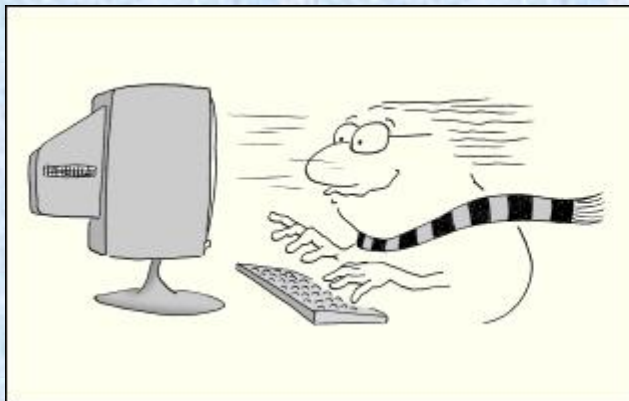


# Implementace protokolu IPv6 v síti VŠE a PASNET

Ing. Miroslav Matuška

Ing. Luboš Pavlíček



**Vysokorychlostní  
sítě 2004**

**Praha, 18.-19. května**

# Obsah prezentace

- Implementace IPv6 v campus síti Vysoké školy ekonomické v Praze



- Implementace IPv6 v pražské metropolitní síti PASNET



# IPv6 v ČR

- Akademické sítě: CESNET, první pokusy již v minulém tisíciletí
- Implementace v akademických sítích po Čechách: Brno, Ostrava, Liberec, České Budějovice, Plzeň
- Propojení měst tunely, později nativně.
- Praha ?
  - vzhůru za novými technologiemi !

