

Hálózati lehetőségek a tartalomszolgáltatáshoz

PKI Tudományos Napok 2005

Sipos Attila (PKI-FI FH)

Czinkóczy András (PKI-FI FH)

Németh Attila (PKI-FI FH)

Konkoly Lászlóné (PKI-FI FH)

Nagy Gyula (PKI-FI FH)

A szélessávú IP hálózat fejlesztésének fő indokai

A Magyar Telekom szélessávú elérési hálózata 2005

- ADSL rendszertechnika
- Jellemző mennyiségi adatok
- Országos lefedettség

Szélessávú elérési hálózatok fejlesztési lépései

- ADSL2+
- VDSL2
- GPON
- Forgalmi méretezés

A Magyar Telekom IP/MPLS hálózatának fő jellemzői 2005

Az IP/MPLS hálózat fejlesztése

- A fejlesztés indokai
- PoP elrendezések, eszköz választás
- Multicast
- QoS

Következtetések

A szélessávú IP hálózat fejlesztésének fő indokai

A verseny a távközlésben kiteljesedett

A talpon maradás feltételei:

- Költségek csökkentése: egy több funkciójú IP/MPLS maghálózat kiépítésével

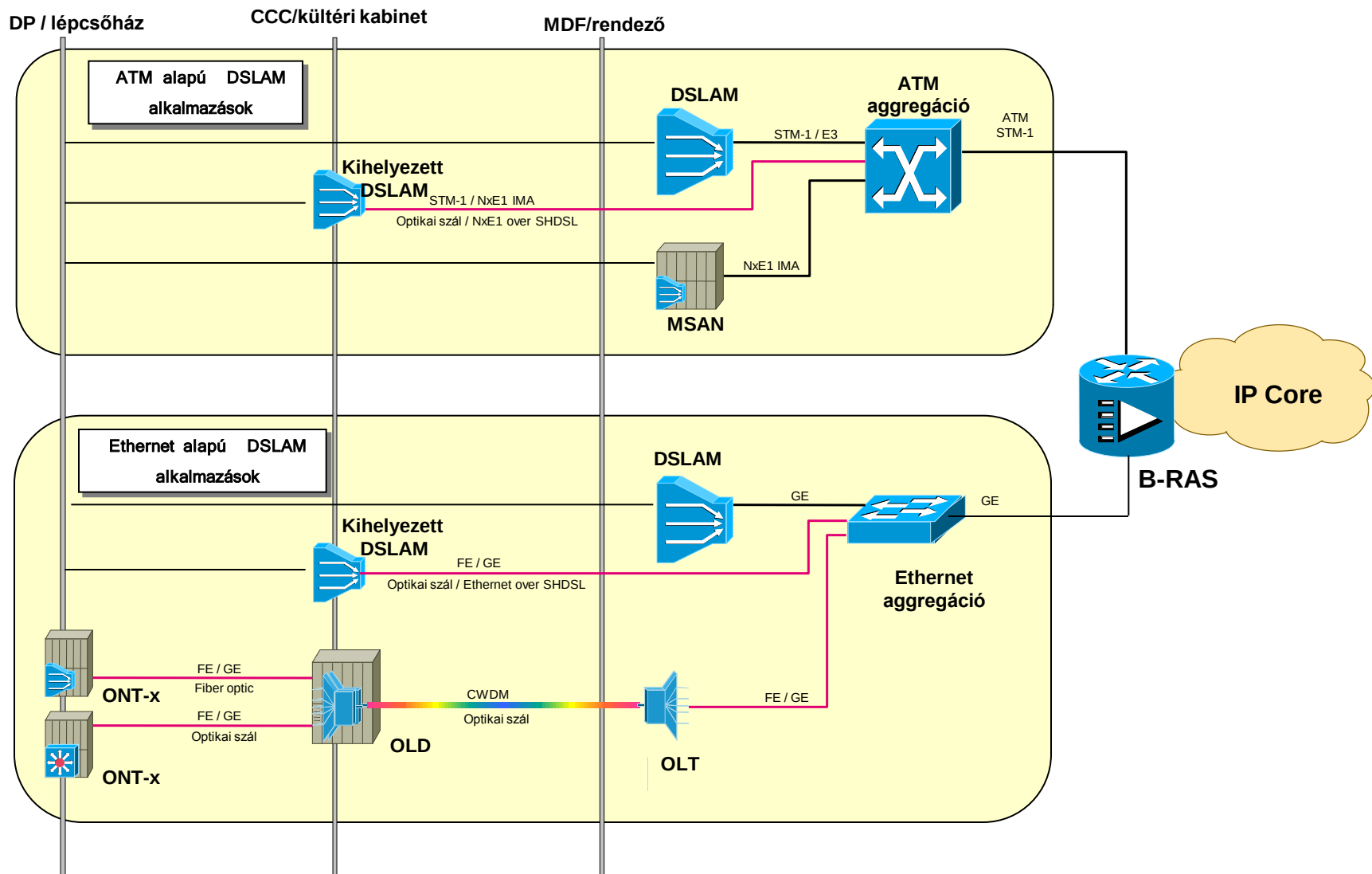
„Internet grade”-tól a „carrier grade”-ig

- A bevételek növelése: új szélessávú tartalomszolgáltatások bevezetésével, az elérési hálózatok megújításával

