

# Směrování IPv4/IPv6 v síti CESNET2

Petr Adamec

Petr.Adamec@cesnet.cz



8. červen 2010

# CESNET

## Czech Educational and Scientific NETwork

- Založen 1996 vysokými školami a AV ČR jako zájmové sdružení právnických osob

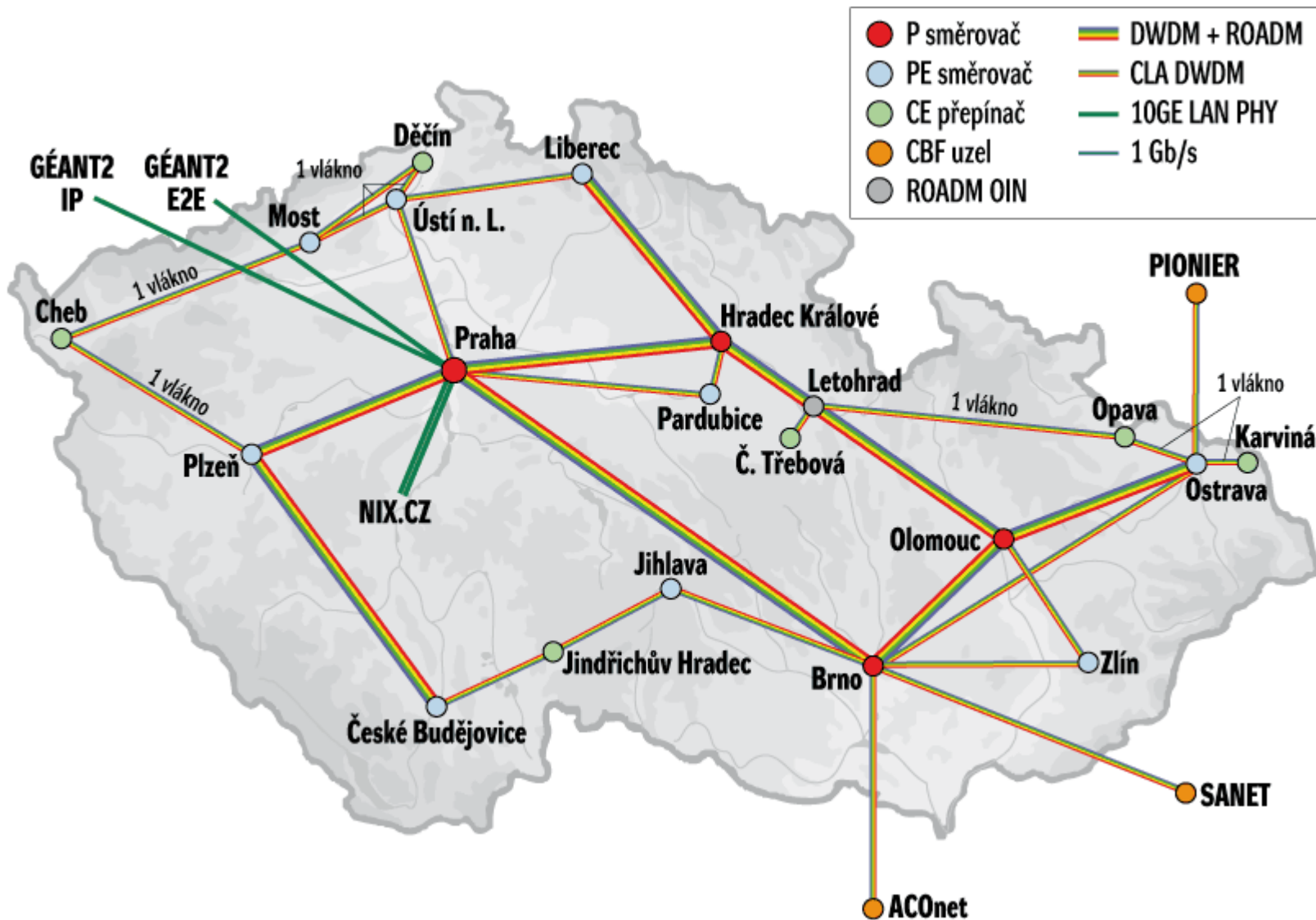
Provozuje:

