

**Energotel a.s.**



# 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 3500 km
- pripojených 8 krajských miest
- pripojených 65 okresných miest
- celkový počet PoP (Point of Present) optickej siete cca 600
- optické vedenia sú integrovanou súčasťou:
  - vedení 110 kV a 400kV sústavy (zemniace lano)
  - trasy ropovodu
  - Vážskej kaskády

### Prepojenie do zahraničia:

- Poľsko
- Ukrajina
- Maďarsko
- Česko
- Rakúsko





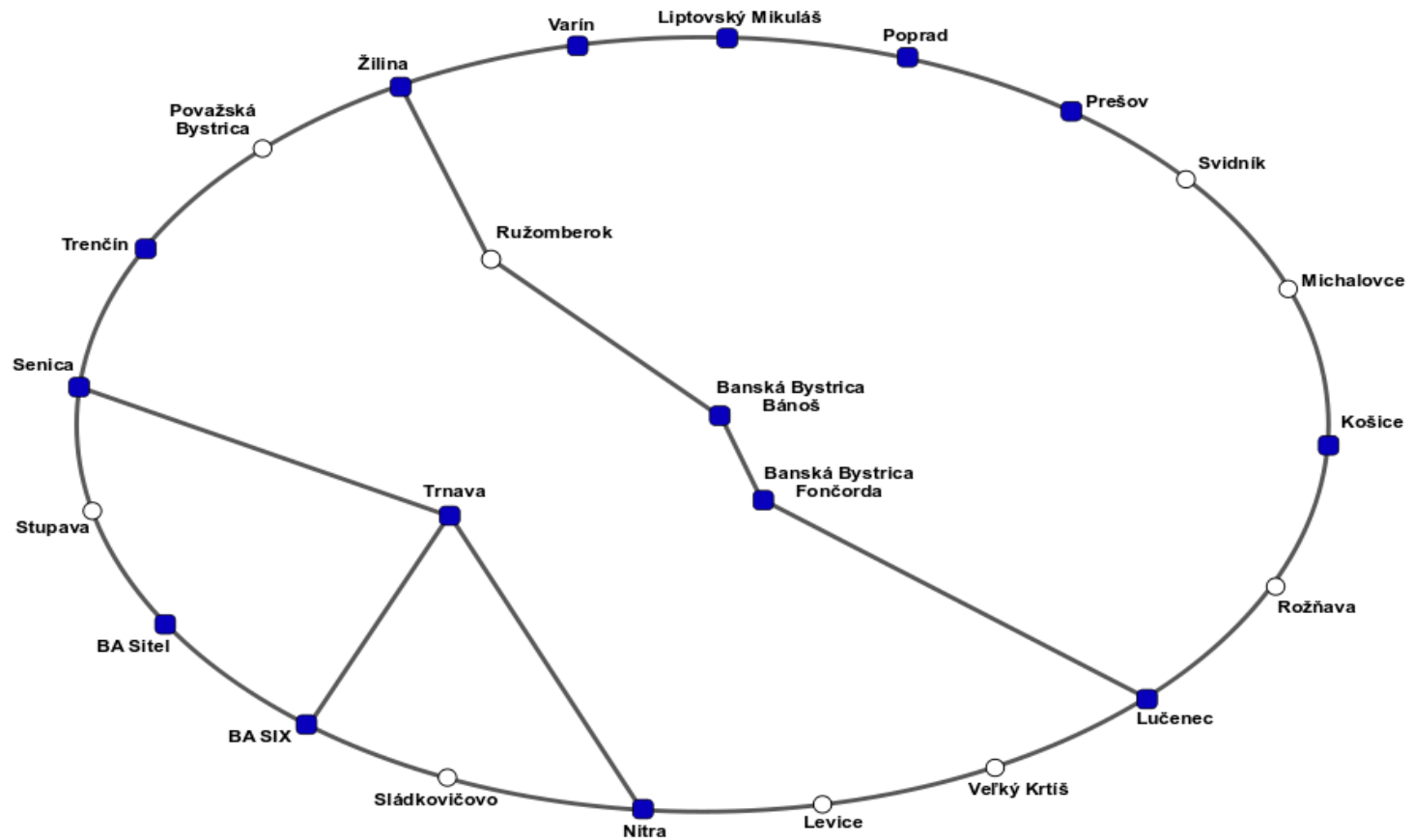