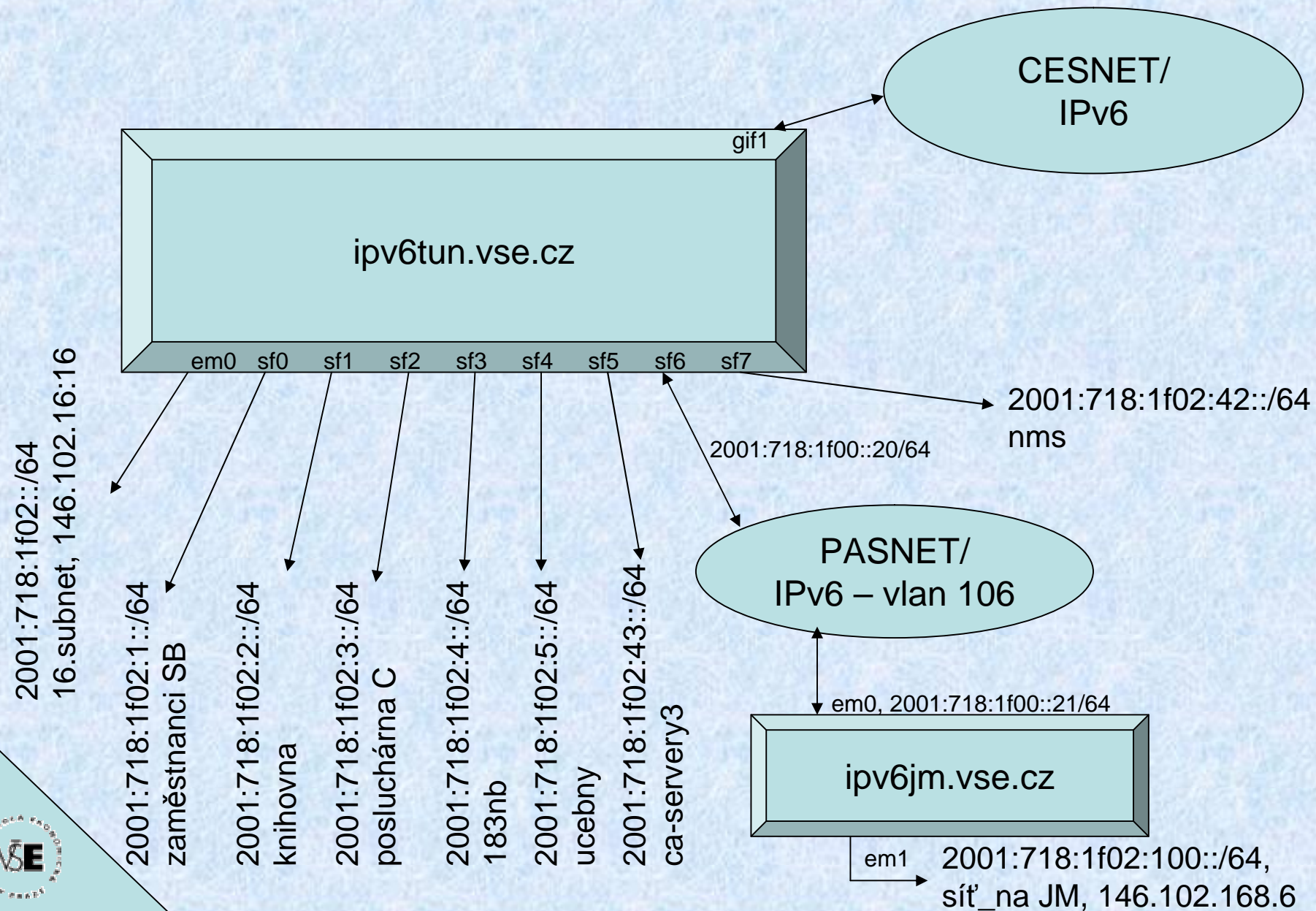
# VŠE

- 2002: Projekt Fondu rozvoje sdružení CESNET zaměřený na implementaci protokolu IPv6 v síti VŠE a PASNET
- 2003: Připojení VŠE tunelem k CESNETu
- Adresace **2001:718:1f02::/48** (část prefixu sdružení CESNET 2001:718::/32)
  - (komerční provideři alokují IPv6 prefixy až v roce 2003)

# VŠE

- 3x PC směrovače na bázi PC (Dell, FreeBSD)
- 4-portové Fast Ethernet karty, 802.1Q trunky
- IPv6 infrastruktura kopíruje IPv4, stejné podsítě
- Klienti (Windows XP) + Servery (Solaris, Linux) implementují dual stack
- IP routery jsou dvojí – verze 4 a 6