3 Mbit/s-tól a 25 Mbit/s-ig

A Magyar Telekom szélessávú elérési hálózata 2005

ADSL rendszertechnika



A Magyar Telekom szélessávú elérési hálózata 2005

Jellemző mennyiségi adatok

350 ezer ügyfél

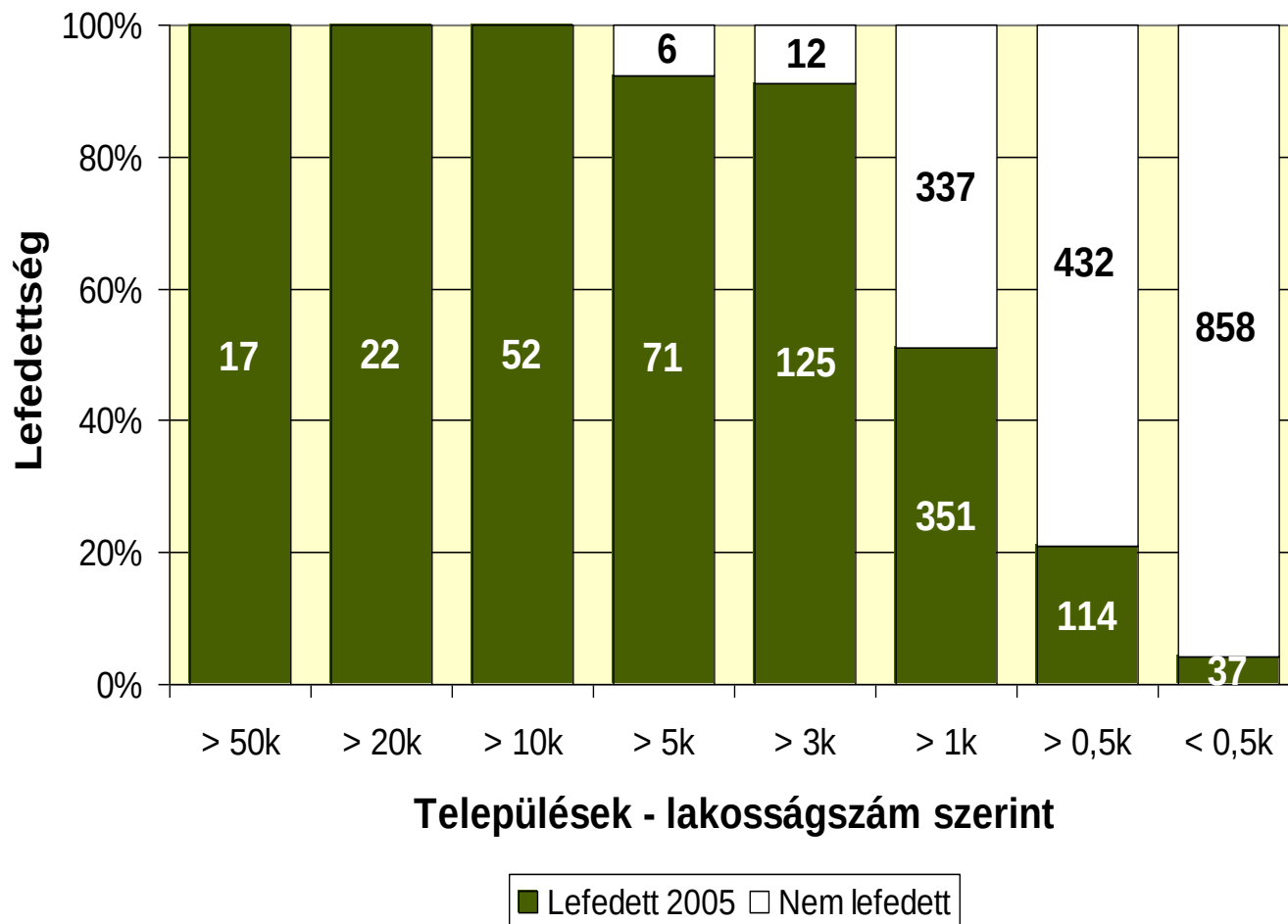
850 lefedett település
1 800 db helyszínen

A lefedett
településeken a
háztartások 82%
a található

A hálózat 94%-a
alkalmas
3Mbit/s
sebességű átvitelre

A Magyar Telekom szélessávú elérési hálózata 2005

Az országos lefedettség helyzete



3 év alatt további
360 település
lefedése szerepel a
terveinkben

A szélessávú elérési hálózatok fejlesztési lépései

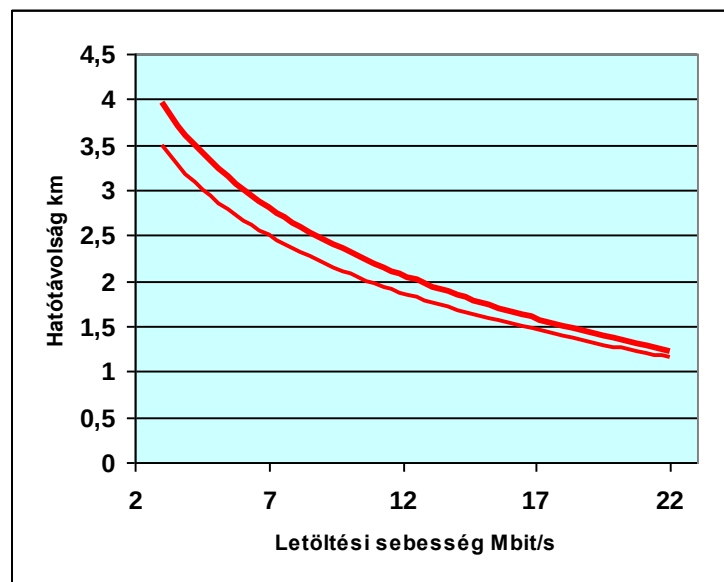
ADSL2+

A kihelyezett DSLAM berendezések elhelyezése:

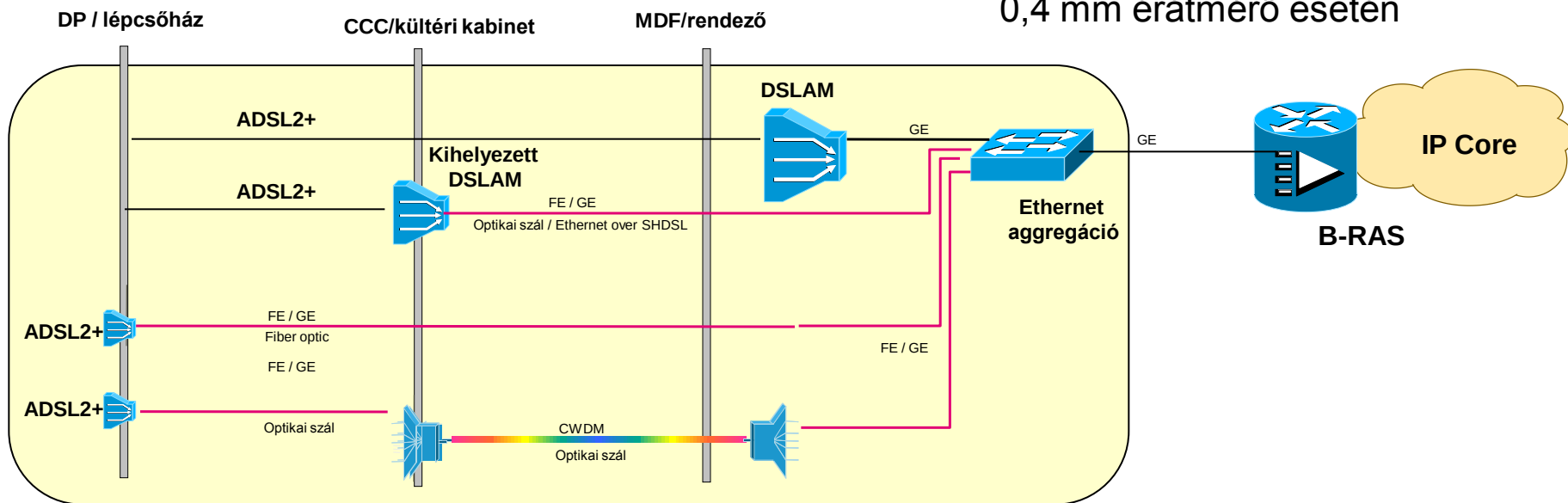
- Beltéri –pl. lépcsőház, irodahelyiség
- Kültéri – pl. nagyelosztó, kültéri kabinet

Bekötés:

- Pont-pont fényvezető
- CWDM



Sebesség-távolság jellemzők
0,4 mm érátmérő esetén



Szélessávú elérési hálózatok fejlesztési lépései

VDSL2

A kihelyezett DSLAM-ok elhelyezése:

- Beltéri – pl. lépcsőház, irodahelyiség
- Kültéri – pl. nagyelosztó, kültéri kabinet

Sebesség-távolság jellemzők:

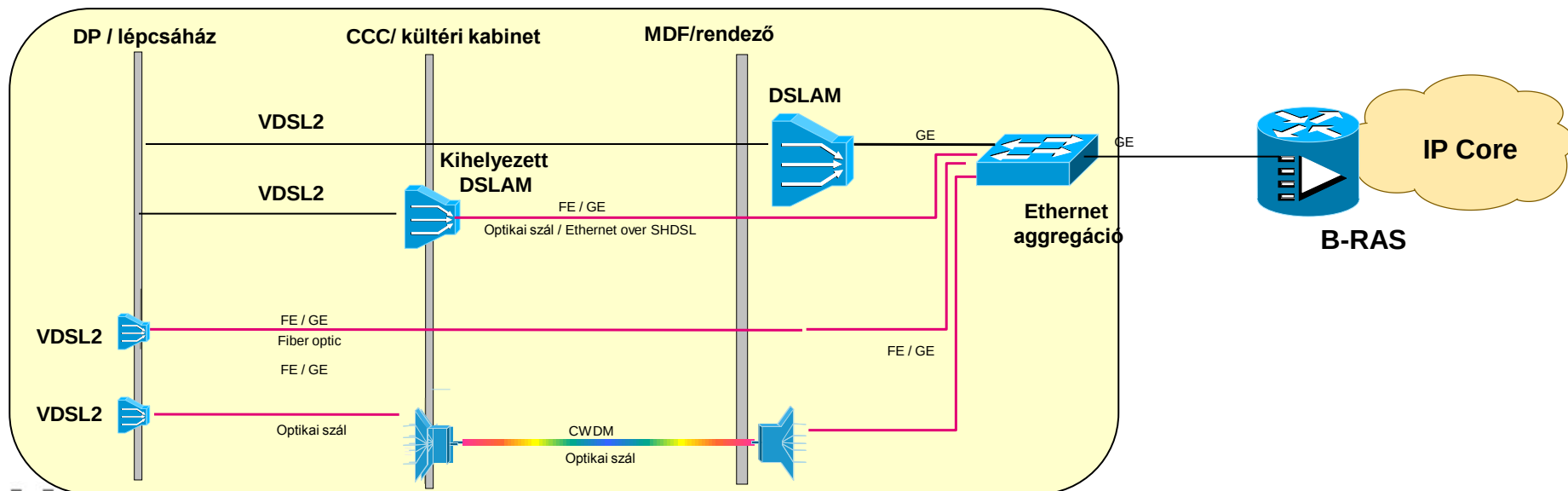
~50 Mbit/s szimmetrikus sebesség az utolsó néhány száz méteren