# Technológia

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

# DWDM

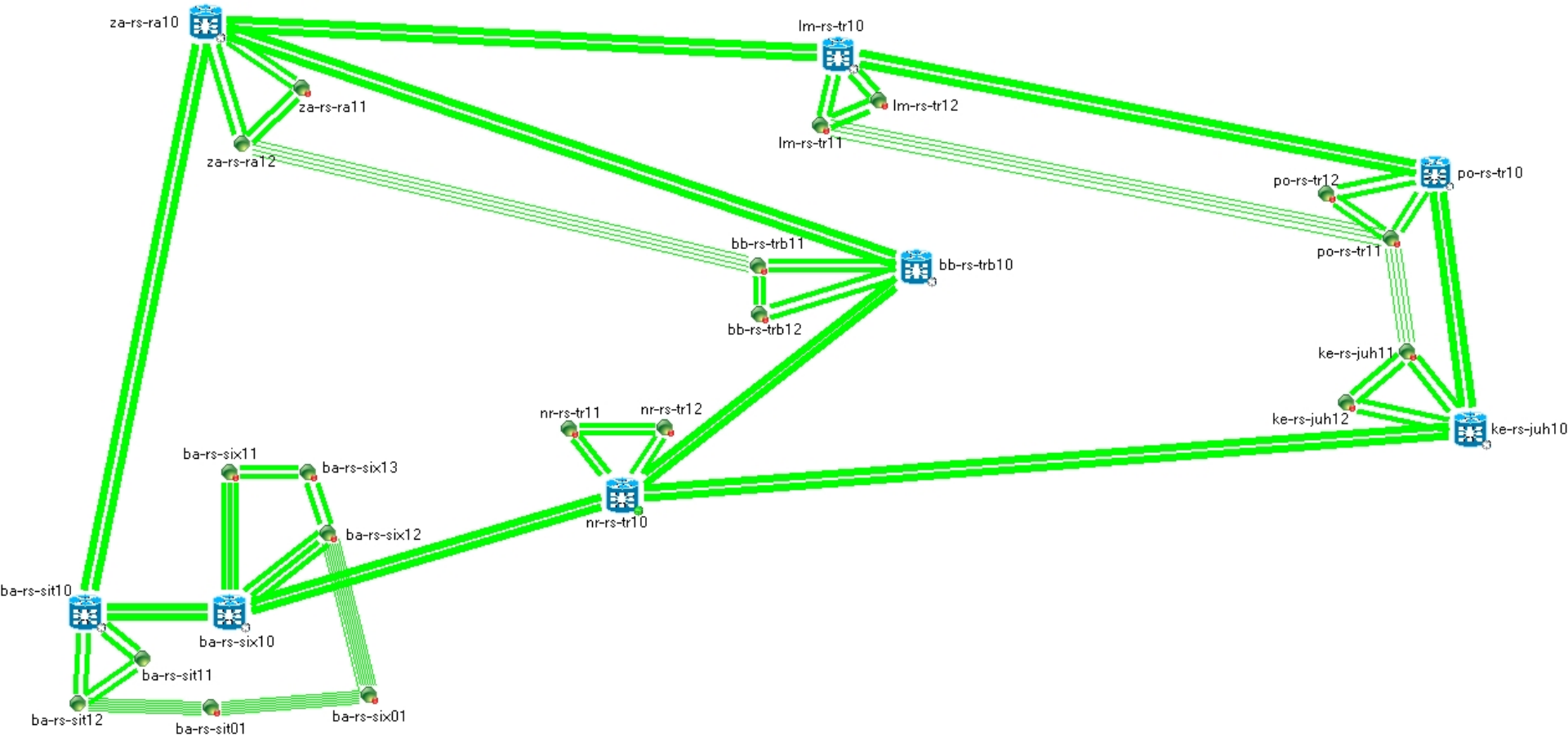
## Energotel DWDM Network

máj 2012



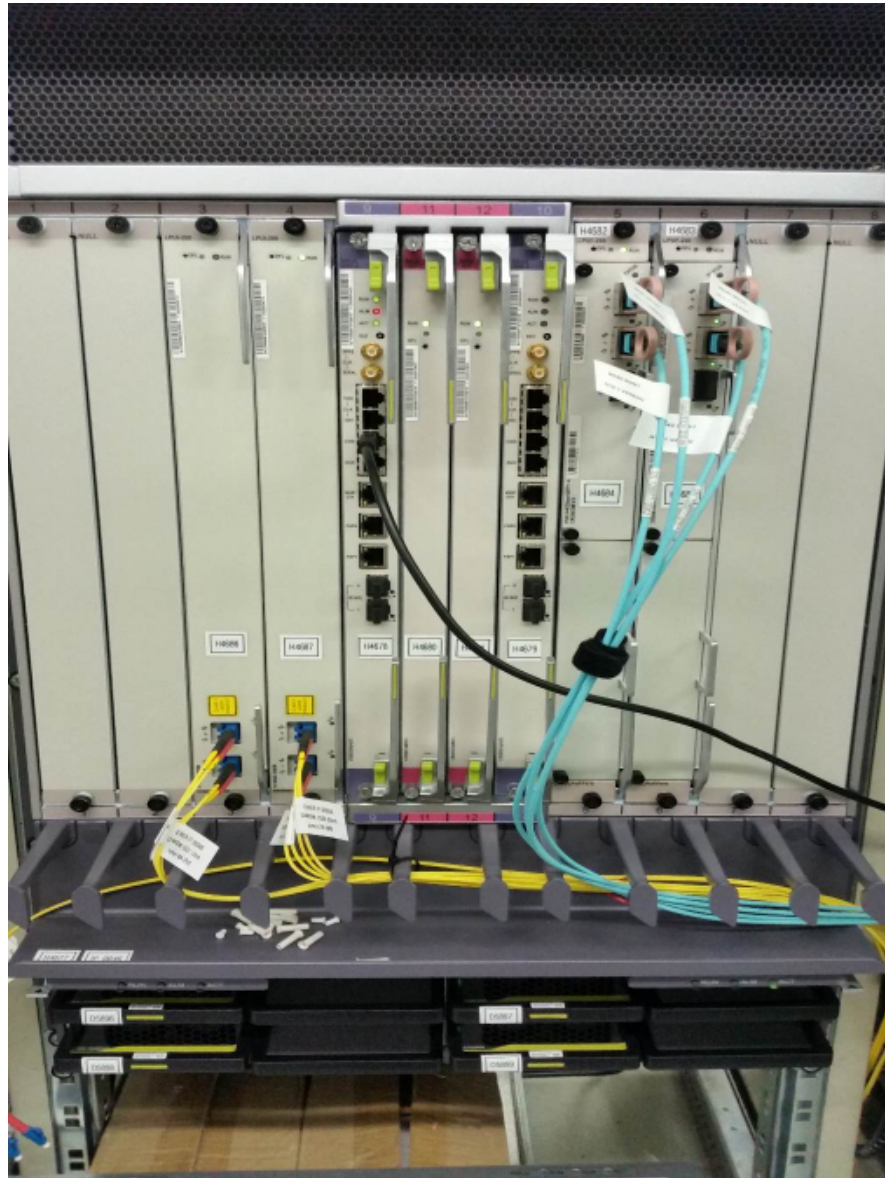


# IP/MPLS backbone





# NE40





# N x 10GE aggregation upgrade

- **Rozsiahle použitie pasívnych CWDM a DWDM mux / demux filtrov**
  - CWDM = 8 x lambda + 1310nm
  - DWDM = 12 x lambda + 1310nm
  - 10GE CWDM/DWDM SFP+ moduly
- **Natívne 40GE vo všeobecnosti nie sú používané z dôvodu obmedzenia vzdialenosti**
  - Výnimka sú mestské linky
- **Trunkové linky nakonfigurované ako LACP-signalizované etherchannely**
- **Kapacita od 20GE do 80GE podľa aktuálnej potreby**

IMCO POWER

Schneider C16	Schneider C16A	Schneider C16A	Schneider C16A	Schneider C16A	Schneider C16A	Schneider C16A	Schneider C16A	Schneider C16A	Schneider C16A	Schneider C16A
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
C16										

