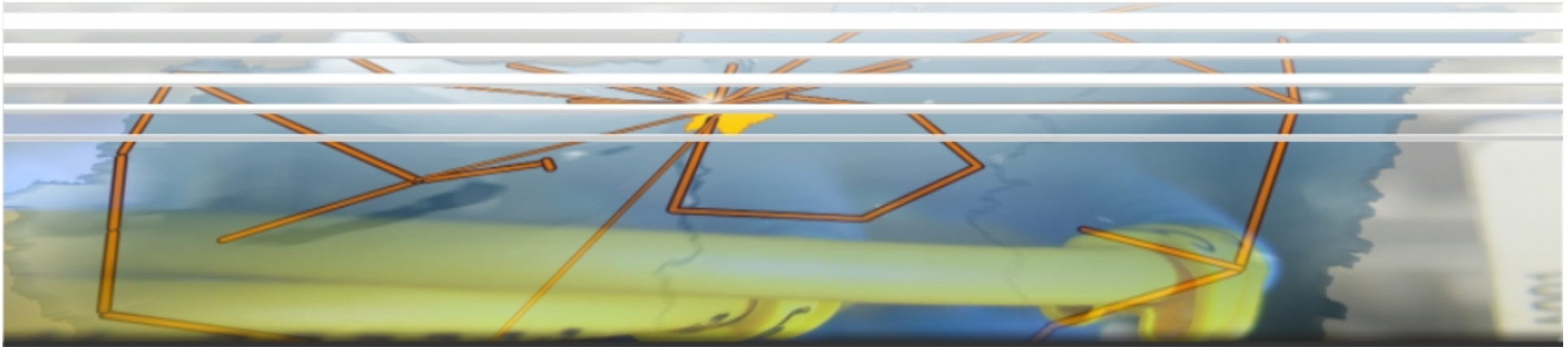


IPv6 bevezetésének tapasztalatai a magyar akadémiai hálózatban



I. Magyar IPv6 Fórum
konferencia
2012 május 3.

Máray Tamás, Mohácsi János
NIIF Intézet



Az NIIF Intézet

- **Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Intézet**
- A magyar felsőoktatási, kutatási és közgyűjteményi hálózat - NREN
- 26 éves múlt
- 400 tagintézmény, 600 ezer felhasználó
- Országos infrastruktúra
- Technológiai élvonal és úttörő szerep
- Különleges szolgáltatások
- Szoros nemzetközi beágyazódás



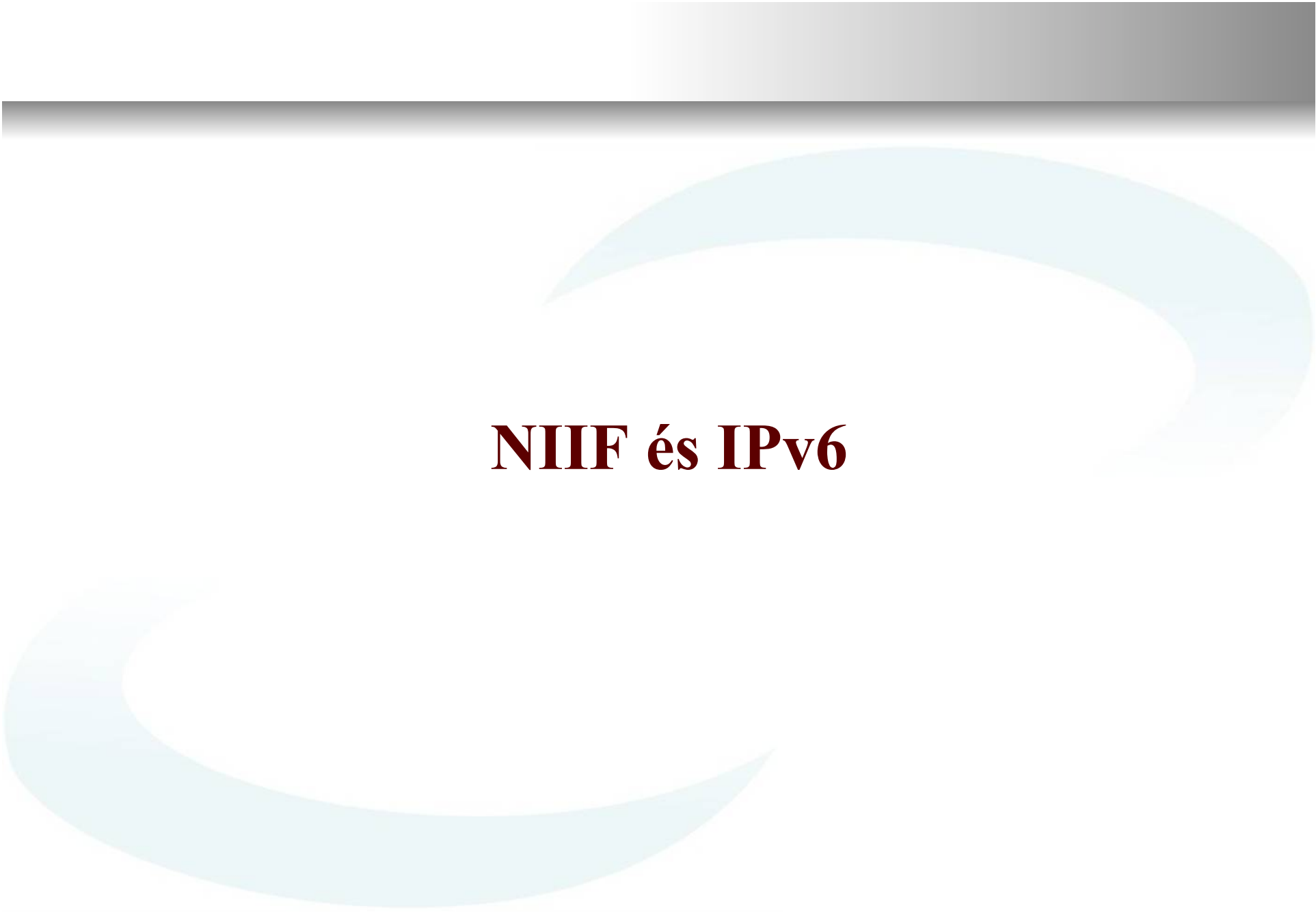
NIIF infrastruktúra a kutatás és felsőoktatás szolgálatában

