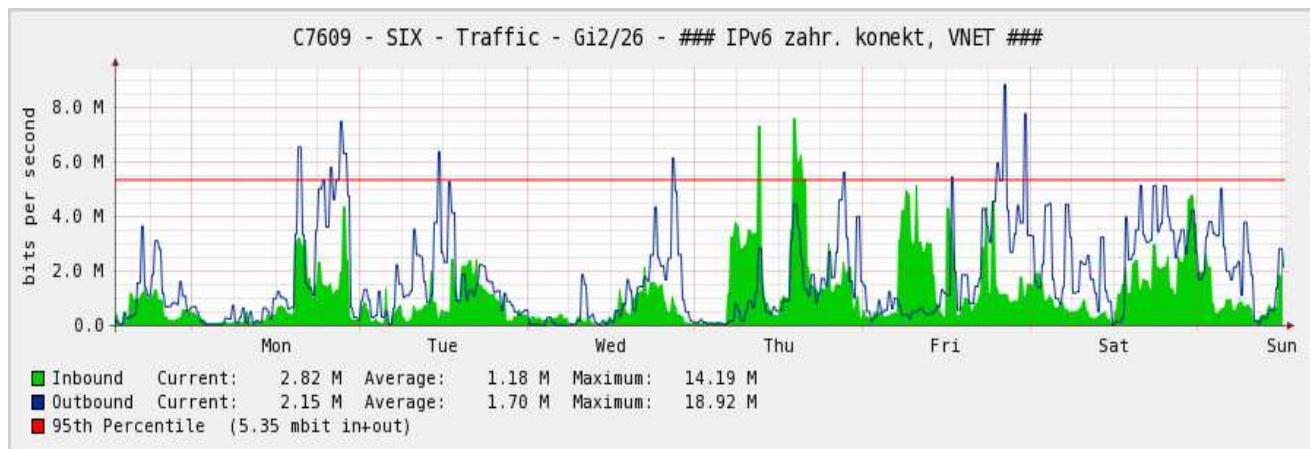
- RFC 2460 (1998)
- Nedostatok IPv4 adries
 - Posledné IPv4 adresy budú pridelené v roku 2011 alebo 2012
 - NAT
- IPv4: 32bit, IPv6: 128-bit
- Stateless address autoconfiguration
- Multicast
- Siet'ová bezpečnosť
- Jednoduchšia IP hlavička (neexistuje fragmentácia, checksum, next header koncept...)
- Adresacia :
 - 2a01:0328:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334
 - Link local, unique local (site local), global, multicast
- Aplikácie
 - DNS AAAA záznamy
 - Veľa bežných sieťových aplikácií podporuje IPv6
- Prechod z IPv4 na IPv6
 - Dual stack
 - Tunneling



IPv6

■ Súčasný stav:

- 276908 IPv4 prefixov vs. 1464 IPv6 v globálnom Internete
- 9210 IPv4 prefixov vs. 34 prefixov IPv6 na SIXe
- IPv6 tvorí celosvetovo cca 0.5% z celkovej internetovej prevádzky
- V Energotele:
 - Celkovo: 0.15%
 - Pri IPv6-enabled zákazníkoch: 0.32%