IP\_0698

IP\_0074

720-54C-EI-48S

H4848 IP\_0698

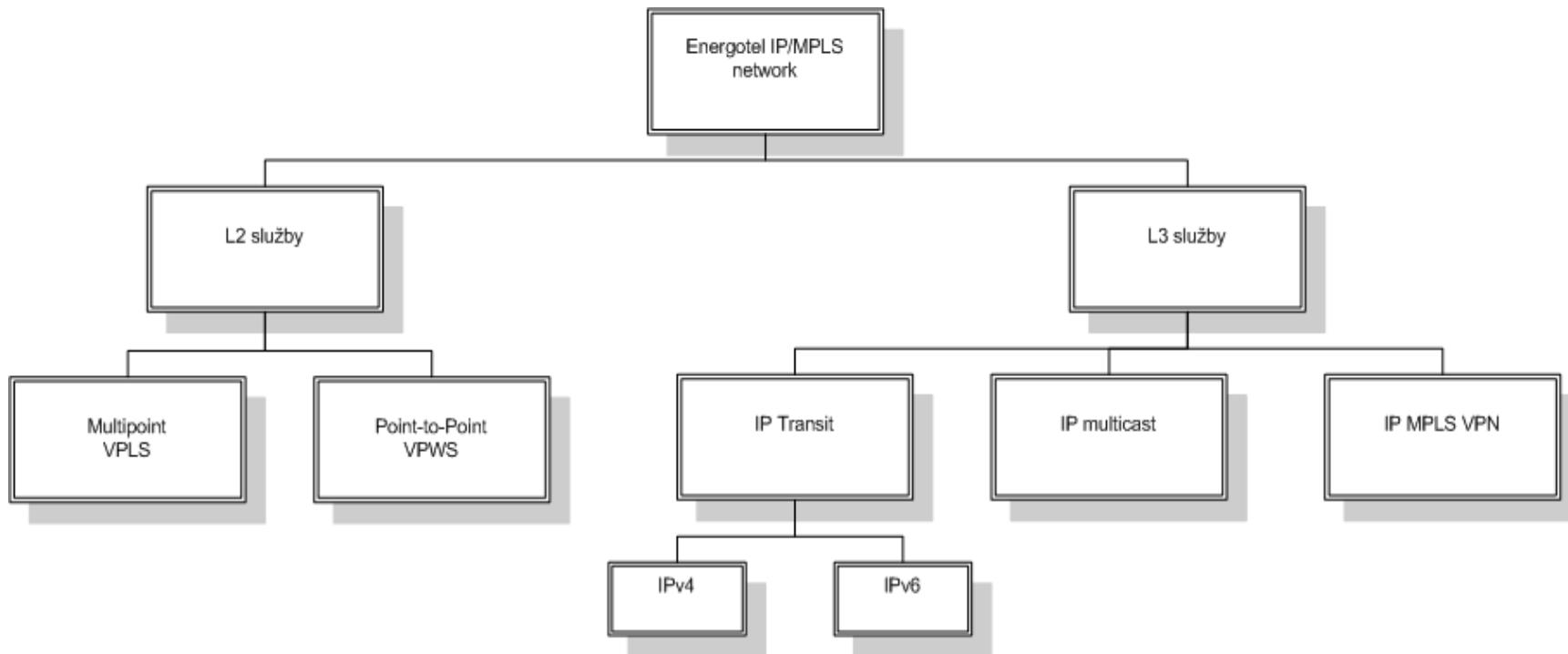
H4754

2-NMZ-0281

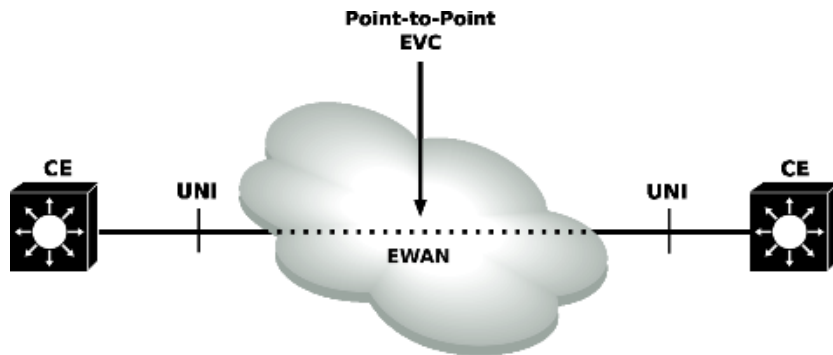
Smer DS

1310	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30	C31
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
1310	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30	C31

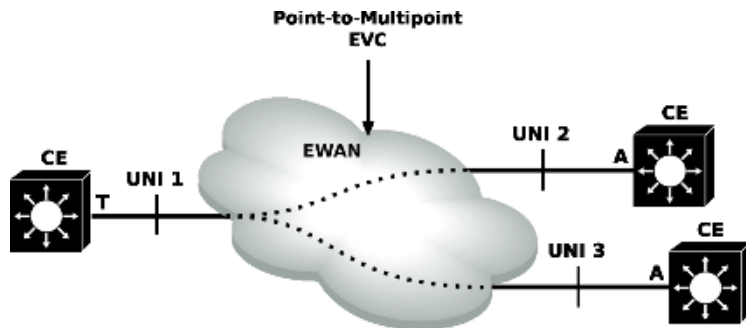
# Poskytované služby



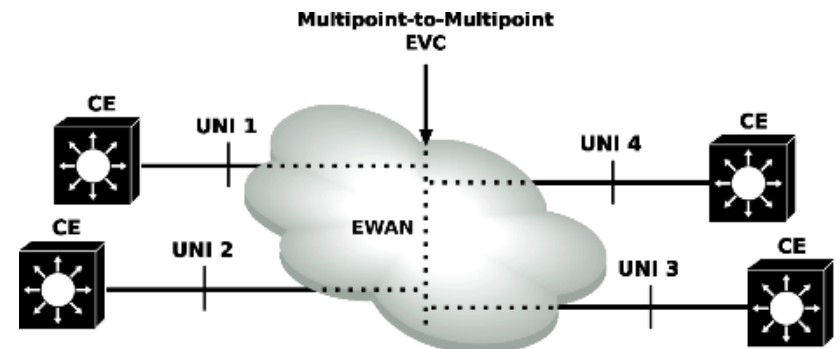
# L2 služby



CE - Customer Equipment  
 EWAN - Energotel Ethernet Wide Area Network  
 EVC - Ethernet Virtual Connection  
 UNI - User-to-Network Interface