- Národní síť pro výzkum a vzdělávání (NREN)  
CESNET2
- Experimentální prostředí CzechLight

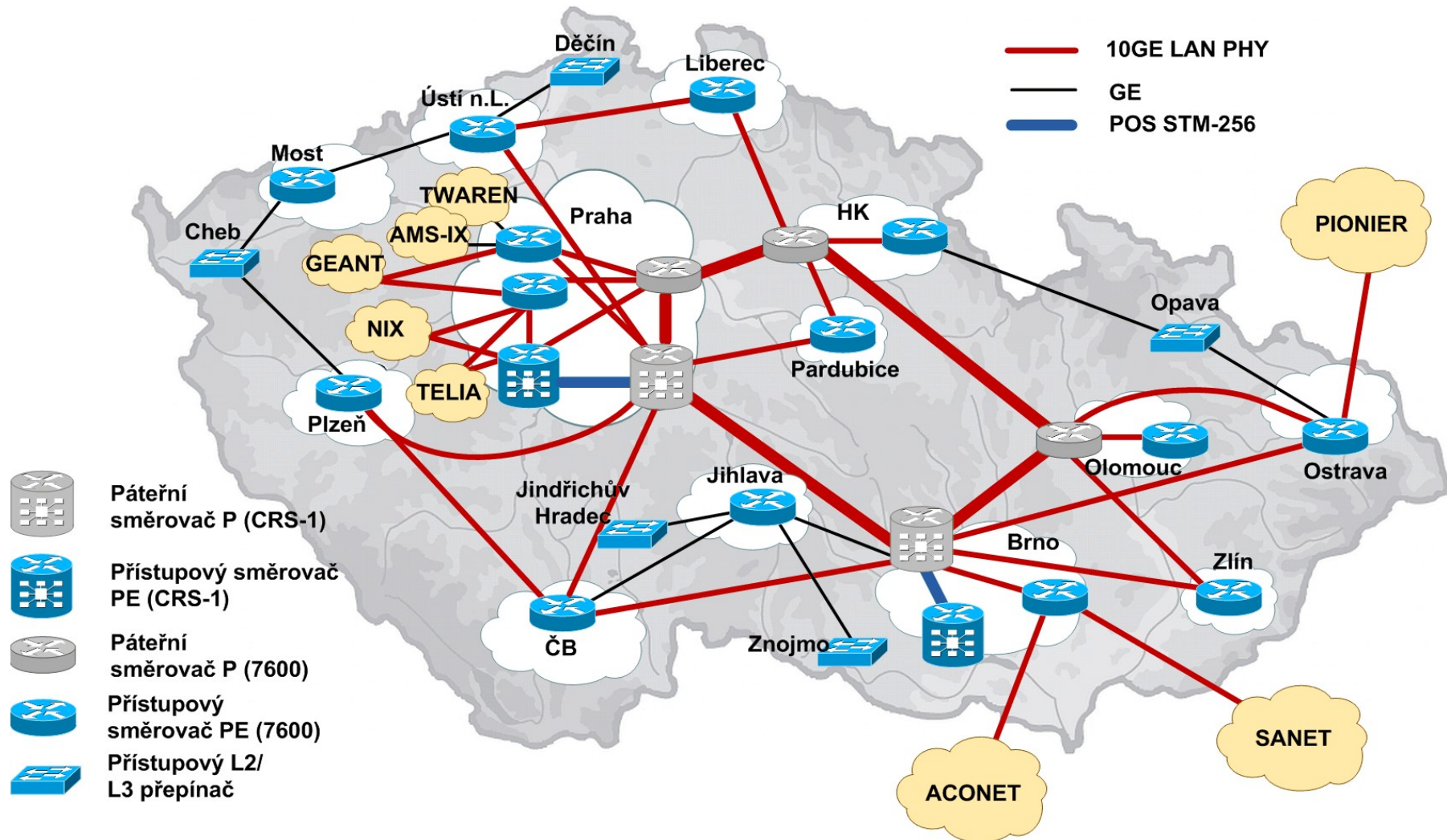
# Sít' CESNET2

- Transportní vrstva používá DWDM
- Postavena na MPLS
- Poskytuje připojeným organizacím (z hlediska transportu):
  - IPv4 unicast/multicast
  - IPv6 unicast/multicast
  - L2 propoje (EoMPLS)
  - L1 propoje (DWDM)