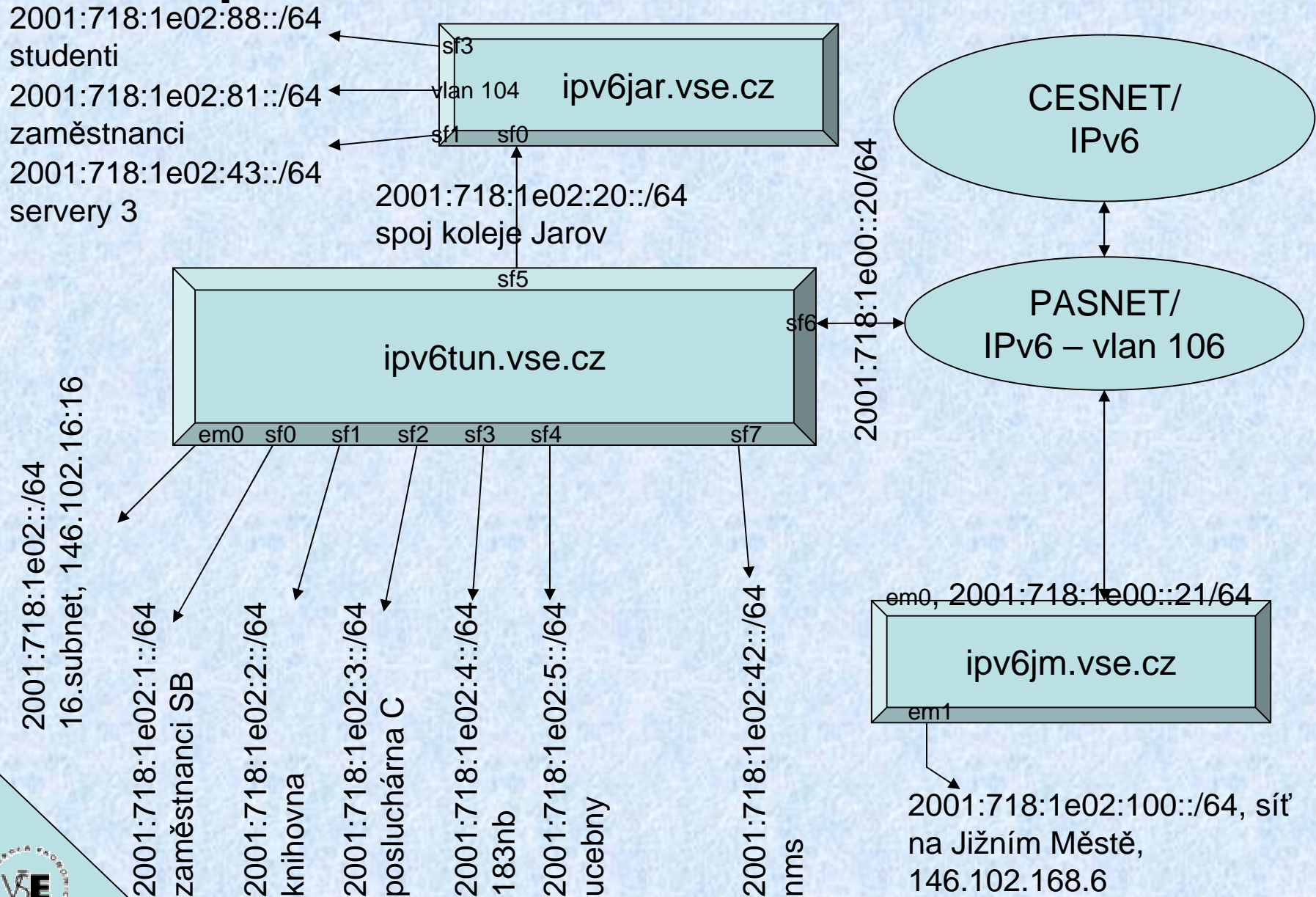
# Mapa IPv6 sítě na VŠE (4Q 2003)



# VŠE

- 2004: Nativní připojení přes síť PASNET
- Pokusy s přepínačem Cisco Catalyst 3750
- Přečíslování prefixů
  - 2001:718:1e02::/48 pro VŠE
- Dostupné služby:
  - DNS, DHCP servery, monitoring
  - SMTP server (vse.vse.cz)
  - HTTP server, cache, FTP server a další

# Mapa IPv6 sítě na VŠE (2Q 2004)





# VŠE

- Přechod uživatelů – pozvolná úprava imagů
- Neinvazivní migrace, zatím na požádání
- Prezentace IPv6 a jeho možností uživatelům a správcům, interní semináře, školení pro správce (CNA)
- Navazující IPv6 služby
  - Šifrování IPsec (studentské projekty)
  - Mobilita (mezi různými akademickými sítěmi) ?

# Statistiky mailu přes IPv6

za období od 19. dubna do 18. května (30 dní)

	odchozích spojení
IPv4 vse.cz	1 024 449
IPv4 svět	1 559 020
IPv6 vse.cz	632
IPv6 svět	980
- z toho spojeno	140

*Počítají se všechny pokusy o spojení,  
množství dopisů výrazně menší  
(<polovina),*

*Odmítnutí u IPv6 – Connection timed  
out (832), Connection refused (8)*

*od 19. dubna pouze 117 úspěšných  
spojení do domény .cz mimo vse.cz  
(83 pilsedu.cz, 33 logix.cz, zbytek  
fear.cz-6bone),*

	spojených příchozích spojení
IPv4 vse.cz	441 926
IPv4 svět	893 234
IPv6 vse.cz	1125
IPv6 svět	559
- z toho CESNET	166