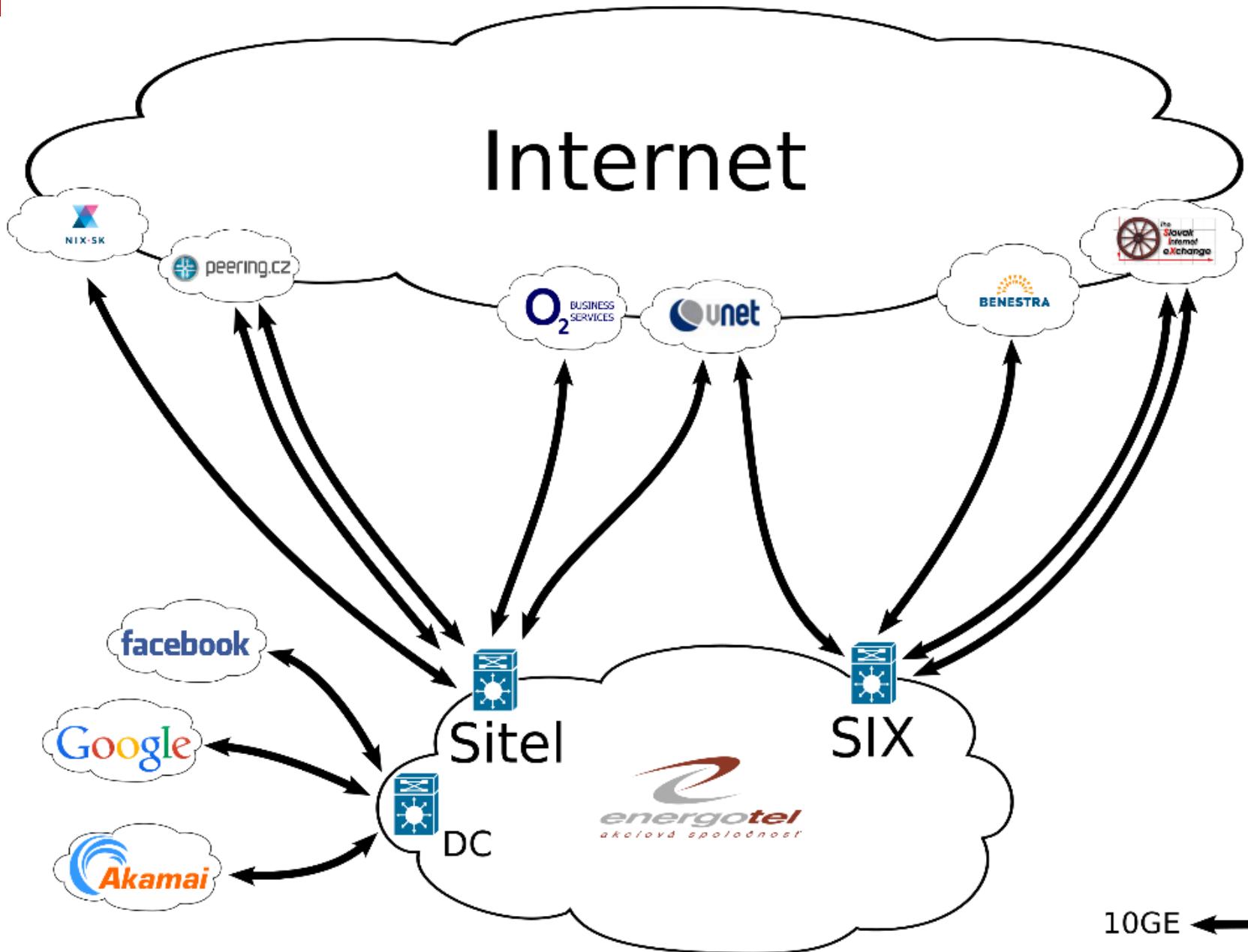
CE - Customer Equipment  
 EWAN - Energotel Ethernet Wide Area Network  
 EVC - Ethernet Virtual Connection  
 UNI - User-to-Network Interface  
 T - Tagged port (802.1q)  
 A - Access port (non tagged)



CE - Customer Equipment  
 EWAN - Energotel Ethernet Wide Area Network  
 EVC - Ethernet Virtual Connection  
 UNI - User-to-Network Interface