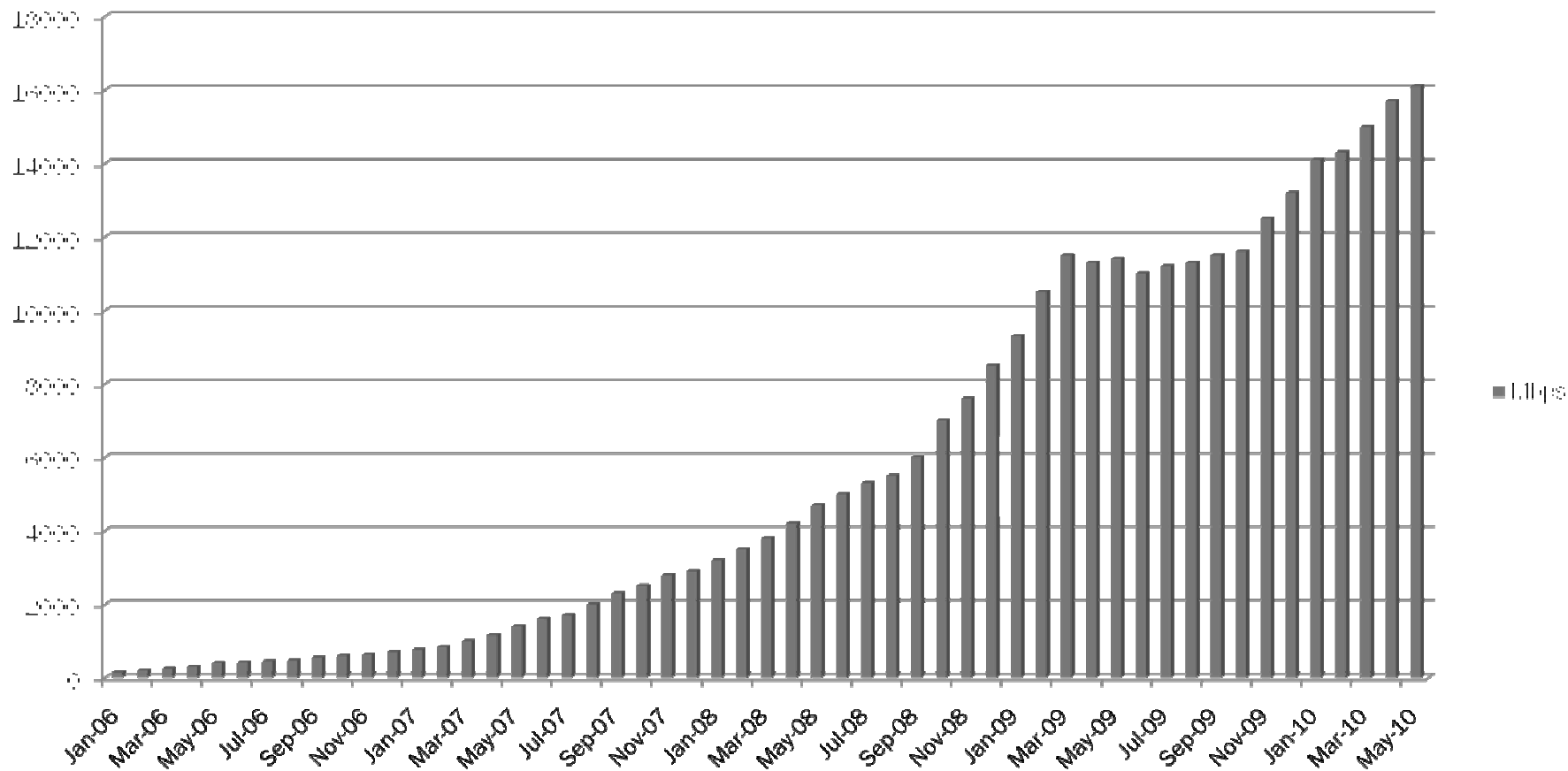
Zopár neúčinných faktov o IP sieti

- **Celkový počet zariadení = cca 180**
- **Celkový počet portov = cca 4900**
 - FastEthernet = 3200
 - GigabitEthernet = 1420
 - Metalických = 490
 - Optických = 930
 - 10GE Ethernet = 126
 - G.703 = cca 80
 - X.21 = cca 20
 - STM-1 = 3
- **Celkové vytáženie siete**
 - 16 Gbit/s
 - 3 Mpps (v špičke 11 Mpps)
- **Priemerné oneskorenie – 4.5ms**