- **Európai kapcsolati lánc:**



- **Hierarchia:**

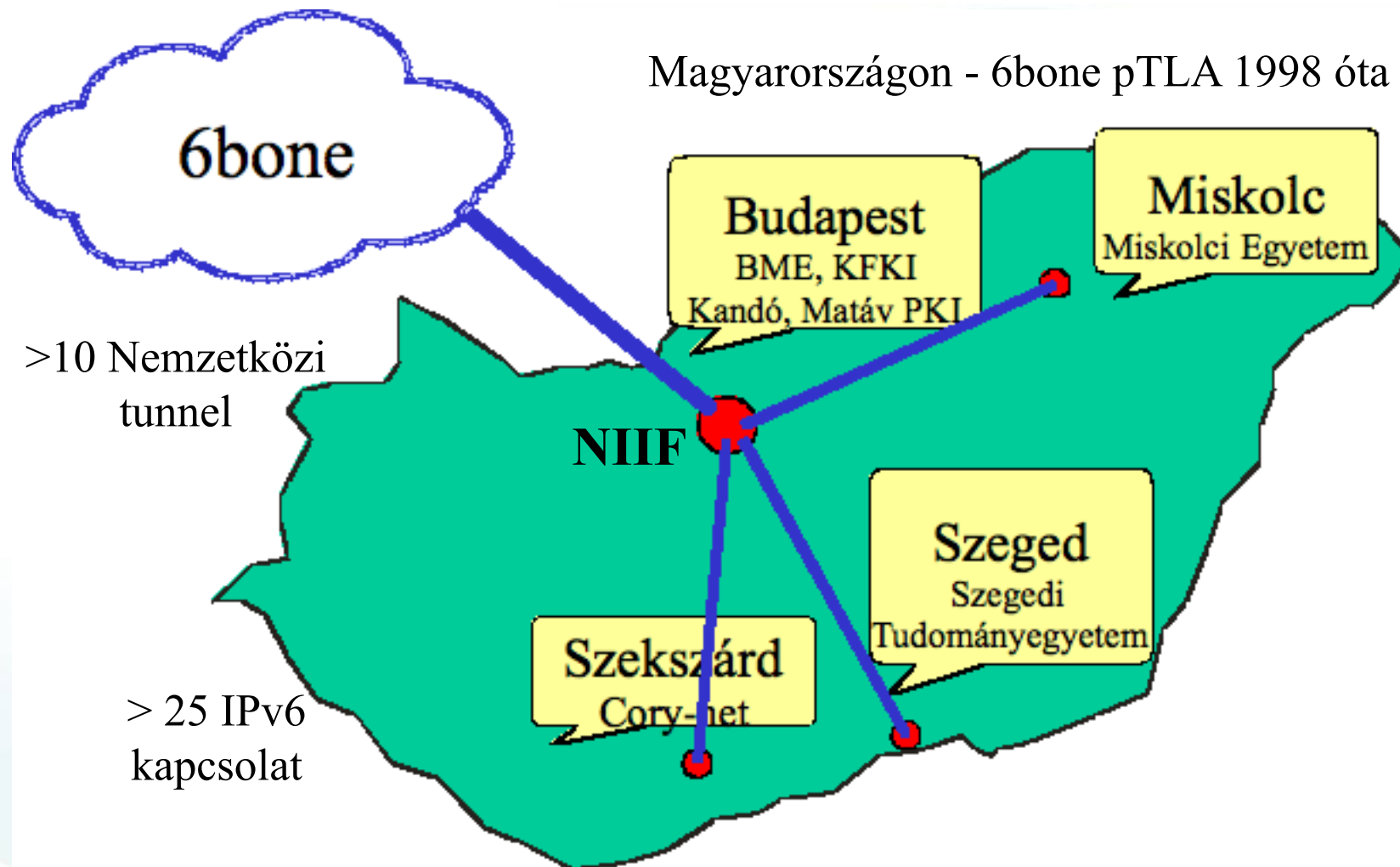




NIIF és IPv6

IPv6 tapasztalatok az NIIF-nél

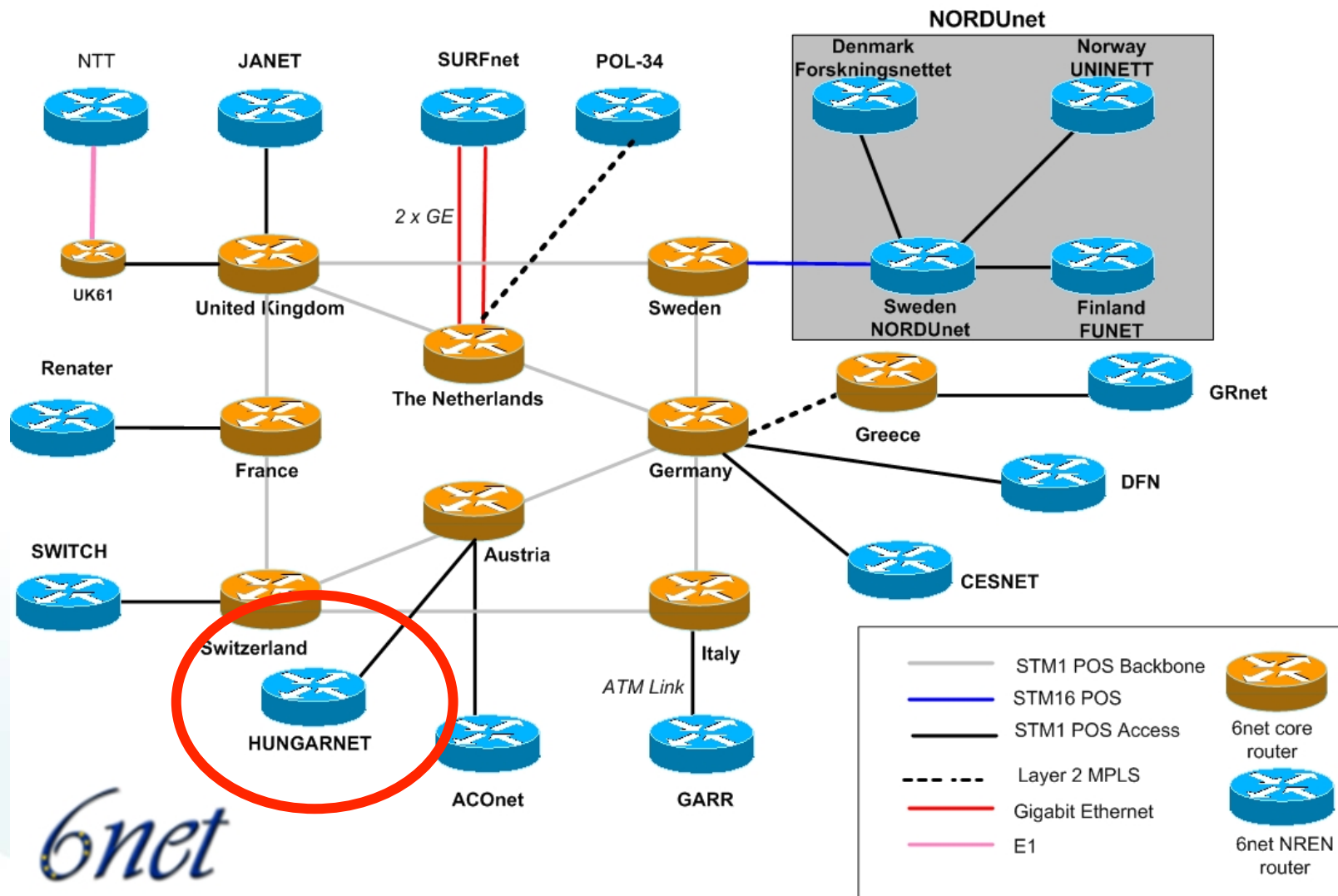
NIIF és IPv6 -TIPSTER6 projekt - 2000



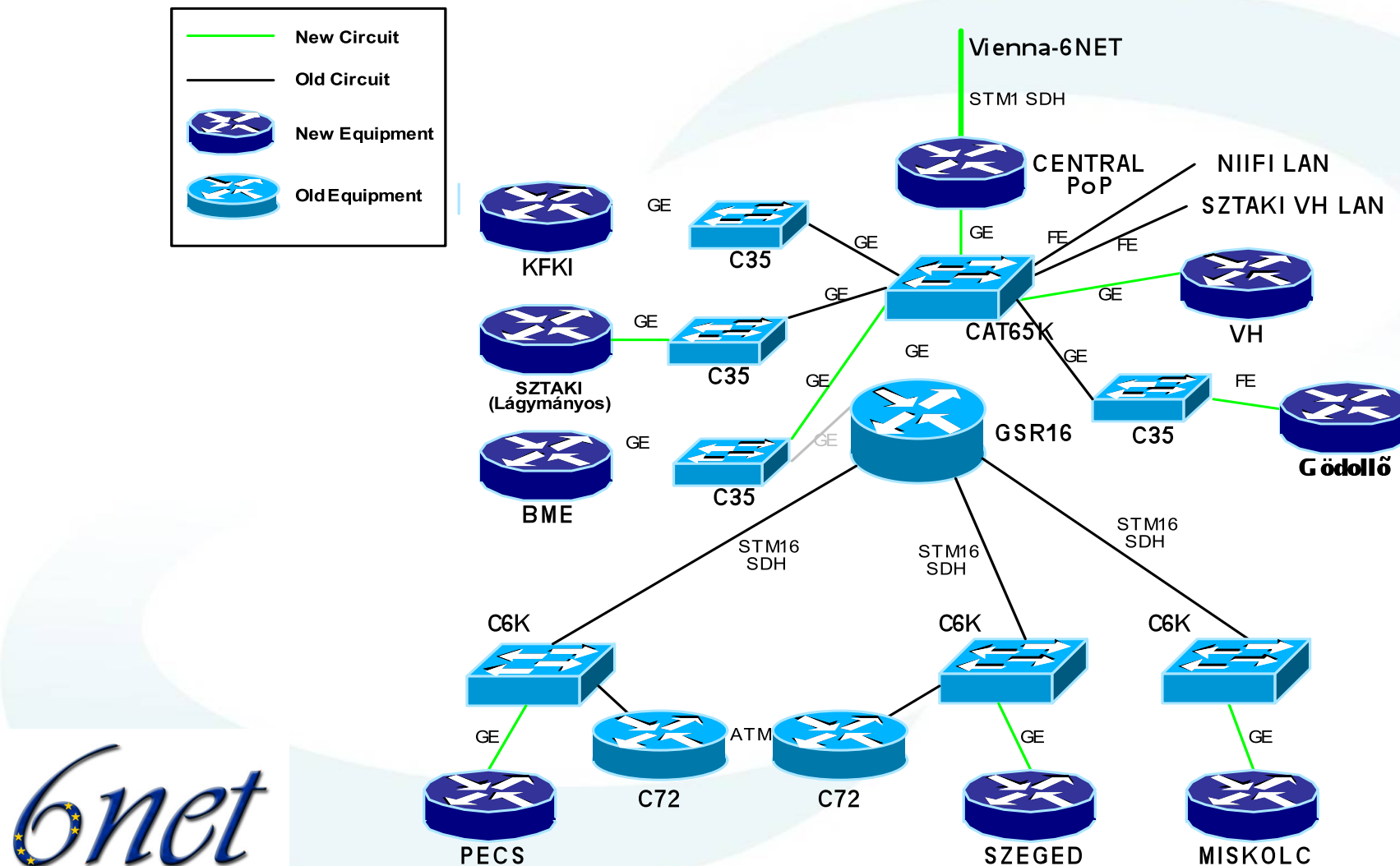
TIPSTER6 projekt

- Konzorcium: NIIF, BME, KFKI, PKI
- <http://ipv6.niif.hu/tipster6>
- Az **első** magyar nyelvű, részletes IPv6 ismertető dokumentum
- IPv6 implementáció és alkalmazás tesztek
– TAHI suite fejlesztések
- Kísérleti hálózat – monitorozás: ping/traceroute, BGP, forgalom, stb.
- IPv6 alkalmazás és patch adatbázis
- IPv6 LDAP-DHCP-DNS alkalmazás váz