# L3 služby

- **IP Tranzit**
  - Full/partial internet routing table
  - BGPv4, OSPFv2, RIPv2, statický routing
  - Rýchlosť od 2Mbps do n x 100Gbps (dostupné na ethernetových aj synchronných rozhraniach)
  - Billing modelom "flat rate" alebo "95th percentile"
  - Doplnkové služby (primárny a sekundárny DNS, registrácia slovenských domén, pridelovanie PA IP adres a ich registrácia v RIPE NCC, správa reverzných záznamov)
  - IPv6 (natívny prístup alebo tunneling)
- **Multicast**
  - IPv4 multicast
  - PIM SSM
  - Multicast VPN
- **MPLS VPN**
  - L3 VRF
  - Dynamický routing



# Internet

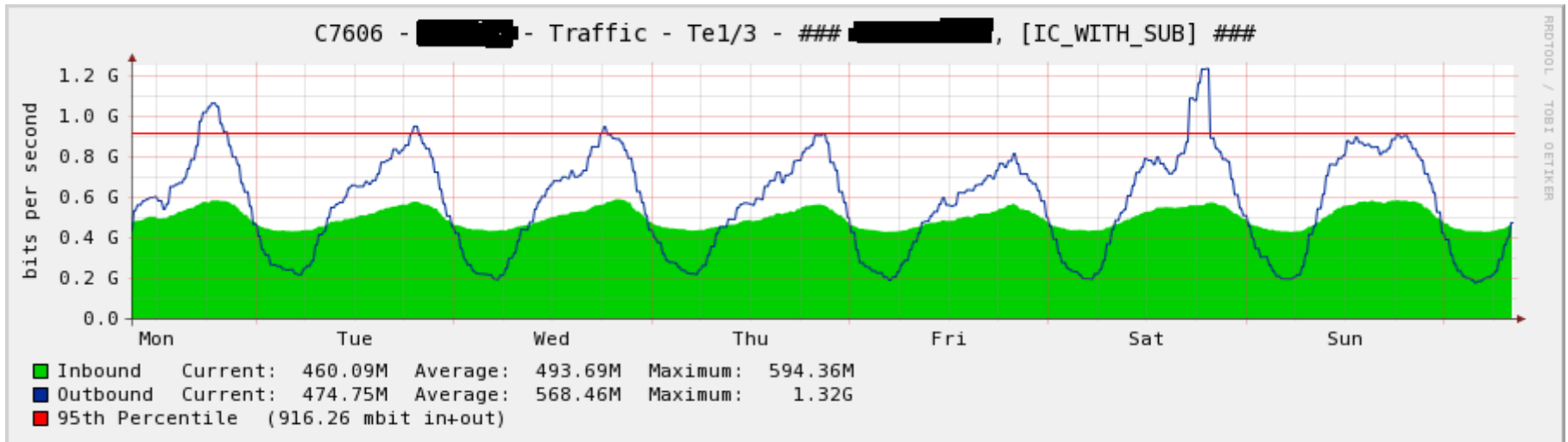