## **CESNET:**

*133 hacknutý? stroj 2001:718:1004::1:10*

*19 fffi.cvut.cz*

*8 konference [redhat@linux.cz](mailto:redhat@linux.cz)*

*5 pilsedu.cz*

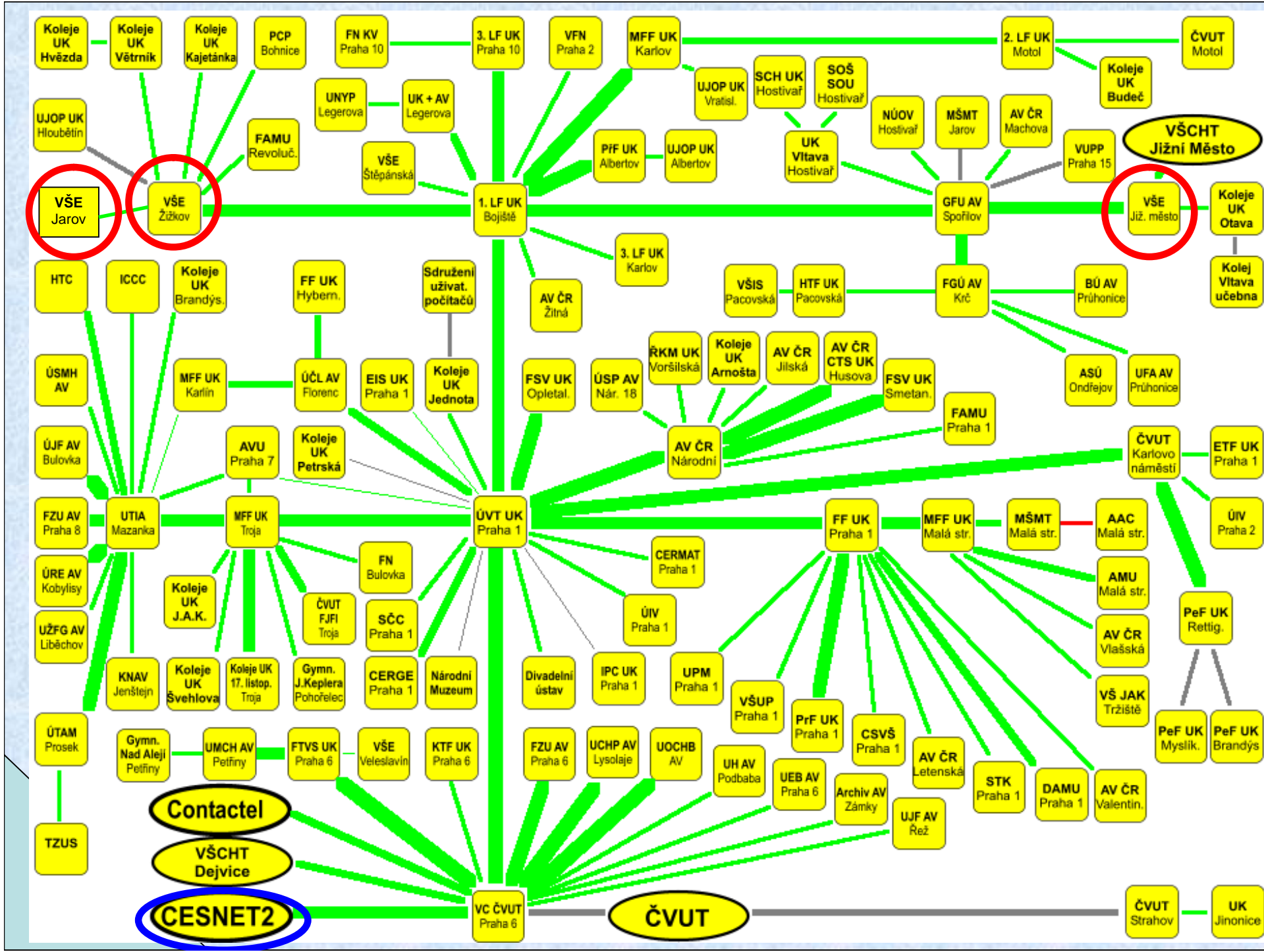
*Přes IPv6 dochází i první spamy...*

# VŠE

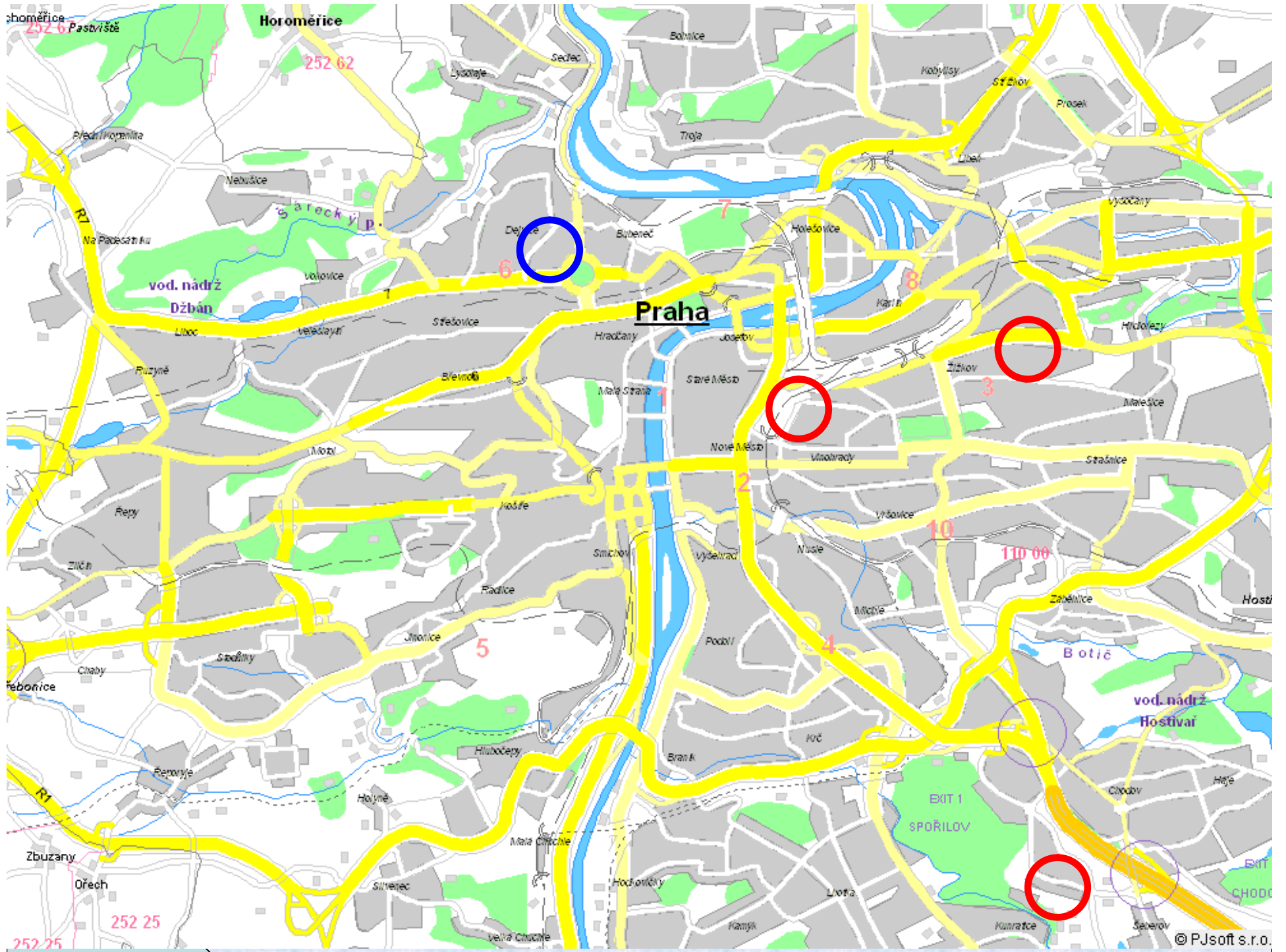
- Úspěšné zavedení na VŠE:
  - První velká implementace IPv6 v Praze, zprovoznění IPv6 PASNETu, pomoc CESNETu při zavádění protokolu v uzlu Praha.
  - Osvěta mezi správci a uživateli (i mimo VŠE)
- Možnost pracovat s moderními technologiemi
  - Pro správce sítí, zvýšení kvalifikace, zkušenosti
  - Pro uživatele sítě VŠE (studenti a zaměstnanci), kteří budou mít k dispozici novou funkčnost pro jejich potřeby (podpora výukové a vědecké činnosti VŠE)