Bekötés:

- Pont-pont fényvezető
- CWDM

Rendszertechnika:

- VDSL2 kártyák alkalmazása a DSLAM-okban
- Nagy számú kihelyezett berendezés az erősen korlátozott réztávolság miatt



Szélessávú elérési hálózatok fejlesztési lépései

GPON

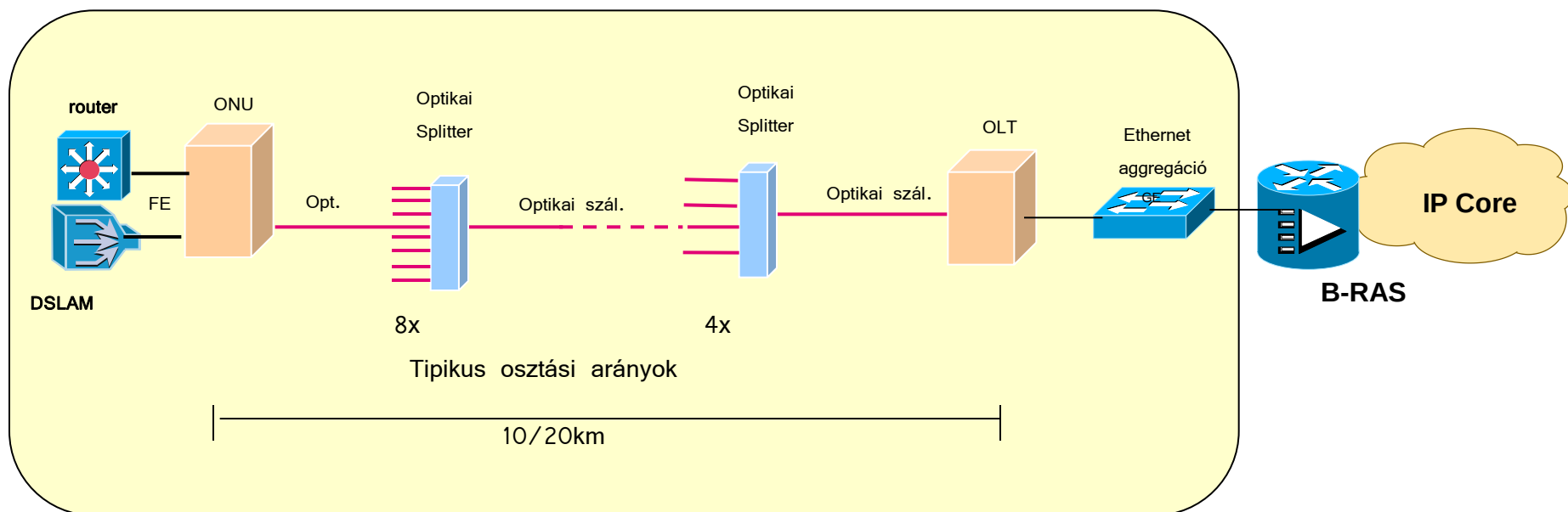
A P2P fényvezető költségek csökkentése PON alkalmazásával
GPON szabvány alapú megoldás az ígéretes

Műszaki jellemzők:

- Átviteli sebesség a vonali szakaszon VDSL2 vagy FE
- Átviteli sebesség az OLT kimenetén 2.5 Gbit/s
- Ethernet, ATM, TDM átvitel támogatott

Rendszertechnika:

- Tipikus osztási arányok: 4 és 8

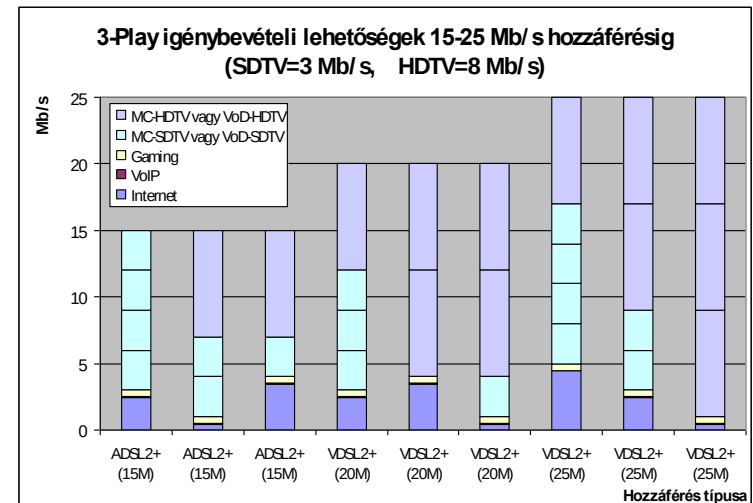
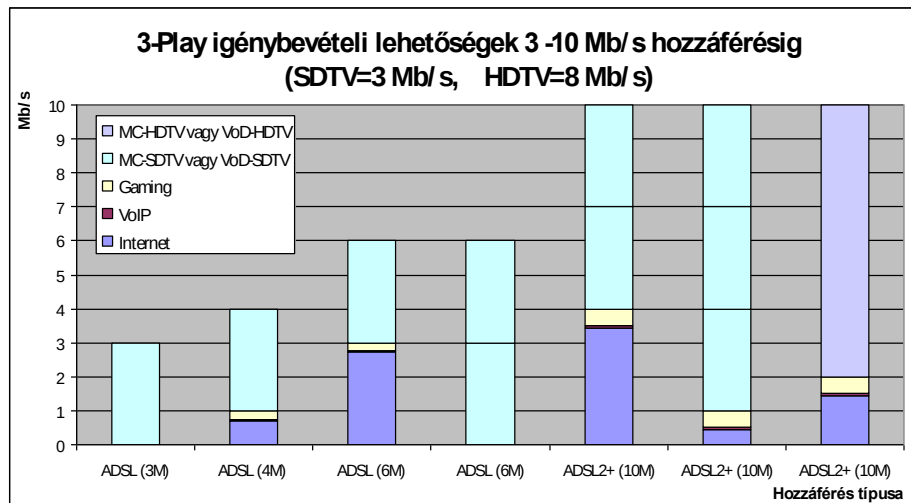


Szélessávú elérési hálózatok fejlesztési lépései

Forgalmi méretezés az elérési és aggregációs hálózatban/1

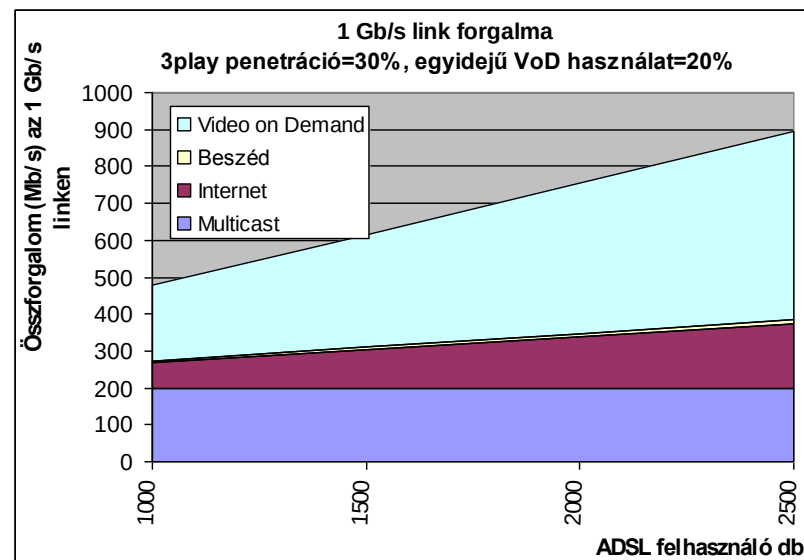
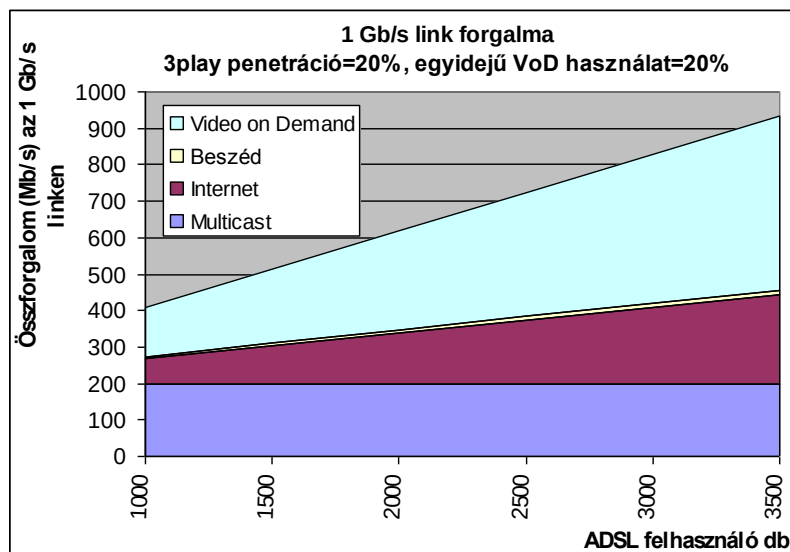
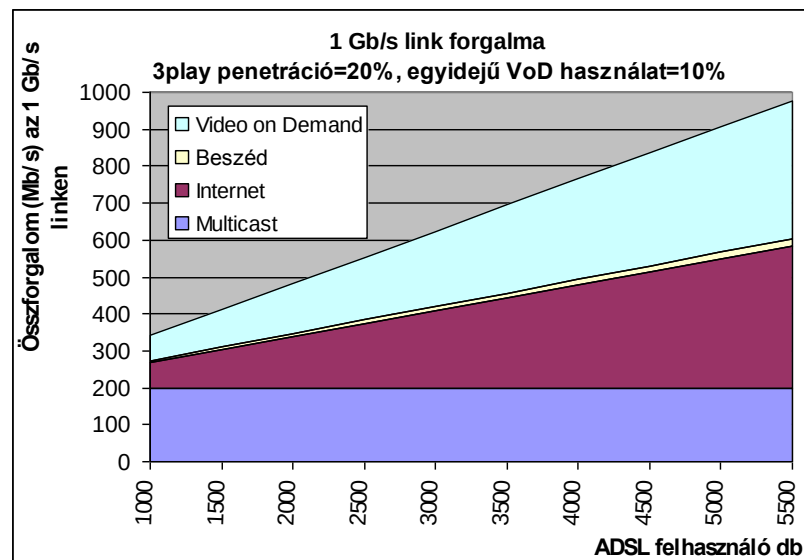
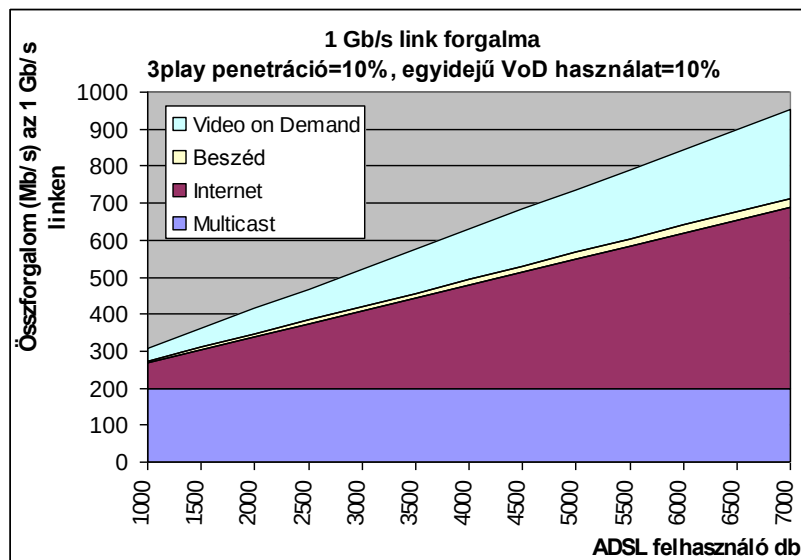
A különböző szolgáltatások sebesség igénye a vonali szakaszon

