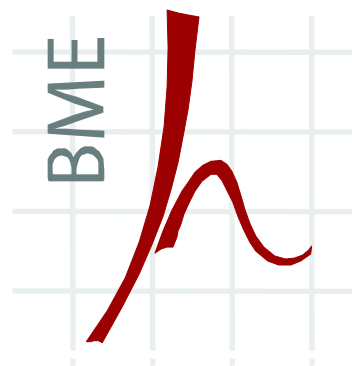




A hálózattervezés alapvető ismeretei

Infokommunikációs hálózatok tervezése és üzemeltetése 2011

Sipos Attila

ügyvivő szakértő

BME Híradástechnikai Tanszék

siposa@hit.bme.hu



A terv általános meghatározásai

NGN és többretegű hálózati modell

- NGN hálózat architektúrája ITU-T
- NGN hálózat fizikai felépítése
- NGN többretegű modellje
- Több rétegű hálózatok tervezési kérdései

Tervek osztályozása

Hálózattervezési feladat modellje

- A hálózattervezés bemeneti adatai
- A hálózattervezés eredménye
- A hálózattervezési eljárás
 - Alapjai
 - Összefüggései
 - Funkcionális tervezés
 - Fizikai tervezés
 - Üzemvitel tervezés

Hálózattervezési eljárások, módszerek, időbeli felbontás

Stratégiai tervek

Fejlesztési tervek vállalati környezetben

Fejlesztési terv eredményei MT példák



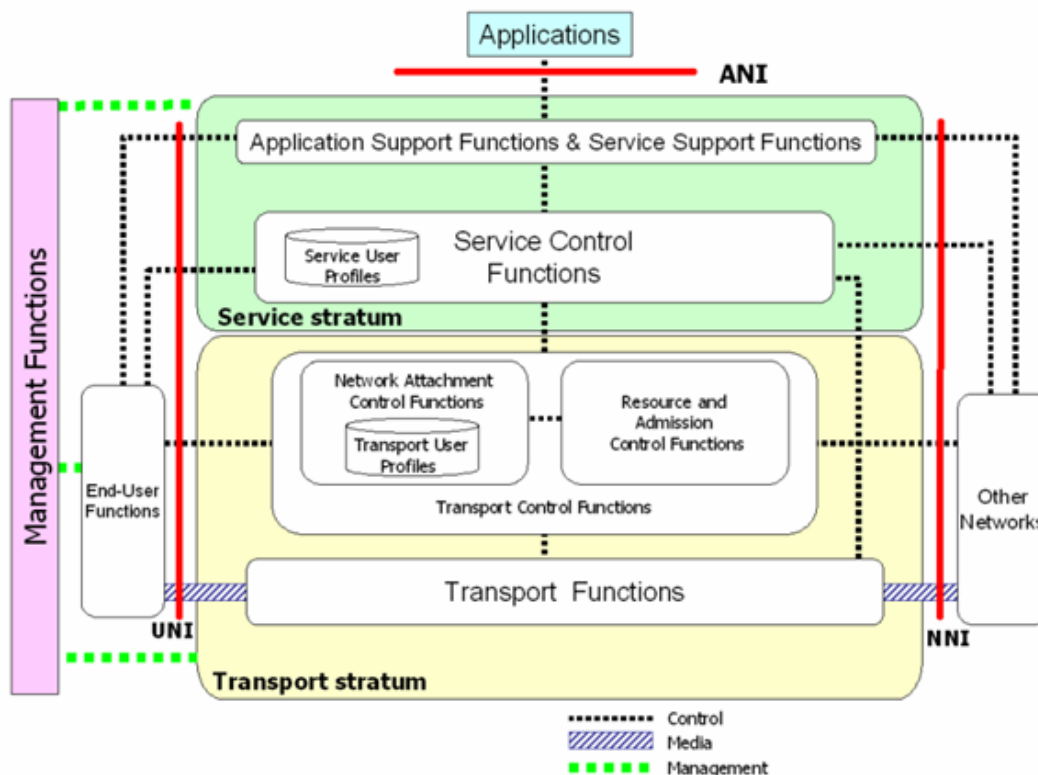
A **terv** jövőbeli cselekvést, annak idejét és módját meghatározó elgondolás

Magyar értelmező kéziszótár

A **terv** az elgondolás megvalósításához szükséges információ kódolt formája

Werner Gitt

NGN hálózat architektúrája ITU-T



NGN fő jellemzői:

Csomagalapú hálózat

Szolgáltatási és transzport réteg egymástól független

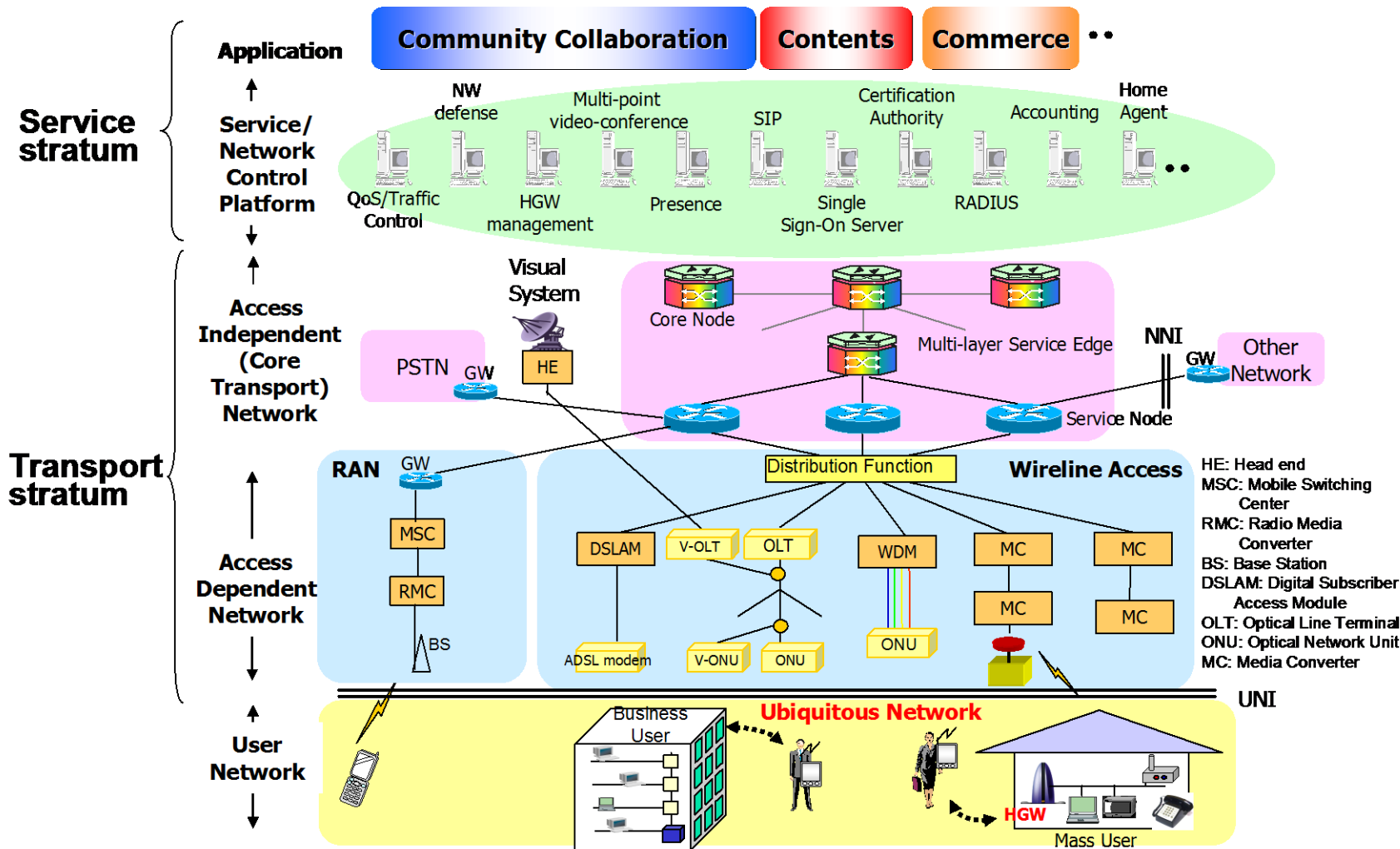
QoS képes átvitel

Több féle szélessávú elérés