# Sít' CESNET2 - DWDM



# Sít' CESNET2 - IP



# Sít' CESNET2 a IPv6

## ■ Malý přehled

- 1999 testovací IPv6 síť
- 2004 provozní IPv6 unicast
- 2007 provozní IPv6 multicast
- 2010 založení pracovní skupiny pro IPv6 viz.: <http://www.cesnet.cz/ipv6/wg/>

## ■ Internetová konektivita

- Telia – tranzitní konektivita
- NIX (32 x IPv6 peer vs. 144 x IPv4)
- GÉANT, SANET/SIX, VIX
- AMSIX (45 x IPv6 peer vs. 111 x IPv4 peer)

# Hardware

- CRS-1/16
- Cisco 7600
- Catalyst 3750/3560(E), 4900M
- ASR1000
- DWDM
  - CLA viz.: <http://czechlight.cesnet.cz>
  - ONS 15454

# Směrovací protokoly

- Interní směrovací protokoly
  - OSPFv2, OSPFv3
- Externí směrovací protokoly
  - MP-BGP (AFI1/2)



# OSPFv2

- Proč OSPF a ne IS-IS?
  - převážně-vážně pouze historické důvody
- Jedna area
- Pomalá konvergence
- Autentizace MD5

# OSPFv3

- Stejná topologie jako u OSPFv2
- Obdobná konfigurace jako u OSPFv2
- Není použita autentizace ani kryptování
  - nedostupnost na některých zařízeních

# BGP

## ■ iBGP

- Route Reflectory
- MP-BGP
  - IPv4 unicast/multicast (RPF), IPv6 unicast (6PE)/multicast (RPF)

## ■ eBGP

- tranzit, peering, připojené organizace
- stovky externích peerů
- MP-BGP
  - IPv4 unicast/multicast (RPF), IPv6 unicast/multicast