- Internet : 500 Kbit/s – 3 Mbit/s
- SDTV : 2 – 4 Mbit/s (MPEG4, Windows Media 9)
- HDTV : 6 – 9.5 Mbit/s (MPEG4, Windows Media 9)
- Hang : 16 - 64 Kbit/s



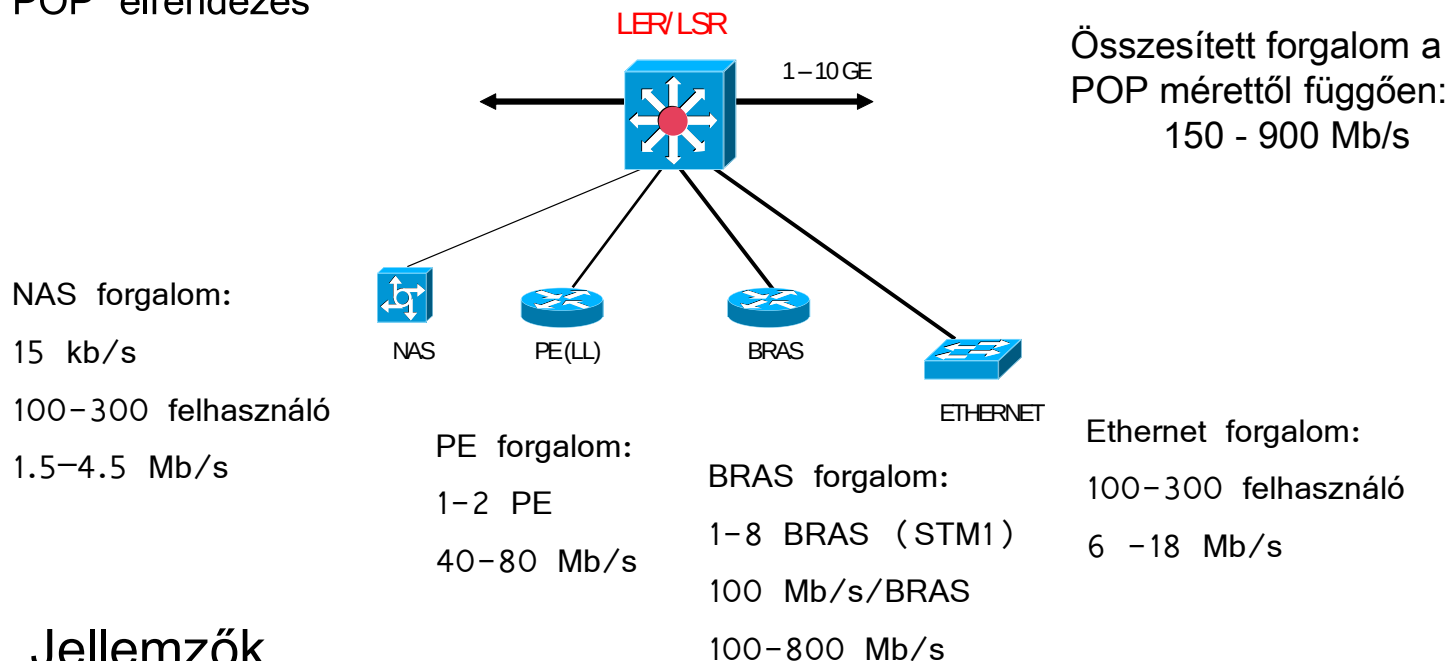
Szélessávú elérési hálózatok fejlesztési lépései