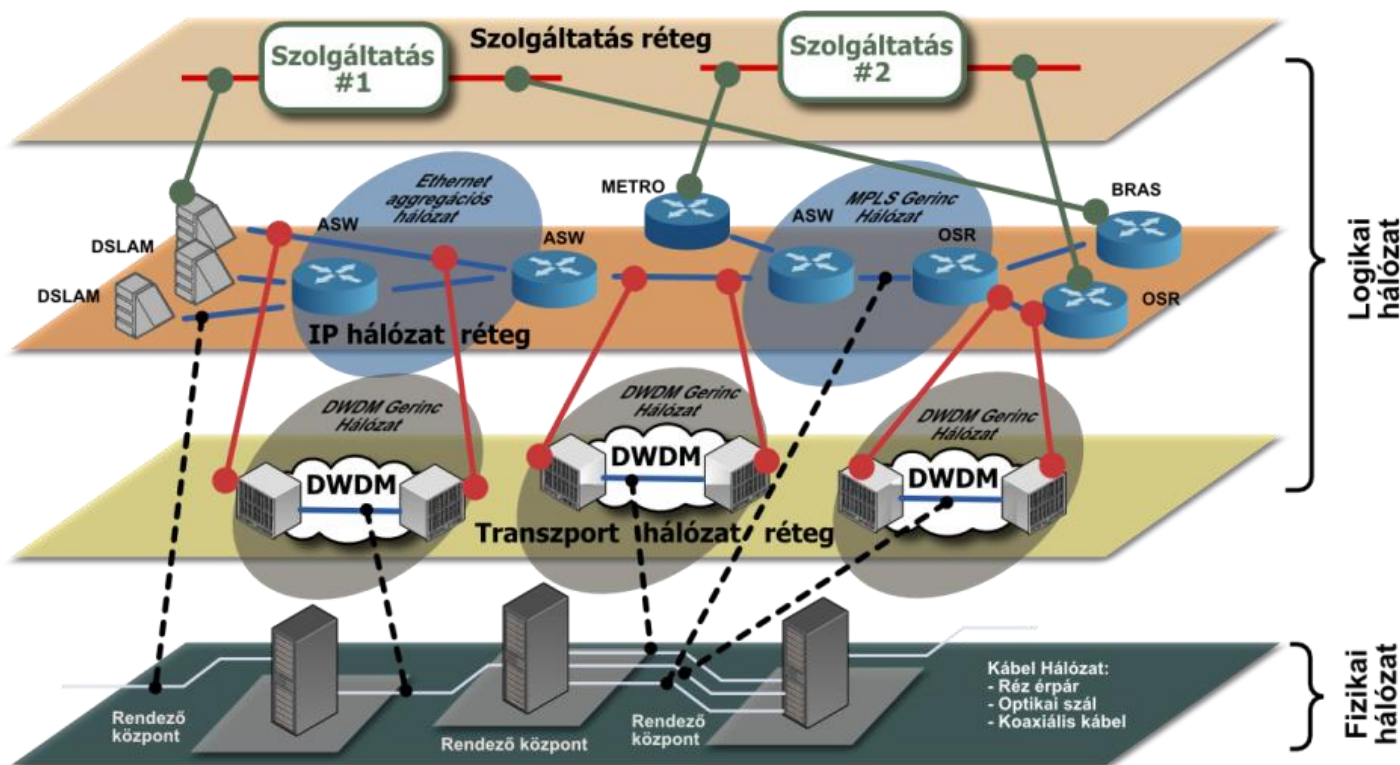
Mobilitás támogatott

UNI User Network Interface; **NNI** Network Network Interface; **ANI** Application Network Interface