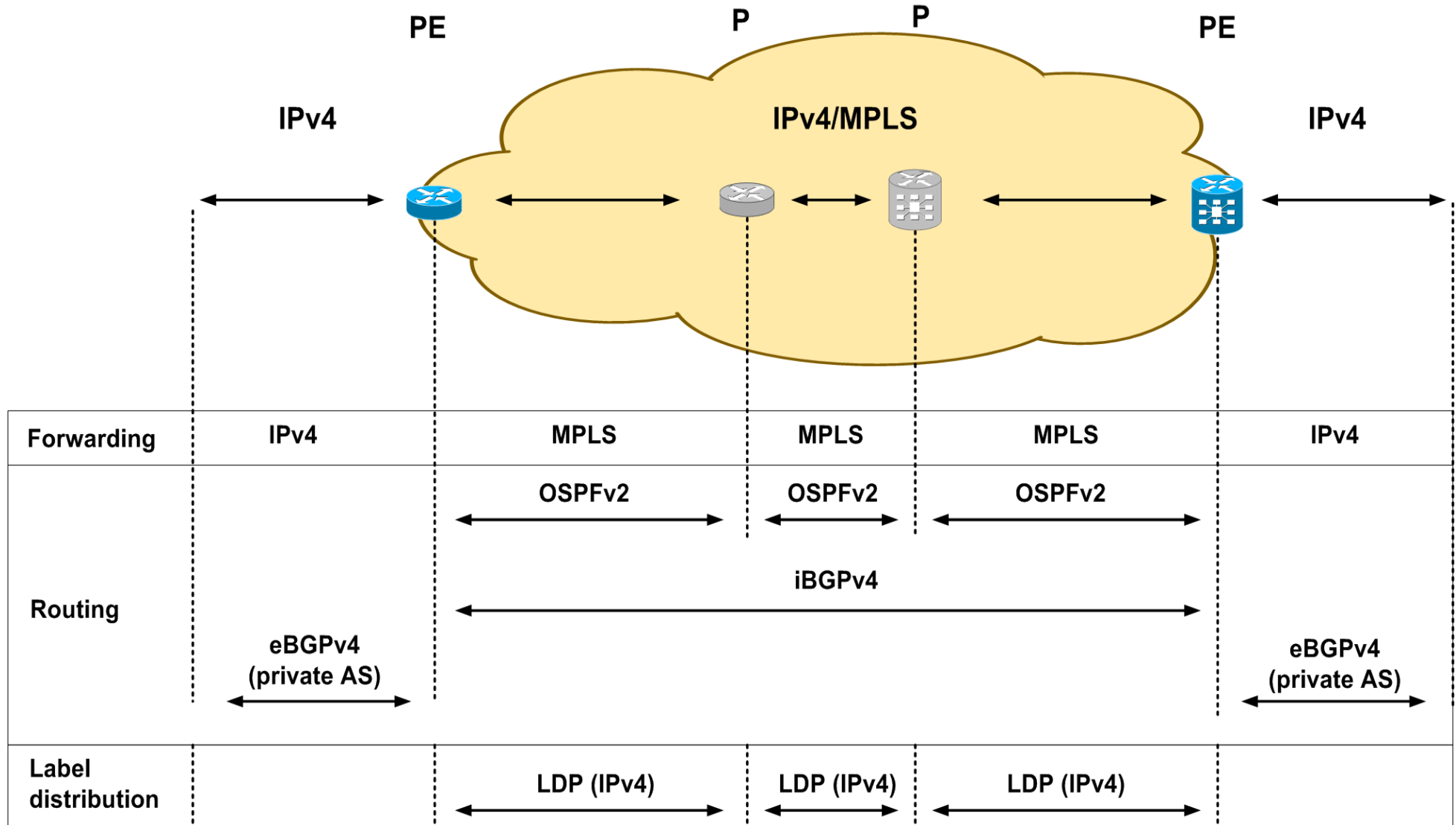
# MPLS

- Síť je rozdělená na P a PE
- LDP je použito pro šíření IGP labelů
- 6PE
- Traffic engineering
  - pro kritické aplikace (gridové clustery)
  - pro IPv4/IPv6
- L2VPN
  - pro vzdálenou L2 konektivitu
    - P2P a VPLS

# Traffic Engineering

- Pro dosažení maximální dostupnosti kritických aplikací
- Path Diversity
- Fast Reroute