6net projekt – EU támogatással



NIIF IPv6 topológia - 6NET - 2002

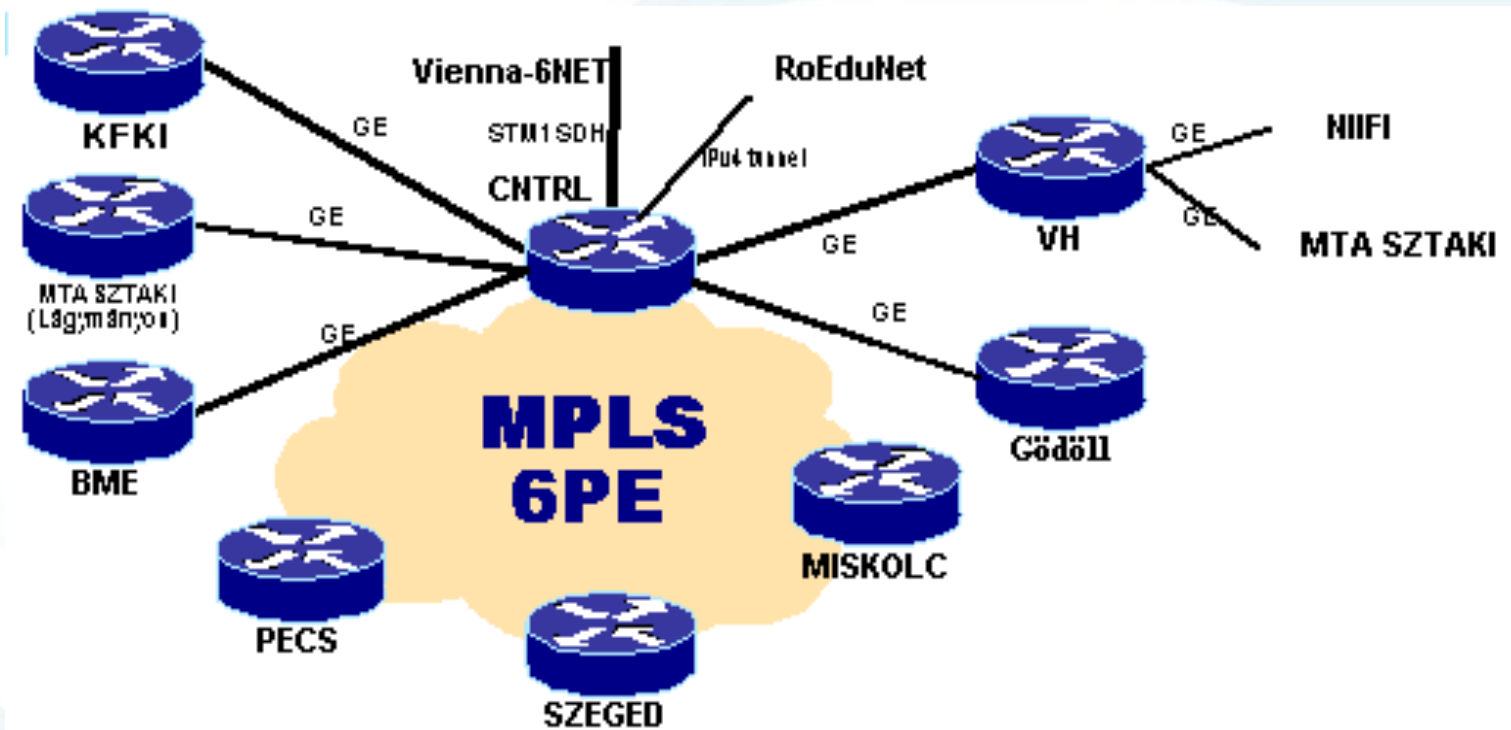


IPv6 tapasztalatok az NIIF-nél

NIIF IPv6 pilot – 6NET - tapasztalatok 2002

- “Elkülönített” gerinc hálózat
 - IPv4 SLA-t nem befolyásolja
 - Nincsen IPv6 támogatás bizonyos eszközökhöz: pl. Cisco 6500-ra
 - Nem stabil az IOS
- Megoldás
 - Dual stack (C7200) PE routerek – IS-IS
 - Ethernet VLAN-ok
 - MPLS VPNs (6PE)
 - BGP4+
 - + PC alapú routerek és tűzfalak