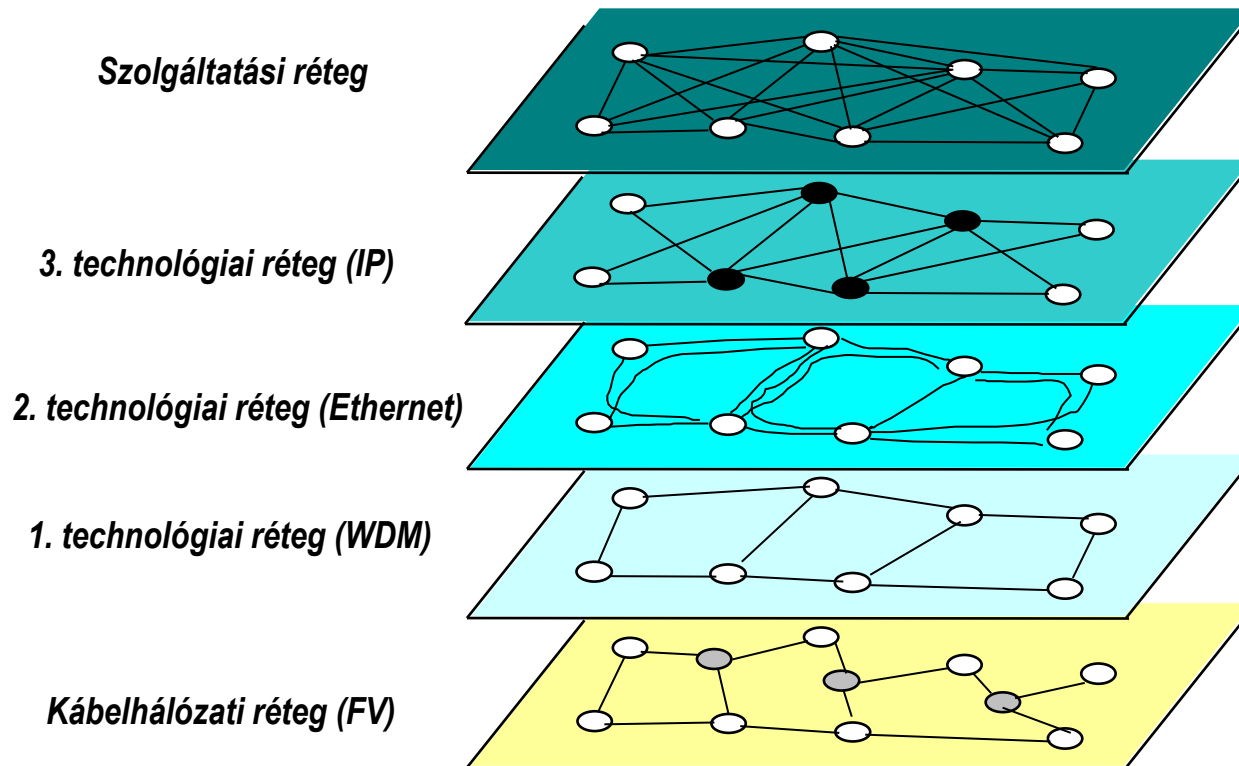
NGN hálózat fizikai felépítése

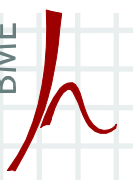


NGN többrétegű modellje I.



NGN többrétegű modellje II.





Többrétegű hálózatok tervezési kérdései

- több technológiai réteg (IP, Ethernet/SDH, WDM, Fv kábel)
- optimális funkciómegosztás a rétegek között L1, L2, L3
- földrajzi szegmentálás
 - elérési
 - aggregációs
 - mag
- tervezési megközelítések
 - rétegenként függetlenül
 - funkciómegosztás?
 - több réteg együtt (fönről le, lentől föl)
 - bonyolult, tervezési szempontból eltérő rétegek
 - kompromisszum - iteráció

Tervek osztályozása

A hálózat távlati célkitűzését megvalósító **mester tervek**

A hálózat létesítést előkészítő **fejlesztési tervek**

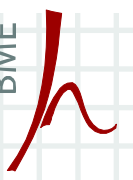
A hálózat létesítését közvetlenül támogató **kiviteli tervek**