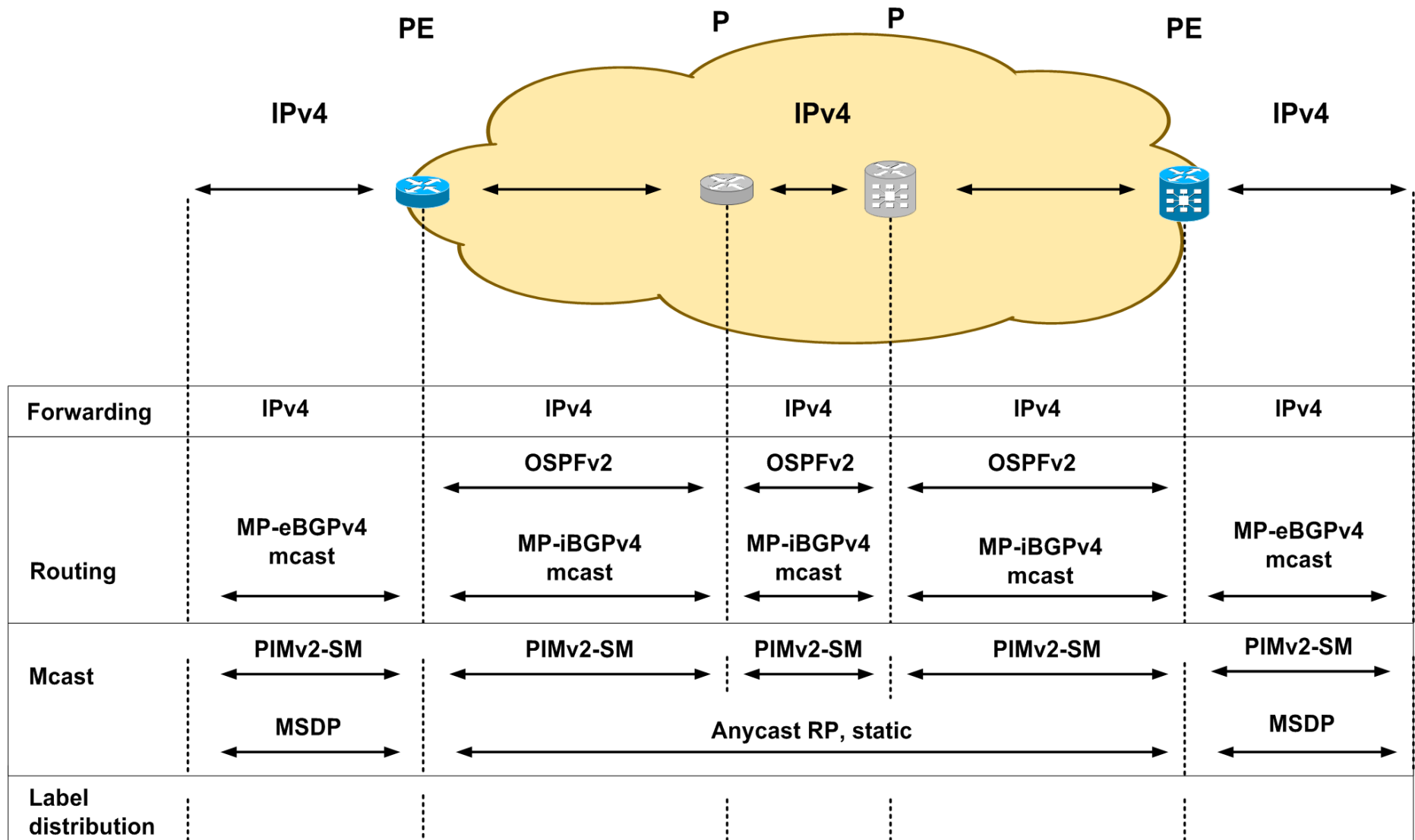
# IPv4 unicast



# IPv4 multicast

- PIM SM
- Anycast RP
  - MSDP
- SSM
- MSDP pro šíření zdrojů mezi RP, směrem k připojeným organizacím
- Routing na P uzlech
- MP-iBGP