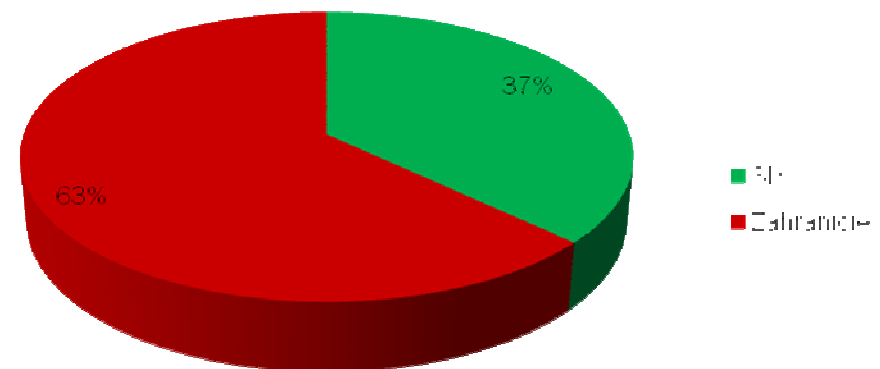
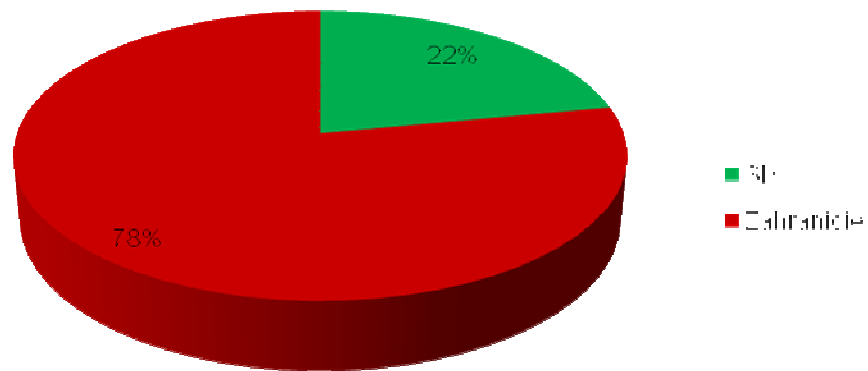
Rast kapacity

Vytazenie IP siete





Distribúcia sieťovej prevádzky





Multicast

- Unicast forwarding
 - Založené na vyhľadávani optimálnej cesty k cieľovej IP adrese
 - hop-by-hop, connectionless
 - Cieľová IP adresa určuje kam forwardnúť paket - outgoing interface a next-hop

- Multicast forwarding
 - Cieľová IP adresa neurčuje kam forwardnúť paket – určuje multicastovú skupinu
 - Prijímatelia sa stávajú členom tejto skupiny
 - Connection-oriented

- One-to-many model
 - Vhodné na šírenie IPTV

- Info o implementácii multicastu v sieti Energotelu
 - Statické šírenie
 - Dynamické šírenie – PIM
 - SSM source specific multicast



Multicast

- Prepoj k poskytovateľom IPTV obsahu:
 - TV JoJ
 - STV
 - Markíza (pripravujeme)
 - Prozeta

- Prepoje s regionálnymi káblovými a ISP operátormi
 - UPC
 - DSI Data
 - Antik
 - Martico

- Rôzne modely odberu:
 - Všetky kanály cez Energotel
 - Miestny head-end + odber prémiových kanálov cez Energotel
 - Miestny head-end + záloha Energotel



Serverhousing

- dva nezávislé prívody elektrickej energie
 - Centrálna UPS (baterková farma)
 - Možnosť zálohovaného 48V napájania
- non-stop dohľad operačného centra
- redundantné klimatizačné jednotky
- antistatická podlaha
- servery sú umiestnené v 19" rackoch alebo na polici (tower PC)
- možnosť požiadať o reštartovanie/jednoduchý zásah do zariadenia
- konektivita - dve fyzicky nezávislé optické trasy na SIX s rýchlosťou 2Gbps
- verejná IP adresa



Služby pre komunitu

- Verejný FTP server (<ftp.energotel.sk>)
 - Testovacie subory
- OS mirroring
 - Ubuntu
 - CentOS
 - Slackware
- IPERF
 - Iperftcp.energotel.sk (87.244.217.22:10000)
 - Iperfudp.energotel.sk (87.244.217.22:20000)
- NTP server