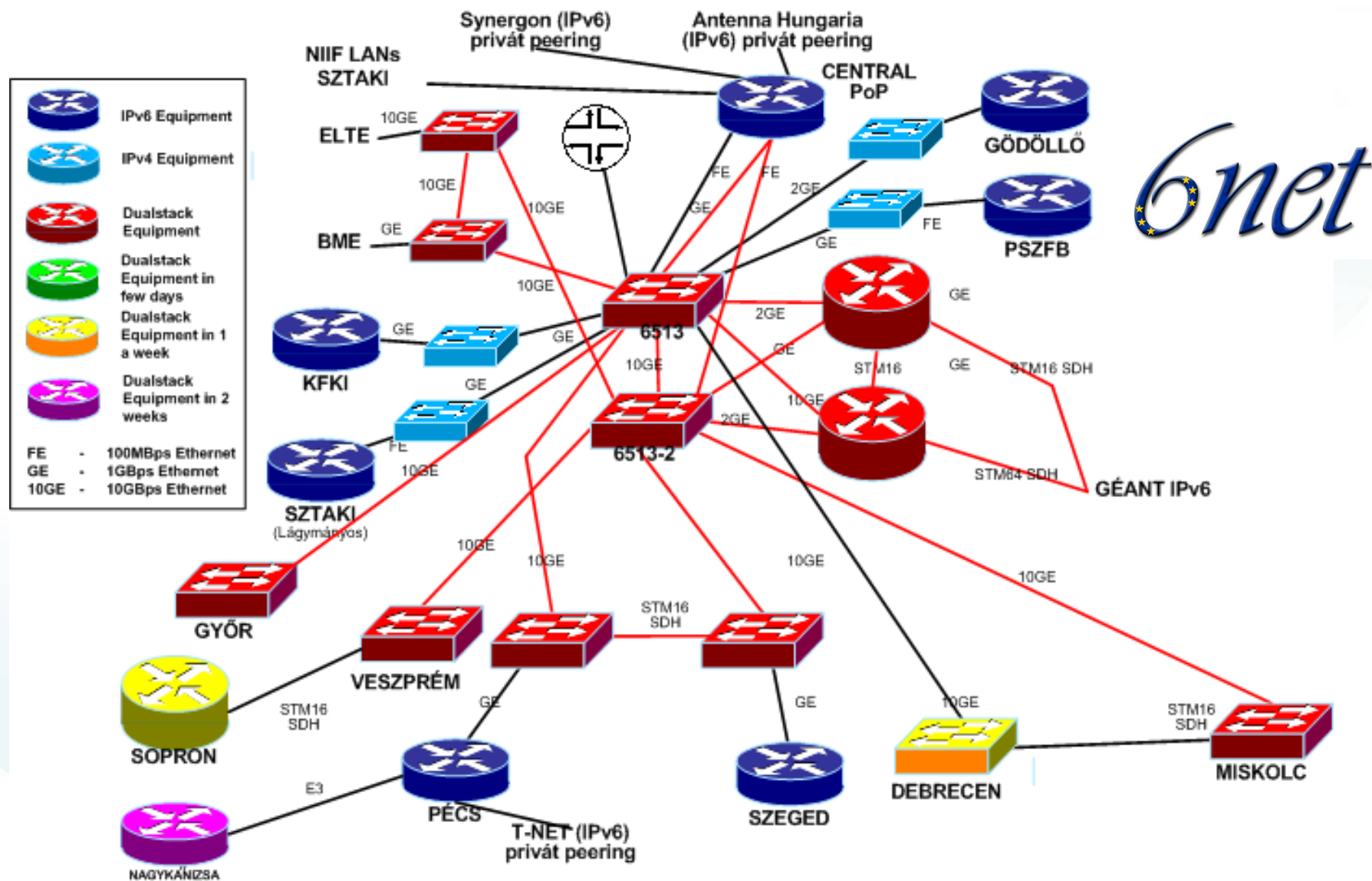
6PE – IPv6 over MPLS



NIIF - IPv6 kísérleti szolgáltatás – 2002-2003

- 2002 december - 8 Egyetem és kutató intézet bekapcsolva
- 2002 szeptember - HUNGARNET IPv6 LIR működik - címosztás és reverse DNS
- Native IPv6 kapcsolat kifelé a 6NET-en keresztül
- IPv6 pilot service web szolgáltatása:
<http://ipv6.niif.hu> - IPv6-on is
- GÉANT IPv6 kapcsolat
- IPv6 Time server (NTP)
- IPv6 hálózatmenedzsment – monitoring, sla mgmt, conf. mgmt
- Alkalmazás tesztek és multicast tesztek
- Networkshop 2003 – Global IPv6 summit: **“IPv6 is operational and Deployable Now”**

NIIF/HUNGARNET IPv6 topológia - 6NET - 2004



IPv6 tapasztalatok az NIIF-nél

Mi az ami hiányzik? – 2003

- IPv6 multicast PIM támogatás
 - Minden routeren kell (csak PC-s router jelenleg ☹)
- OSPFv3
 - Nem kiforrott
- ADSL támogatás
 - NIIF hálózatában aktívan alkalmazott
- IPSec routing protokollok védelme
 - Nem támogatott
- MLD v2 snooping switchek
 - Jelenleg minden porton megjelenik az IPv6 multicast
- Cisco 65xx-as
 - Nincsen hivatalos támogatás
- IPv6 forgalom külön monitorozhatósága dual-stack routeren
 - Nem támogatott Cisco routeren

NIIF - IPv6 kísérleti szolgáltatás – 2004 /1

- IPv6 multicast hálózat működik 2003 szeptembertől
- 10 intézmény kapcsolódik IPv6-on
- GÉANT IPv6 – natív kapcsolat
- Teszt peering – Synergon, Antenna Hungária
- Számos központi weboldal már elérhető IPv6-on:
 - BME, KFKI, NIIF, Miskolci Egyetem
Informatikai tanszék, Szegedi Egyetem
Informatikai Intézet, HUNG-ART
- Hálózat menedzsment