# IPv4 multicast

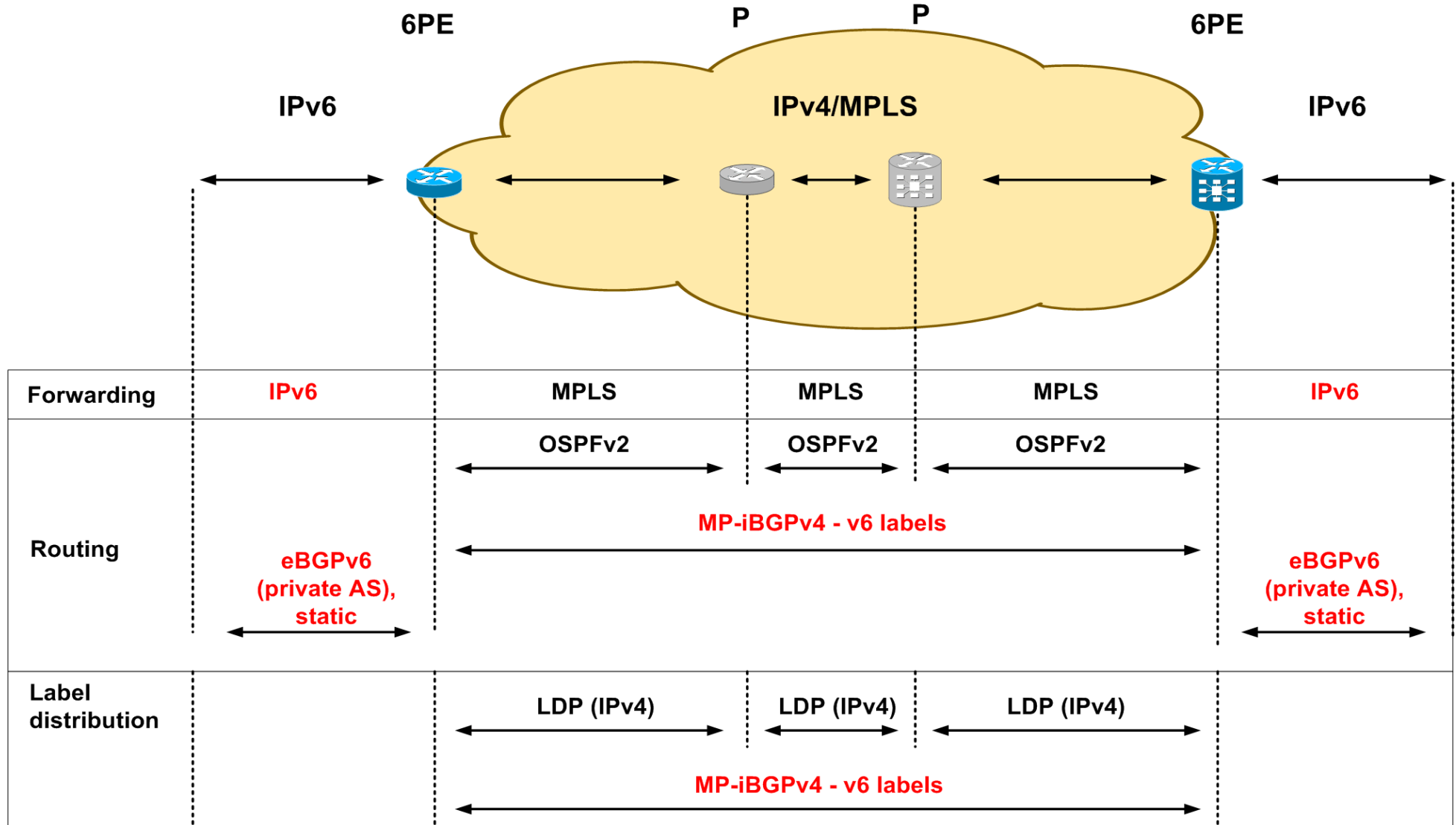




# IPv6 unicast – 6PE (RFC 4804)

- Umožňuje přenášet IPv6 pakety přes existující IPv4 MPLS páteřní síť
- PE směrovače jsou „dual-stack“
- Komunikace jednotlivých 6PE směrovačů probíhá pomocí MP-iBGP
- 6PE přidá paketu pouze „další“ MPLS label
- **6PE neumí multicast**