10GE  $\longleftrightarrow$



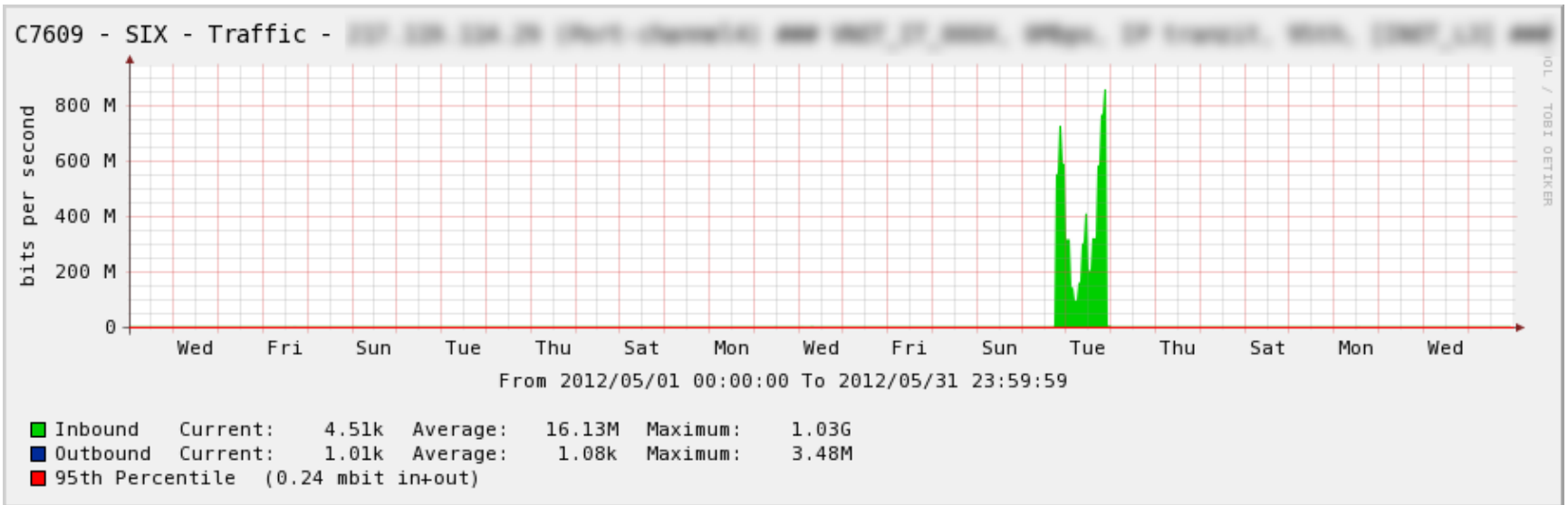
# 95%

Na konci každého mesiaca sa z 2-hodinových priemerov vyťaženia linky (ako 2-hodinová vzorka sa berie vyššia z hodnôt oboch smerov ) vylúči najvyšších 5% a maximum ostávajúcich hodnôt sa berie ako podklad pre určenie ceny za každý 1 Mbit/s nad XX Mbit/s. Takto určená variabilná cena bude účtovaná v mesiaci nasledujúcom po mesiaci, v ktorom bude služba poskytnutá.

95% času je odber menší a 5% času je odber väčší ako vypočítaný 95 percentil.



# 95<sup>th</sup> percentile



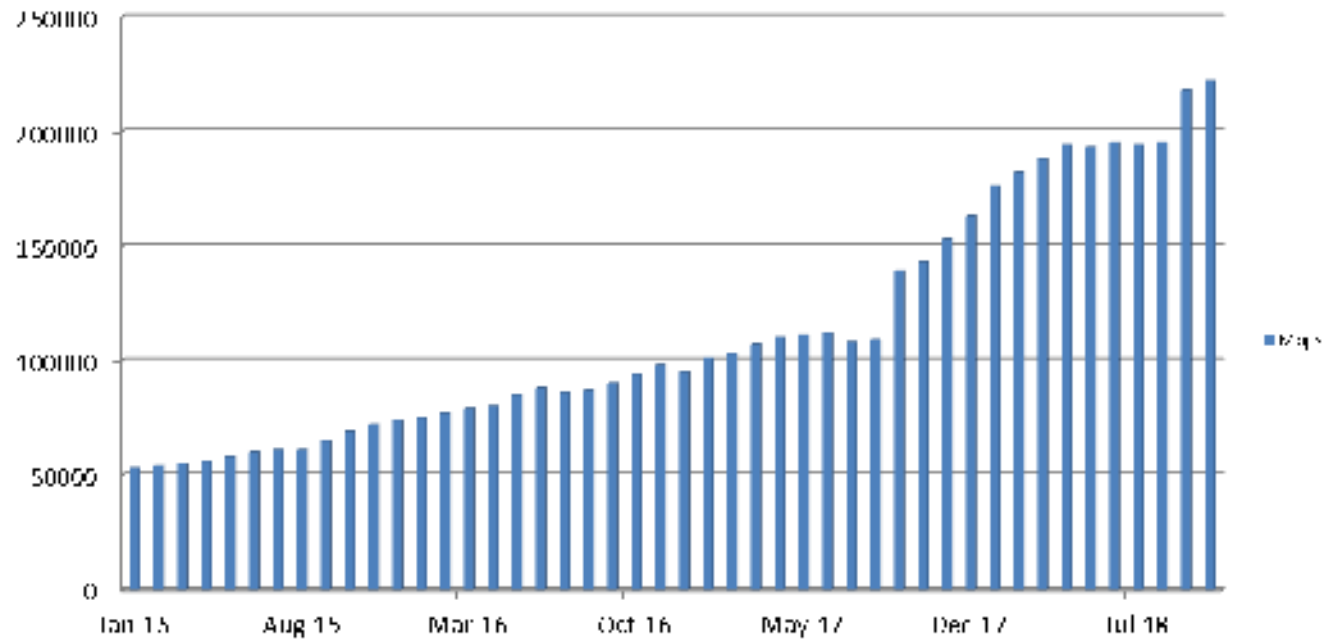
# IPv6 – prečo začať teraz?