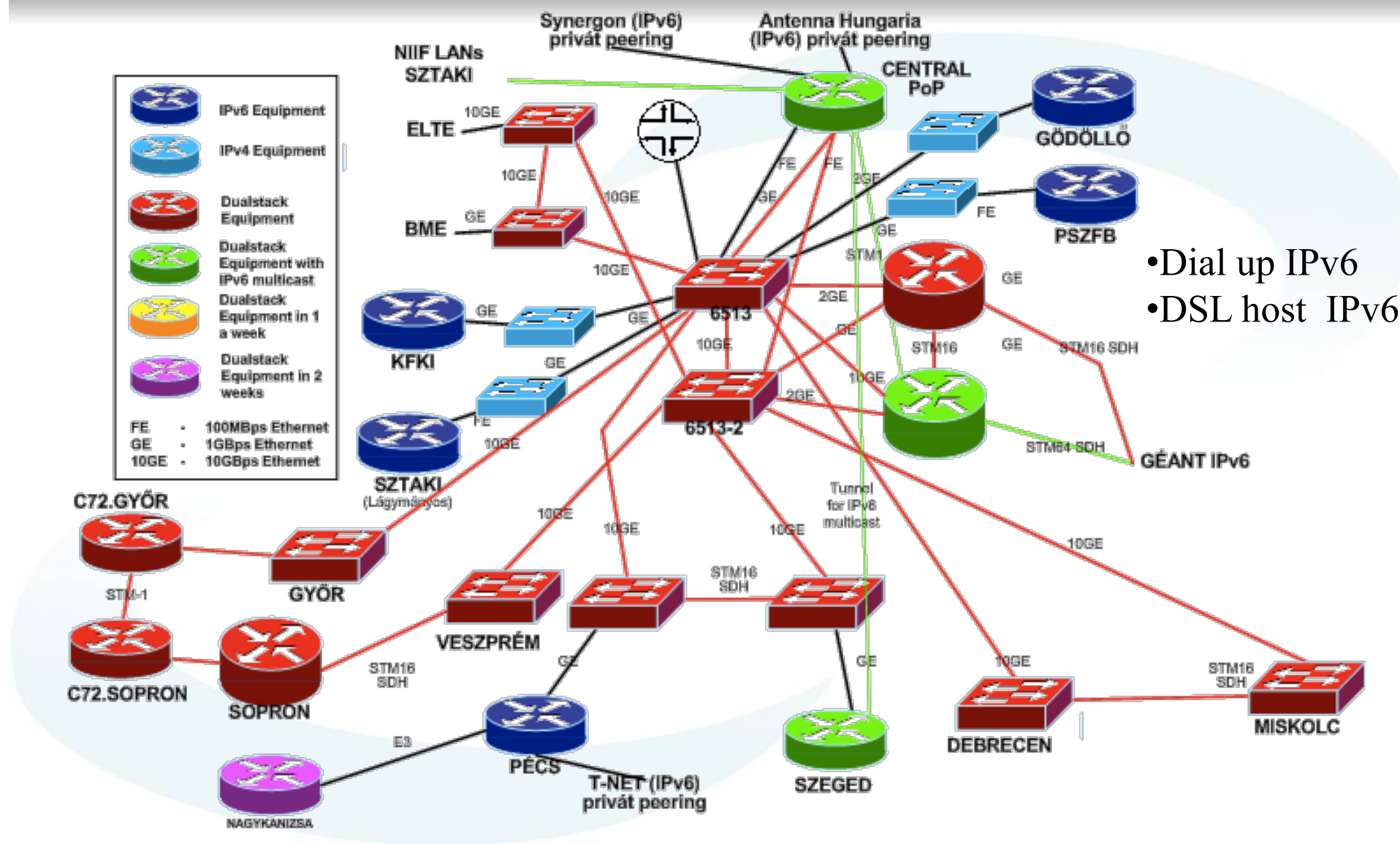
NIIF - IPv6 kísérleti szolgáltatás – 2004 /2

- Teljesítmény tesztek
 - IPv6 SW forwarding routereken
 - ❑ 5-20%-al nagyobb CPU load IPv6 esetén ugyanazon terhelés mellett (nagyobb csomagoknál kisebb)
 - ❑ 5-30%-al nagyobb késleltetés IPv6 esetén (nagyobb csomagoknál kisebb)
 - ❑ Tanulságok:
 - ACL nagyon lassít
 - CEF-et be kell kapcsolni!
 - IPv6 route lookup ~ 2x annyi idő
 - IPv6 HW forwarding routereken
 - ❑ Szinte nincsen különbség
- Alkalmazás tesztek
 - Video on Demand, IPv6 Radio, IPv6 játékok, IPv6 peer-to-peer file cserélő (Bittorrent) fejlesztés

NIIF - IPv6 kísérleti szolgáltatás – 2004 /3

- Dokumentációk és információs anyagok
 - IPv6 FAQ magyarul
<http://ipv6.niif.hu/faq>
 - IPv6 FAQ angolul
 - tutoriálok
- Streaming IPv6-on
 - Networkshop 2004 előadásokat IPv6-on (is) lehet nézni!
- Wireless LAN-on IPv6
 - Networkshop 2004 konferencián az IPv6-ot ki lehetett próbálni.