Ochrana sieťovej infraštruktúry

- Záložné napájanie UPS
 - Backbone minimálne 5 hodín
 - Tranzitné časti siete minimálne 3 hodiny
 - 48V cca 24hodín
- Duálne napájanie 48V/230V
- Kruhová topológia siete
- Redundantné riadiace jednotky backbonových C7600
- Všetky náhradné zariadenia skladom (BA, ZA, KE)
- Rigorózne testovanie nového IOS v LABe (7600, 3750ME, 2811...)
- Configuration change management



NMC/NOC/dispečing/servisné strediská

- 24/7/365
- Dohľadový systém pre:
 - IP/MPLS
 - DWDM
 - CWDM
 - SDH
 - PDH
 - Založné zdroje
- Proaktívny monitoring - vyťaženie liniek (bps, pps), optický výkon, chybovosť, strata paketov, CPU, pamäť, teplota...
- Servisné strediská a sklady náhradných dielov – Bratislava, Senica, Nitra, Trenčín, Žilina, Liptovský Mikuláš, Banská Bystrica, Žiar nad Hronom, Rimavská Sobota, Košice
- Technická podpora od dodávateľa technológie



Čo nové v spoločnosti Energotel a.s.?

- Výstavba optických last-mile do centier miest
- Outsourcing SE
 - Nový optický kábel – vážska kaskáda (Liptovská Mara – Gabčíkovo)
 - Nové PoPy
- Výstavba CWDM a ďalších 1GE ringov
 - Trebišov
 - Michalovce
 - Vranov nad Topľou
 - Lemešany
 - Zvolen
 - Bardejov
- ISO certifikácia
- OSS



Výhody spolupráce

- Celá telekomunikačná infraštruktúra bola vybudovaná tak, aby spĺňala vysoké nároky na kvalitu a dostupnosť zo strany sektoru energetiky. Topológia siete a lokalizácia objektov je vhodná pre špeciálne projekty s mimoriadnym dôrazom na zabezpečenie
- Stabilita v poskytovaní telekomunikačnej služby spočíva v aplikovaní systémovej redundancie v prenosových systémoch, vo zvýšených nárokoch na ochranu objektov, v ktorých sa táto technológia nachádza
- Nepretržitá analýza informácií NMC (národné menežovacie centrum) Energotel
- Naddimenzovaná sieť (DWDM backbone na úrovni $n \times 10\text{GE}$)
- Implementované nové technológie (VPLS, IPv6, multicast VPN...) – produkty ponúkané iba Energotelom
- Promptnosť pri zriaďovaní služieb, navyšovaní kapacity...
- Služby s pridanou hodnotou (multicast, interný peering, serverhousing...) a veľa doplnkových služieb
- 95% metóda
- Paradox “oranžová chránička“



Referencie

Slovenská republika

GTS Nextra, a.s.
SWAN, a.s.
Orange Slovensko, a.s.
SATRO s.r.o.
UPC Slovensko, a.s.
Equant Slovakia, s.r.o.
T-Mobile, a.s.
Telefónica 02 Slovakia, s.r.o.
Wimax Telecom s.r.o.
Slovanet a.s.
DialTelecom/eTel a.s.

Antik s.r.o.
DSI DATA s.r.o.
AntechNet
Bytovy podnik Banovce
RSNet s.r.o.
Rupkki s.r.o.
Martico s.r.o.
Presnet
Skylan
VNET a.s.
BBXnet s.r.o.

Zahraničie

Sloane Park Property Trust, a.s.
PanTel
Invitel
Well.COM
Telecom Austria
UkrTransNafta

Praha
Budapešť
Budaórs
Eisenstadt
Viedeň
Mukačevo

ČR
Maďarsko
Maďarsko
Rakúsko
Rakúsko
Ukrajina



Otázky?



Ďakujem za pozornosť