- **Problém vajce & sliepka**
- **Nové IPv4 adresy je možné získať len ich nákupom u tretej strany**
- **Obrovsky adresný priestor**
  - **NAT stráca význam, end-to-end konektivita**
- **Plnohodnotný a stabilný protokol pripravený na používanie**
  - **V akademických sieťach je IPv6 funkčný cca 10-15 rokov**
  - **V sieti Energotelu bežíme IPv6 od roku 2007**
  - **Multicasting namiesto broadcastingu**
  - **Autokonfigurácia**
  - **Jednoduchá migrácia**
- **Dual stack & tunneling**
- **Pro-aktívny prístup k daniu na Internete**
- **Nasadené u veľkých poskytovateľov obsahu a CDN (Google, Facebook, Akamai, Apple, Netflix...)**

## Zopár faktov

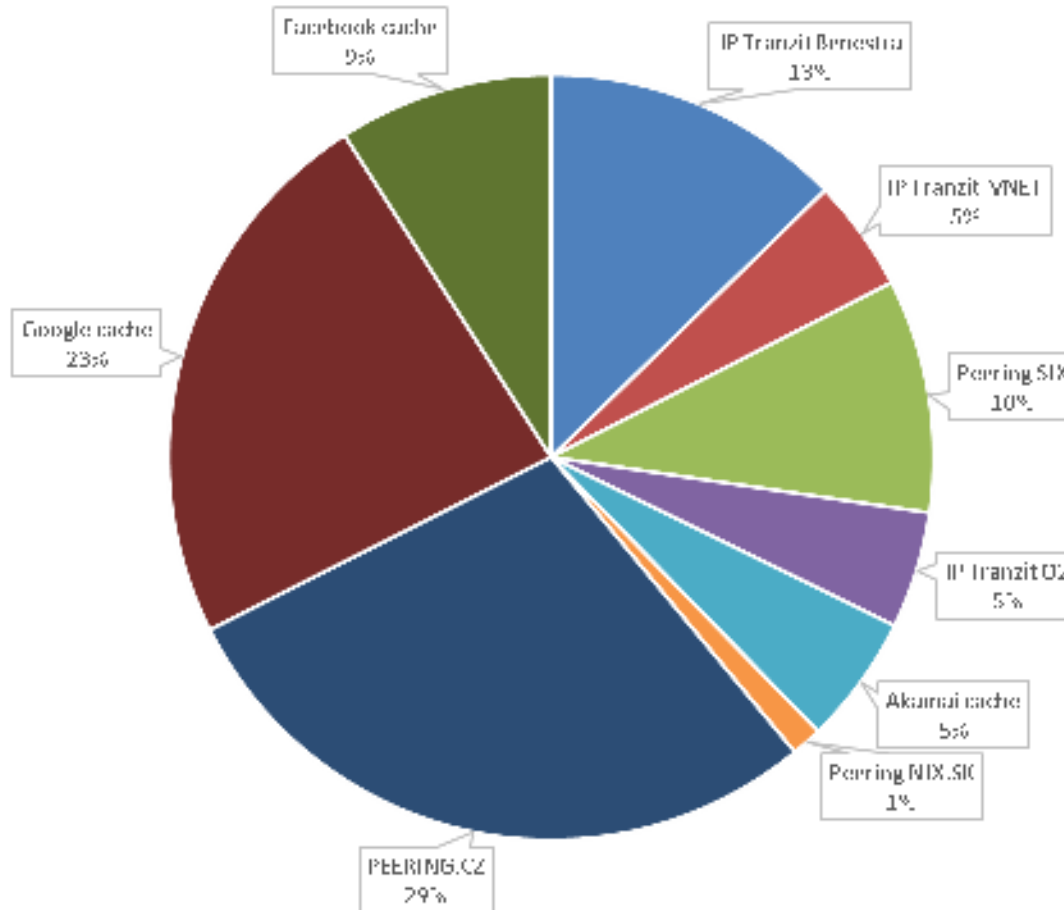
- **Cekovy počet zariadení = cca 280**
- **Celkový počet portov = cca 16000**
- **Celkové vyťaženie siete**
  - 200 Gbit/s
  - 25 Mpps
- **Priemerné oneskorenie = 4.5ms**
- **Celkovo prenesené dáta za 1 deň = cca 1300TB**

## Vyťaženie IP/MPLS siete v Gbps



# Pripojenie do Internetu

Energotel IP network  
Energotel IP network



■ IP Transit Benesta ■ IP Transit VNEI ■ Peering SIX ■ IP Transit O2 ■ Akamai cache ■ Peering NIX.SK ■ PEERING.CZ ■ Google cache ■ Facebook cache



## **Výhody spolupráce**

- **Exkluzívne veľkoobchodné zameranie spoločnosti**
- **Implementované nové technológie (VPLS, IPv6, multicast VPN...)**
- **Naddimenzovaná sieť postavená na produktoch renomovaných spoločností**
- **Promptnosť pri zriaďovaní, navyšovaní kapacít**
- **95th percentil**
- **Štandardné SLA**
- **Automatické zálohovanie služieb**



**Otázky?**



**Ďakujem za pozornosť**

**Michal Lonček**  
**loncek@energotel.sk**