# PASNET

- Pražská akademická počítačová síť
  - UK, ČVUT, VŠE, AV ČR
- Používá zejména prvky Cisco
  - L3 přepínače Catalyst 6500, 4500, 3550 (3750)
- Páteřní spoje vedené tunely metra
- Externí konektivitu poskytuje CESNET
  - PASNET je samostatný autonomní systém



- Koleje UK Hvězda
- Koleje UK Větrník
- Koleje UK Kajetánka
- PCP Bohnice
- FN KV Praha 10
- 3. LF UK Praha 10
- VFN Praha 2
- MFF UK Karlov
- 2. LF UK Motol
- ČVUT Motol
- UJOP UK Hloubětín
- UNYP Legerova
- UK + AV Legerova
- VŠE Štěpánská
- VŠE Jarov
- VŠE Žižkov
- FAMU Revoluč.
- VŠCHT Jižní Město
- VŠCHT Dejvice
- VŠCHT Strahov
- UJOP UK Vratisl.
- SCH UK Hostivař
- SOŠ SOU Hostivař
- NÚOV Hostivař
- MŠMT Jarov
- AV ČR Machova
- VUPP Praha 15
- 1. LF UK Bojiště
- PFF UK Albertov
- UJOP UK Albertov
- UK Vitava Hostivař
- GFU AV Spořilov
- Koleje UK Budeč
- Koleje UK Otava
- Kolej Vitava učebna
- HTC
- ICCC
- Koleje UK Brandýs.
- FF UK Hybern.
- Sdružení uživatel. počítačů
- 3. LF UK Karlov
- AV ČR Žitná
- VŠIS Pacovská
- HTF UK Pacovská
- FGU AV Krč
- BÚ AV Průhonice
- UFA AV Průhonice
- ÚSMH AV
- MFF UK Karfín
- ÚČL AV Florenc
- EIS UK Praha 1
- Koleje UK Jednota
- FSV UK Opletal.
- ÚSP AV Nár. 18
- ŘKM UK Voršílská
- Koleje UK Arnošta
- AV ČR Jilská
- AV ČR CTS UK Husova
- FSV UK Smetan.
- FAMU Praha 1
- ASÚ Ondřejov
- ČVUT Karlovo náměstí
- ETF UK Praha 1
- ÚJF AV Bulovka
- AVU Praha 7
- Koleje UK Petráská
- AV ČR Národní
- ČVUT Praha 1
- ÚIV Praha 2
- FZU AV Praha 8
- UTIA Mazanica
- MFF UK Troja
- FN Bulovka
- CERMAT Praha 1
- ÚIV Praha 1
- MFF UK Malá str.
- MŠMT Malá str.
- AAC Malá str.
- AMU Malá str.
- PeF UK Rettig.
- ÚRE AV Kobylisy
- Koleje UK J.A.K.
- ČVUT FJFI Troja
- SČC Praha 1
- ÚIV Praha 1
- UPM Praha 1
- VŠUP Praha 1
- PrF UK Praha 1
- CSVŠ Praha 1
- AV ČR Vlašská
- VŠ JAK Tržiště
- PeF UK Myslík.
- PeF UK Brandýs
- UŽFG AV Liběchov
- KNAV Jenštejn
- Koleje UK Švehlova
- Koleje UK 17. listop. Troja
- Gymn. J.Keplera Pohořelec
- CERGE Praha 1
- Národní Muzeum
- Divadelní ústav
- IPC UK Praha 1
- UPM Praha 1
- VŠUP Praha 1
- PrF UK Praha 1
- CSVŠ Praha 1
- AV ČR Letenská
- STK Praha 1
- DAMU Praha 1
- AV ČR Valentín.
- ÚTAM Prosek
- Gymn. Nad Alejí Petřiny
- UMCH AV Petřiny
- FTVS UK Praha 6
- VŠE Velešlavín
- KTF UK Praha 6
- FZU AV Praha 6
- UHP AV Lysolaje
- UOCHB AV
- UH AV Podbaba
- UEB AV Praha 6
- Archiv AV Zámky
- UJF AV Rež
- VC ČVUT Praha 6
- ČVUT
- ČVUT Strahov
- UK Jinonice
- TZUS
- Contactel
- VŠCHT Dejvice
- CESNET2