Forgalmi méretezés az elérési és aggregációs hálózatban/2



A Magyar Telekom IP/MPLS hálózatának fő jellemzői 2005

■ POP elrendezés



■ Jellemzők

olcsó megoldás

nincs redundancia – single point of failure -LER/LSR hiba esetén a POP teljes forgalma kiesik, core funkciók sérülhetnek
megbízhatóság növelhető pl. vezérlő és interfész kártyák duplikálásával

Az IP/MPLS hálózat fejlesztése

A fejlesztés indokai

Új, magasabb minőségi követelményeket igénylő hálózati szolgáltatások nyújtása az internet mellett

- NGN/IMS
- IP TV & VoD
- Üzleti adat
- UMTS

A hálózat rendelkezésre állásának növelése (single point of failure)

- 99.99 % vagyis 50 perc kiesés/év

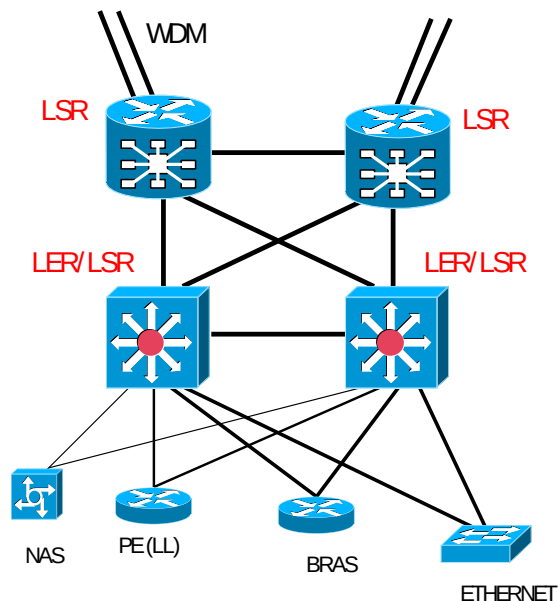
Emeltszintű üzemeltetési követelményeknek való megfelelés

- Megszakadás-mentes kártyacsere
- Megszakadás-mentes szoftver frissítés
- Gyorsabb hibaelhárítás, felismerés
- Támogatott hálózat konfigurálás

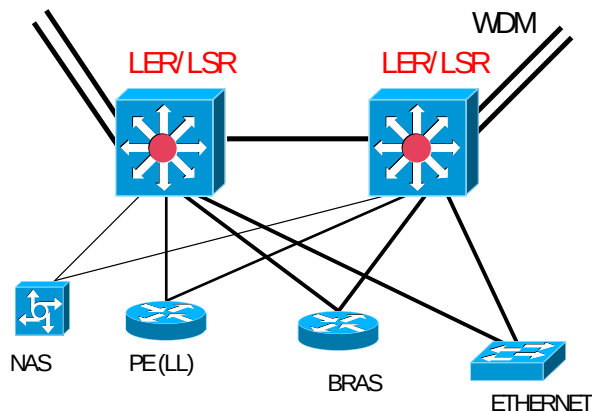
Hálózati költségek csökkentése / platformok kiváltásával

Az IP/MPLS hálózat fejlesztése

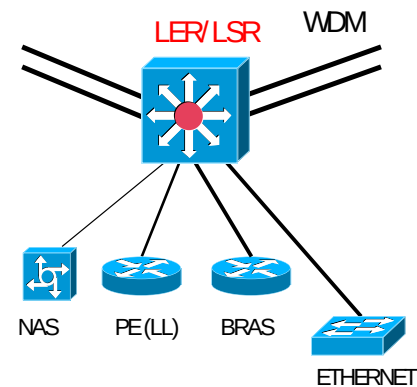
POP elrendezések, eszköz választás



Felsőszintű POP
redundáns topológia és
vezérlő



Alsószintű POP
redundáns topológia
és vezérlő



Alsószintű POP
nem redundáns topológia,
vezérlő és interfész kártya
redundancia

Eszköz választás szempontjai:

- Redundáns kiépíthetőség

- 10 GE összeköttetések a maghálózatban

- Megfelelő eszköz rendelkezésre állási paraméterek

- Operációs rendszer megbízhatósága

Az IP/MPLS hálózat fejlesztése

Multicast

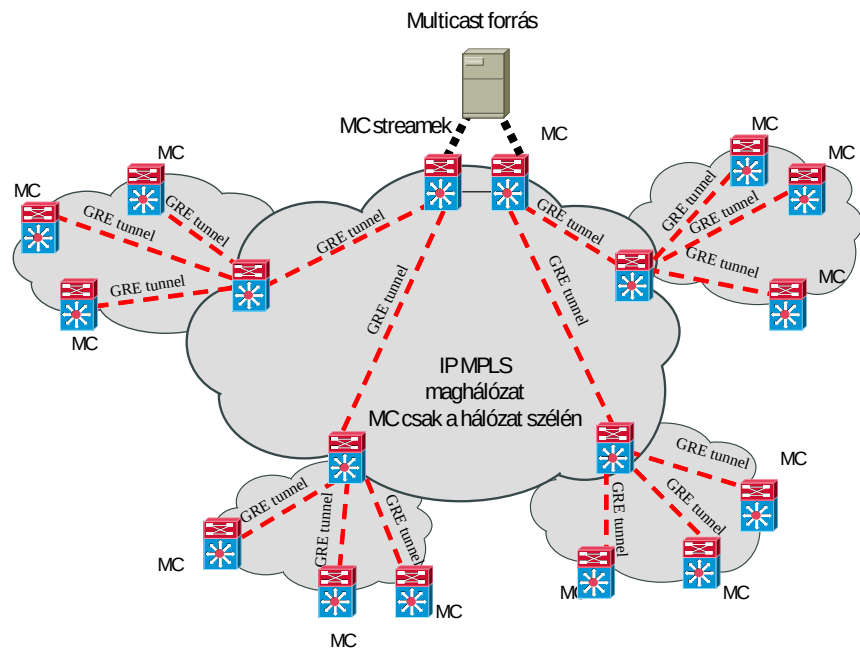
GRE tunnelek

Előnye:

- MC képesség csak a hálózat szélén szükséges
- Egyszerű routing architektúra
- MPLS maghálózatba integrálható

Hátránya:

- Az azonos útvonalon haladó tunnelek és a tunnel overhead miatt többlet kapacitás szükséges
- Tunnel menedzselés



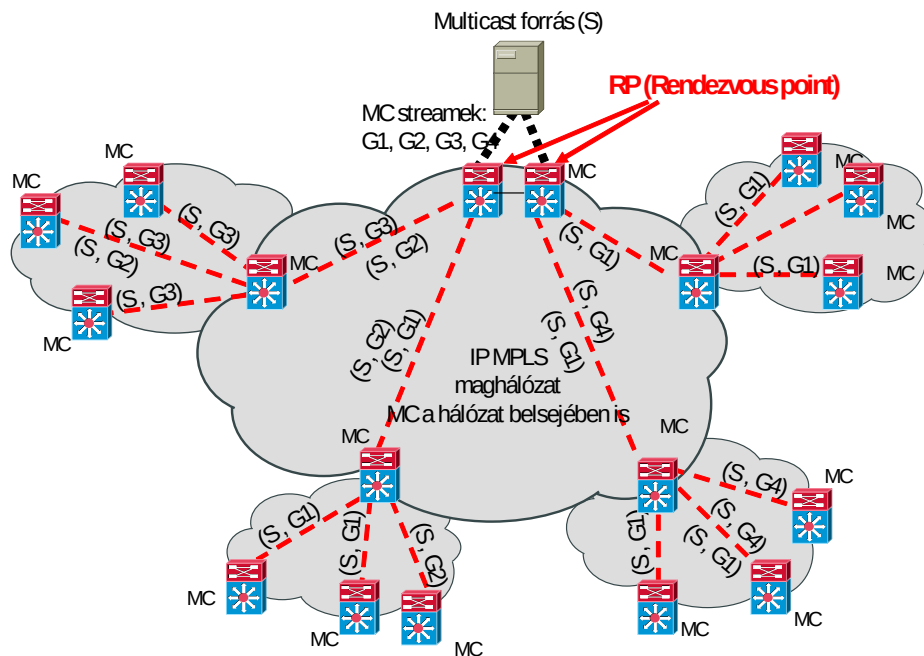
Natív IP multicast

Előnye:

- Optimális routing architektúra
- Az egy irányba menő stream-ek nem redundánsak, emiatt kevesebb kapacitás szükséges

Hátránya:

- Multicast képesség szükséges a hálózat belsejében is
- MPLS-től független vezérlési és adatszík (TE esetén nehézségek)



Az IP/MPLS hálózat fejlesztése

QoS a maghálózatban

Döntő súlya a maghálózati forgalomban a BE (Best Effort) forgalomnak lesz.
Néhány forgalmi osztály megkülönböztetésére van szükség.

Lehetséges megoldások:

DiffServ architektúra

MPLS Traffic Engineering (TE) (útvonal, link, csomópont védelem)

DiffServ-képes MPLS TE alkalmazása

QoS az elérési hálózatban

A linkek forgalmának nagy hányada lehet a garantált minőséget igénylő forgalom.
A maghálózatban használnál több forgalom osztály megkülönböztetésére lehet szükség.

Lehetséges megoldások:

Dedikált elérési összeköttetés (bérelt vonal, PVC)

DiffServ architektúra (802.1p VLAN priorizálás)

IntServ architektúra

Új funkciók használatára van szükség az eszközökben:

osztályozás (CoS, DSCP, MPLS-EXP), mérés, eldobás, formázás, ütemezés (PQ, CBWFQ, ...)

Következtetések

- Jelenleg a Magyar Telekom szélessávú ADSL hálózata átlagosan 3 Mbit/s vonali sebesség nyújtására képes, mintegy 850 településen a szolgáltatási területén lévő háztartások közel 82 %-ának, ezzel megteremtve az **internet** nyújtotta szolgáltatások teljes körének használatát
- Az elérési hálózat vonali sebességét a kihelyezett DSLAM-ok és az ADSL2+ bevezetése átlagosan 16 Mbit/s-ra emeli, amely lehetővé teszi az **IP TV** bevezetését
- A GPON/VDSL2 alkalmazásával, 16-25 Mbit/s vonali sebesség elérésével lehetővé válik az **IP HDTV** szolgáltatás széleskörű alkalmazása
- A maghálózati költségek csökkentése érdekében és az új hálózati igények kiszolgálásához multifunkcionális „**carrier grade**” **IP/MPLS** hálózat kiépítését tervezi a Magyar Telekom, lehetőséget biztosítva a hagyományos szolgáltatási platformok migrációjának is