NIIF/HUNGARNET IPv6 topológia - 6NET - 2005

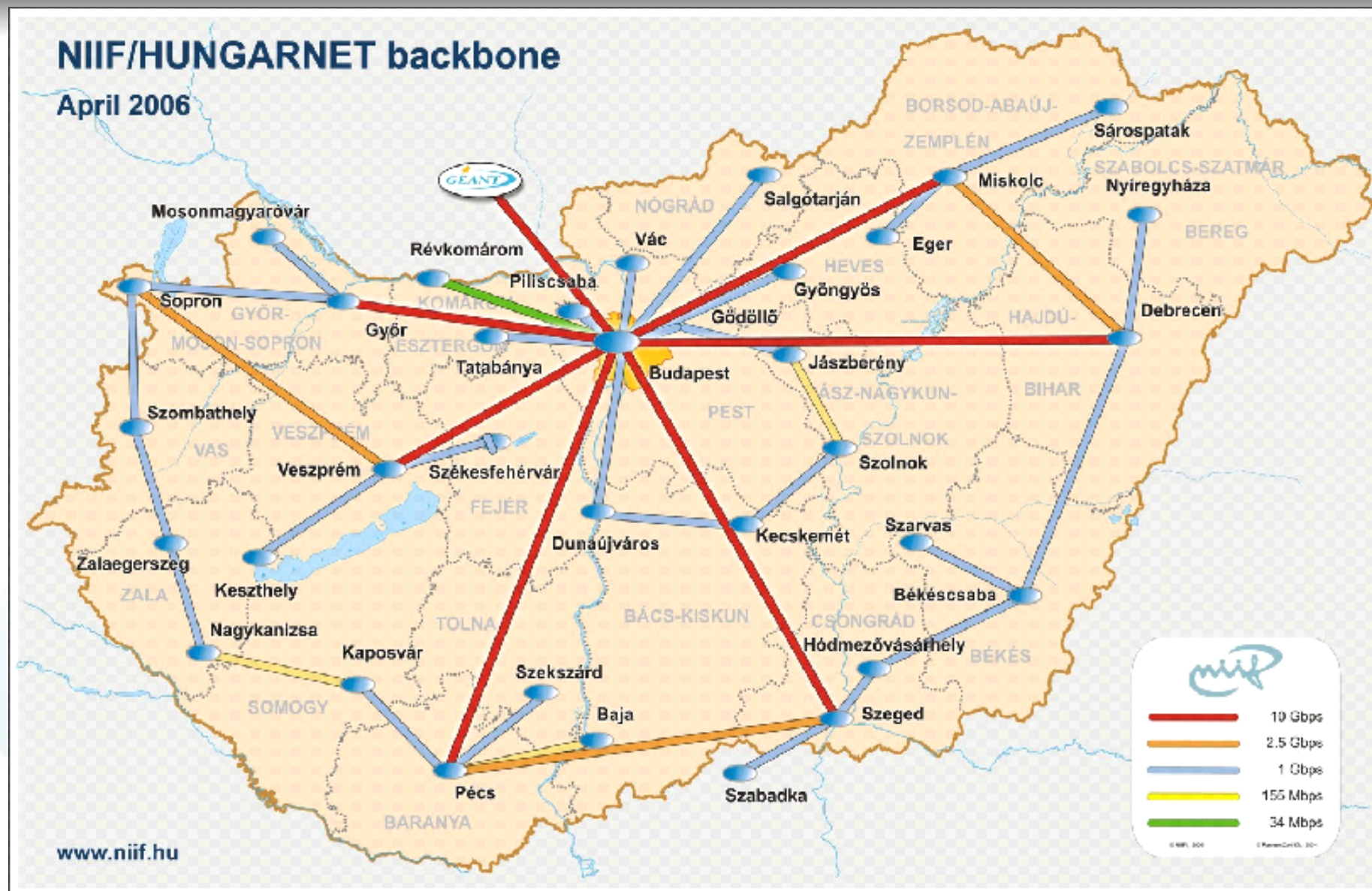


IPv6 tapasztalatok az NIIF-nél

Campus IPv6 projekt - 2006

- GVOP-3.1.1., Konzorcium: NIIFI, BME, KFKI, SZTE, Siemens Rt.
- IPv6 bevezethetőségének vizsgálata – campusokon, felsőoktatási intézményekben
 - DSL és wifi roaming vizsgálata
 - IPv6 szolgáltatások biztonsága, menedzselhetősége és bevezethetősége
- Célok:
 - határvédelmi eszközök – IPv6 ajánlások
 - hálózatmenedzsment megoldások
 - Produkciós Grid megoldások IPv6 környezettel
 - Név és IP cím menedzsment IPv6 környezetben
 - IPv6 multicast és azt monitorozó alkalmazások
 - Alkalmazói kit-ek, ajánlások IPv6 szolgáltatások integrációjára

NIIF IPv6 topológia - 2006



Campus IPv6 projekt eredmények – 2006 -2007

- Hallgatói és oktatói mobilitás támogatása IPv6-tal
 - DSL környezetben -> labor tesztek OK, éles tesztek – Cisco bug Magyar Telekom DSL hálózaton
 - IPv6 DSL konfigurációs segédlet
 - IPv6 Wifi környezetben -> NIIF eduroam pilot
 - eduroam – IPv6 támogatással elsők között Európában

Campus IPv6 projekt eredmények – 2006 -2007

- NIIF Központi szolgáltatások IPv6-on
 - Új terheléselosztó már működik IPv6-on
- SMTP
- BIX-en IPv6 peering lehetséges: első az NIIF
- ns.nic.hu IPv6-on elérhető – ISZT
- NIIF secondary-t szolgáltató DNS szervere IPv6-on elérhető