# PASNET

- Přístupové L3 přepínače pouze na IPv4
- V souvislosti s připojováním VŠE: VLAN 106
  - Izolovaná VLAN mezi Žižkovem a Jižním Městem
- Rozjezd IPv6 routerů ve vybraných uzlových lokalitách PASNETu
- 2004: nativní propojení PASNET x CESNET
- Připojení: FzÚ AVČR, ČVUT – spec. laboratoře, koleje (mimo PASNET)

# PASNET

- Alokace IP adres pro VŠE počítala i s pozdější adresací PASNETu
  - 2001:718:1f00::/40
- Květen 2004: poskytování připojeným sítím nativní IPv6 konektivity a přečíslování prefixů
  - 2001:718:1e00::/42 pro PASNET
- IPv6 směrovače zvlášt', konečný cíl: dual-stack řešení pomocí páteřních a přístupových L3 přepínačů



# Konkrétní doporučení

- Kupovat routery pouze s podporou IPv4 a IPv6,
  - Již v roce 2003 (Cisco 3750)
- Kupovat a instalovat operační systémy s podporou IPv6
  - Windows 2003 server,
  - Novell Netware 6.5 (???)
- Při upgradech programového vybavení instalovat verze s podporou IPv6 (byť zatím neaktivní), například:
  - apache2 místo apache 1.3,
  - awstats místo webalizer,
  - putty s IPv6 podporou aj.

# IPv6 – jak začít

- **Není potřeba velkých investic**
  - Open source operační systém, levné PC
  - Podpora i ve Windows 2000, XP a 2003
  - IOS pro Cisco směrovače od 12.2T, 12.3
- **Další zdroje**
  - Seminář sdružení CESNET 1.června o IPv6
  - Mnoho elektronických materiálů, publikace v češtině
  - Školení a konzultace k IPv6 na VŠE: po domluvě

# Shrnutí

- IPv6 je na VŠE a v PASNETu možno vyzkoušet a používat „ihned“
- Pro migraci na novou verzi na VŠE bude využit mechanismus dual-stack
  - Vyjma závěrečné fáze nebude potřeba překladových bran
- Migrace bude časově náročný proces závisející na okolních sítích a stavu zařízení
  - Problém: zánovní investice do IPv4
- Důležité, co zařadit do DNS a co nikoliv
  - Jinak služby zdánlivě „nefungují“
- Nezapomenout na ochranu sítě

# Otázky ?

- [matuska@vse.cz](mailto:matuska@vse.cz)
- Děkuji za pozornost a přeji dobrou chuť