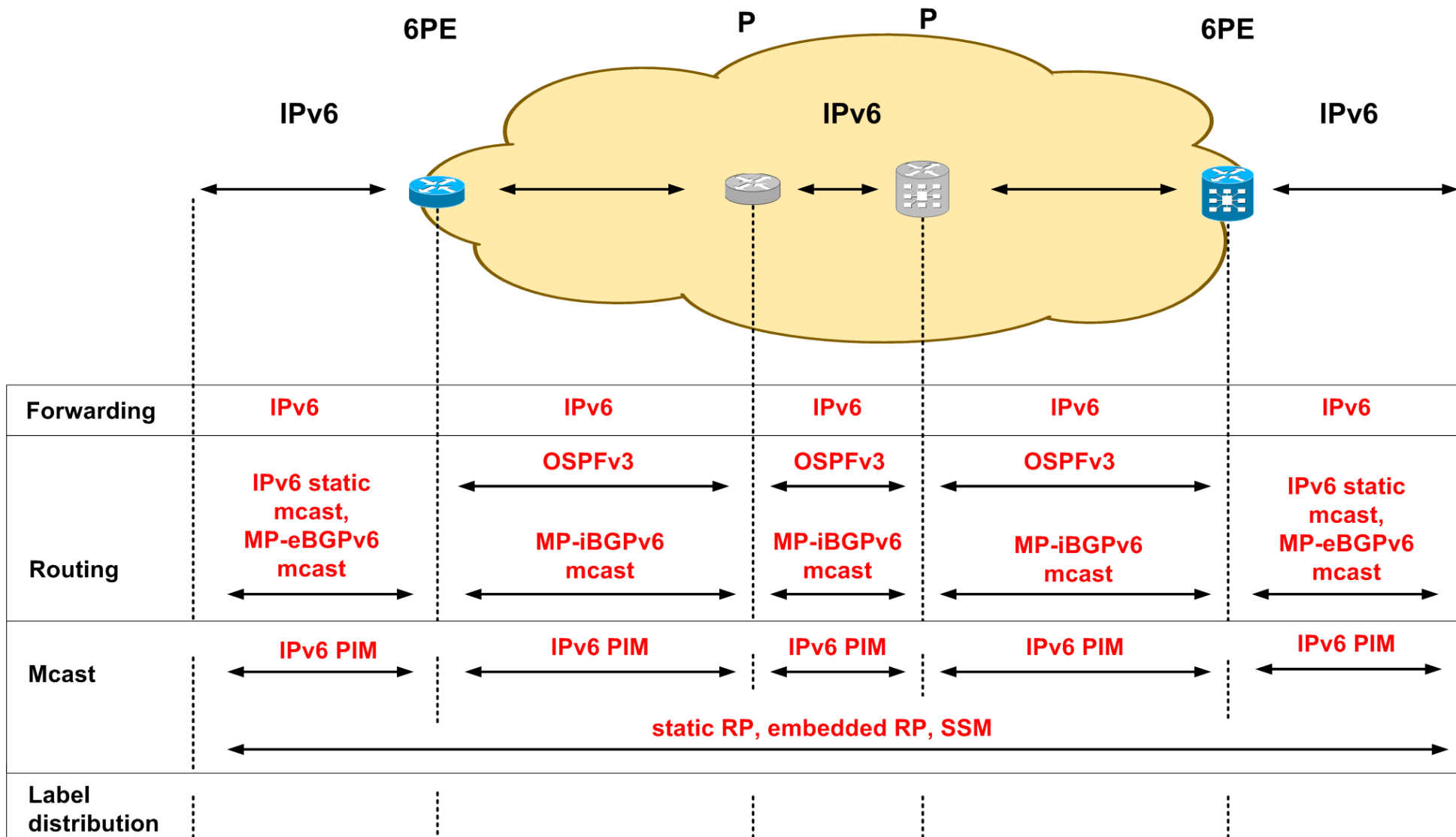
# IPv6 unicast



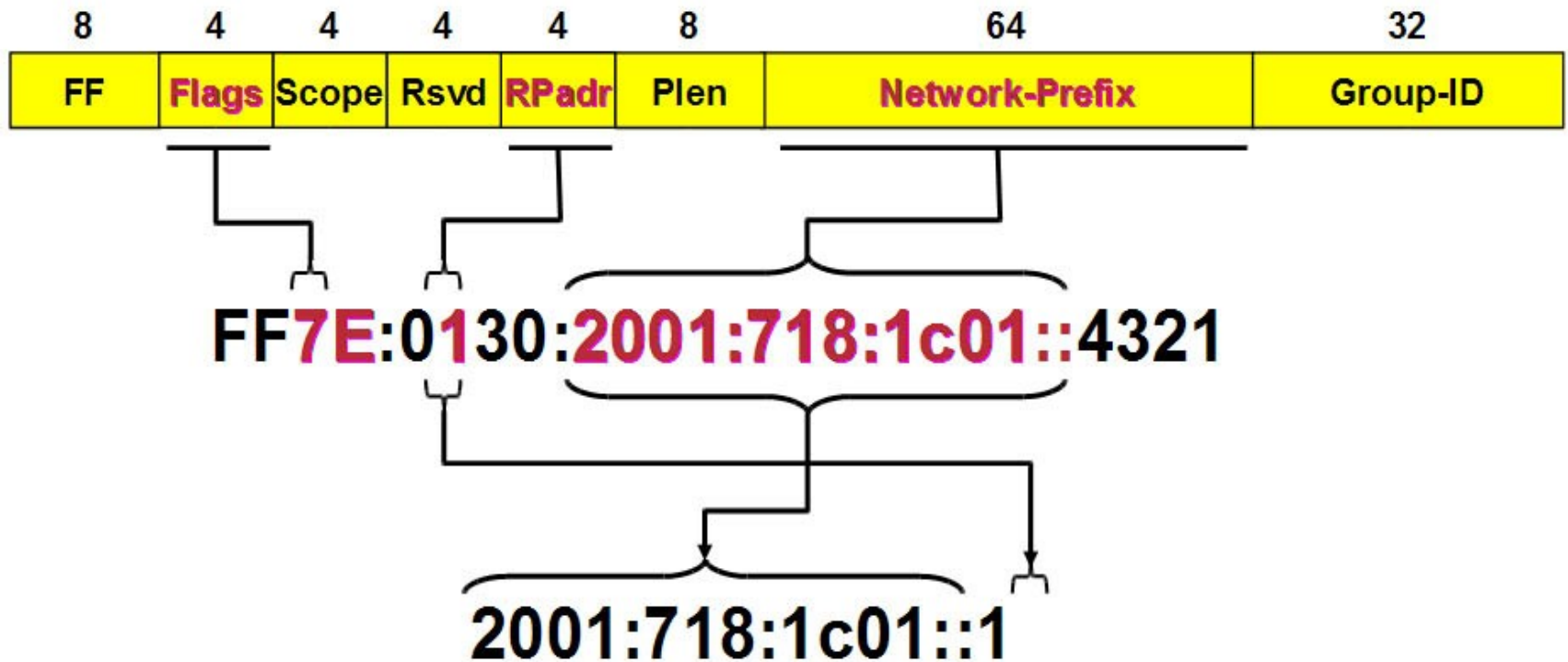
# IPv6 multicast

- Any-Source Multicast, Specific Source Multicast
- Konektivita prostřednictvím sítě GEANT2
- Statický RP (Renater)
  - z historických důvodů (M6Bone)
  - stále jsou ohlašovány některé služby
- Embedded RP (RFC 3956)

# IPv6 multicast



# Embedded RP



# Konvergence

- OSPFv2
  - timery (hello/dead)
  - BFD
  - iSPF
  - Non-Stop Forwarding (with Stateful Switchover)
- OSPFv3
  - timery (hello/dead)
  - Non-Stop Forwarding (with Stateful Switchover) – probíhá testování
  - BFD – probíhá testování

# Konvergence 2

- BGP
  - timery
  - Next Hop Tracking
  - Non-Stop Forwarding (with Stateful Switchover)
    - graceful-restart

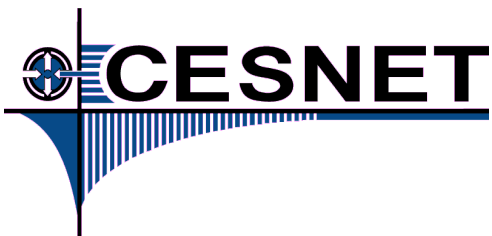
# Zabezpečení

- CoPP
- MD5 (OSPF, BGP)
- infrastructure ACL
- LPTS (CRS-1)



# Odkazy

- <http://www.cesnet.cz>
- <http://czechlight.cesnet.cz>
- Pracovní skupina pro IPv6
  - <http://www.cesnet.cz/ipv6/wg/>
- IPv6 multicast – technická zpráva
  - <http://www.cesnet.cz/doc/techzpravy/2007/cesnet-ipv6-multicast/>



**Děkuji za pozornost**