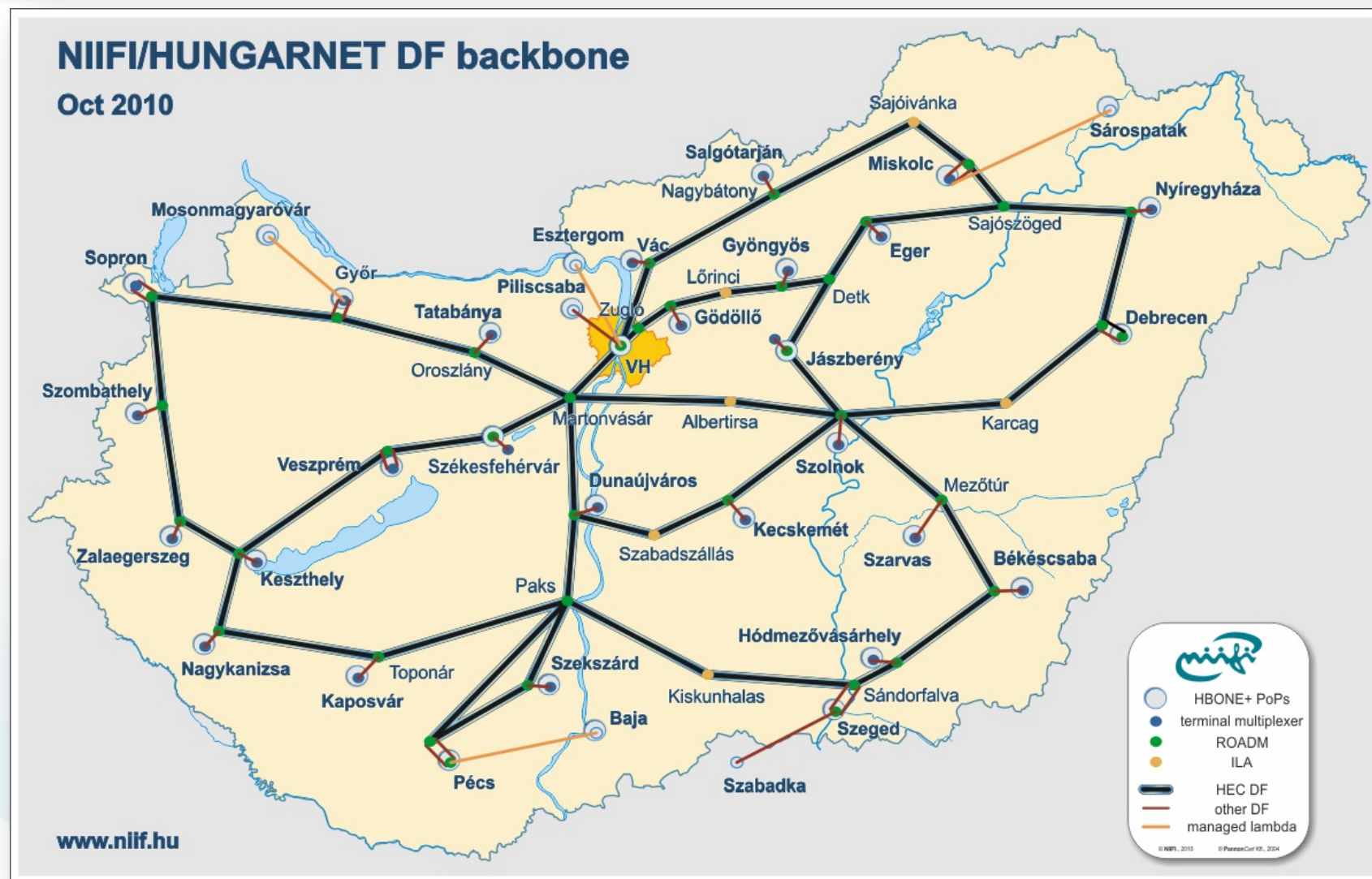
IPv6 DSL NIIF hálózatában

- Campus IPv6 projekt
 - 2007- tesztek - T-COM hálózatában LAC-ként működő Cisco 10000-ek az IP6CP-t szemétként értelmezték
 - Javítva: 2008 február
- C72 ADSL koncentrátor
 - Tesztek -2008 első felében
- ASR 1002 koncentrátor
 - Tesztek újra

IPv6 DSL NIIF hálózatában

- Dual stack – IPCP és IP6CP
- Minden DSL felhasználónál engedélyezve 2009 nyara óta
- Fix /64 címtartomány WAN oldali SLAAC konfigurációhoz
- DHCPv6 prefix delegáció – /60 vagy /56 címtartomány belső hálózathoz
 - Fix IPv6 prefix felhasználóknak
 - DUID alapú - nincsenek egyéni felhasználók

NIIF Hungarnet IPv6 topológia - 2011



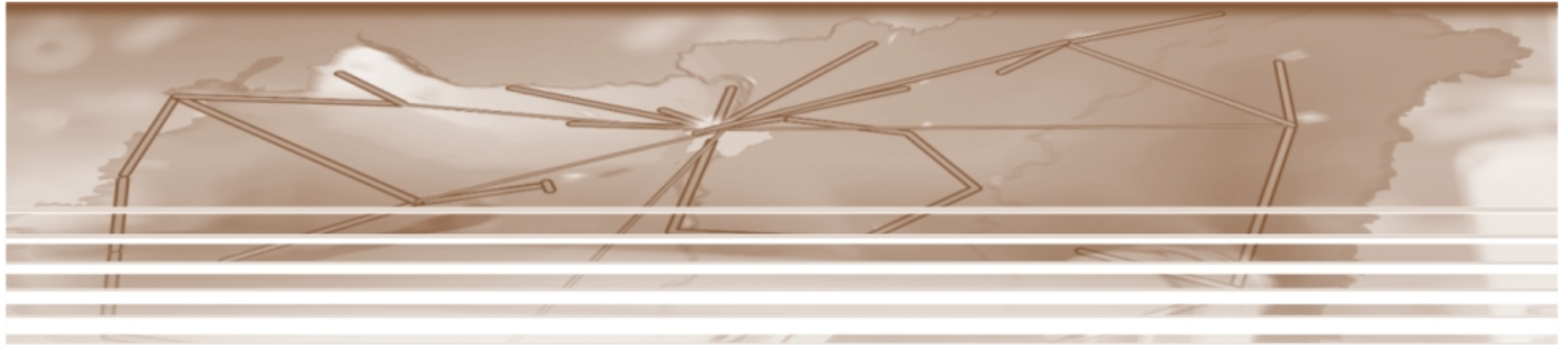
World IPv6 day - ISOC

- 2010 június 8. – 24 órás teszt
 - IPv6 szolgáltatások nyújtása
 - Tapasztalatok gyűjtése
 - Sok résztvevő - Google, Facebook, Yahoo!, Akamai Limelight Networks
 - Alapvetően sikeresen volt
- NIIF tapasztalatok:
 - az IPv6 forgalom 5-10x növekedést mutatott
- Világméretű IPv6 indítás 2011. június 6.

IPv6 áttérés tapasztalatok - konklúzió

- A végfelhasználók számára transzparens lehet
- Az internet gerinchálózatokban nincs probléma
- A szélessávú internet kapcsolatok esetén még vannak feladatok
- A szolgáltatóknál a rendszereket át kell vizsgálni IPv6 kompatibilitás szempontjából
- Első lépésként gyakran elegendő a publikus szolgáltatásokat nyújtó rendszereket IPv6 képessé tenni.
- Google szolgáltatásinak egy része IPv6 képes, Facebook, Yahoo, Microsoft dolgozik az IPv6 áttérésen.
- ***NIIF hálózata: Hazai felsőoktatási és kutatási hálózat IPv6 képes 2005 óta!***

Köszönöm a figyelmet!



Máray Tamás
maray@niif.hu