A **hálózat** különböző **rétege**inek vagy szegmenseinek **tervei**

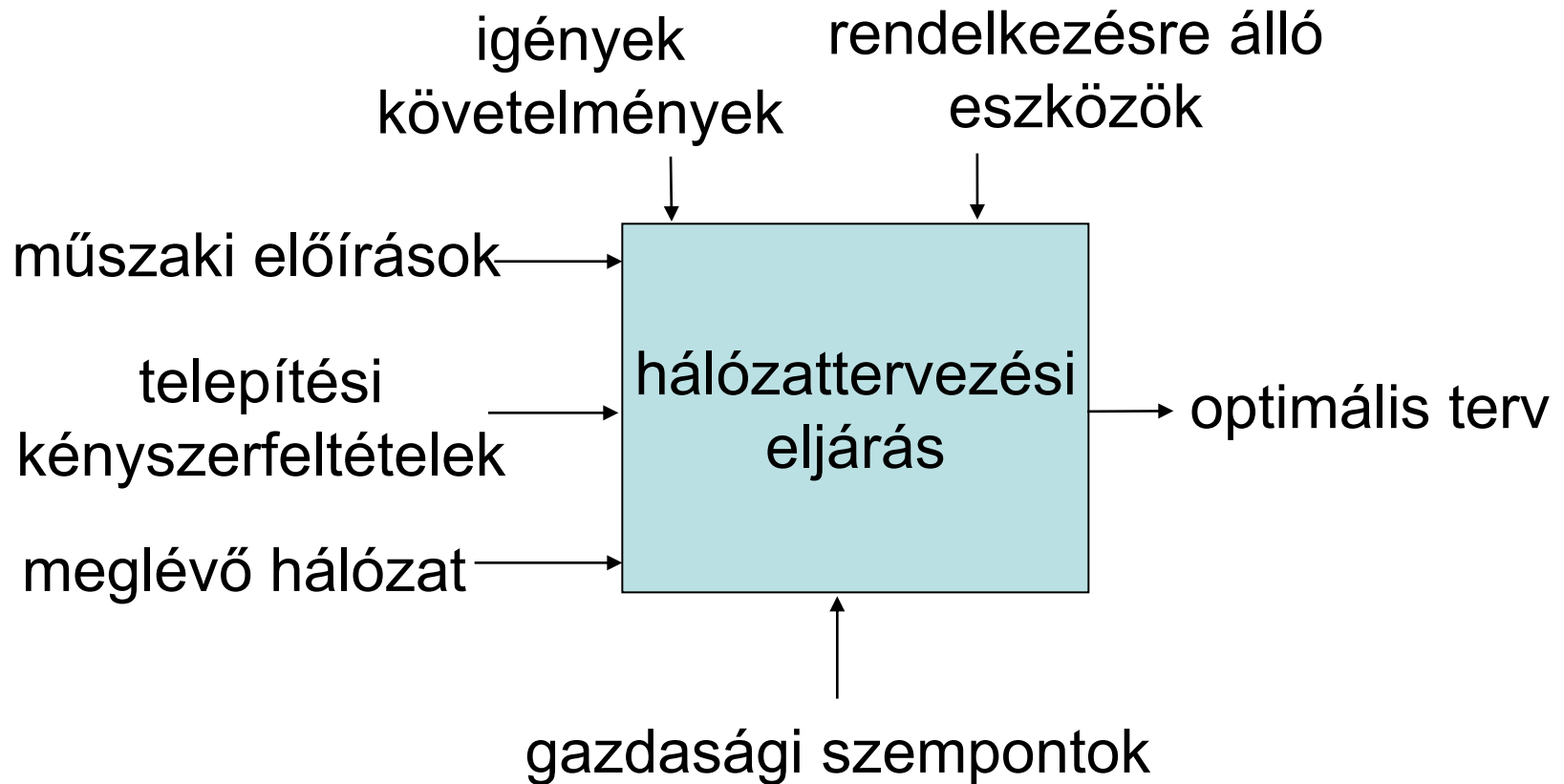
A **hálózat** megújítását célzó hálózati eszközöket **kiváltó tervek**

Technológia választást megalapozó **tervek**

Hatósági engedélyek megszerzésére irányuló **tervek**



Hálózattervezési feladat modellje I.





- **Adott (bemenetek)**
 - felhasználói igények (szolgáltatások és minőségi jellemzők)
 - lehetséges hálózatelemek és vezérlési megoldások (technológia)
 - Költségjellemzők
- **Meghatározandó (kimenet)**
 - a hálózati technológiák, a hálózati eszközök és összekapcsolásuk jellege, elhelyezése, kapacitása, konfigurálása és vezérlése
- **különböző optimalizációs feltételek szerint (tervezési eljárás)**
 - minimális beruházási költségre
 - minimális üzemeltetési és beruházási költségre
 - maximális bevétel/költség arányra



- igények, követelmények
 - beszéd, adat, kép átvitel alapján (sebesség, késleltetés stb.)
- rendelkezésre álló eszközök
 - technológia
 - együttműködési képesség
 - beszerezhetőség
- műszaki előírások
 - ajánlások
 - alapvető műszaki tervek
- telepítési kényszerfeltételek
 - földrajzi
 - infrastrukturális



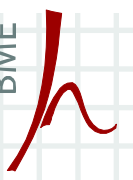
- meglévő hálózat
 - meglévő hálózat elemek, kihasználtságuk
 - az ezekkel való együttműködés
- gazdasági szempontok
 - beruházás, működtetés: CAPEX/OPEX
 - jövedelmezőség
 - Megtérülés: ROI



- megfelelő részletességű műszaki információ a
 - döntésekhez
 - megvalósításhoz
 - üzemeltetéshez
- kompromisszum a műszaki és gazdasági szempontok alapján
 - igények meghatározott minőségű kielégítése
 - üzemeltethető
 - fejleszthető
 - gazdaságos



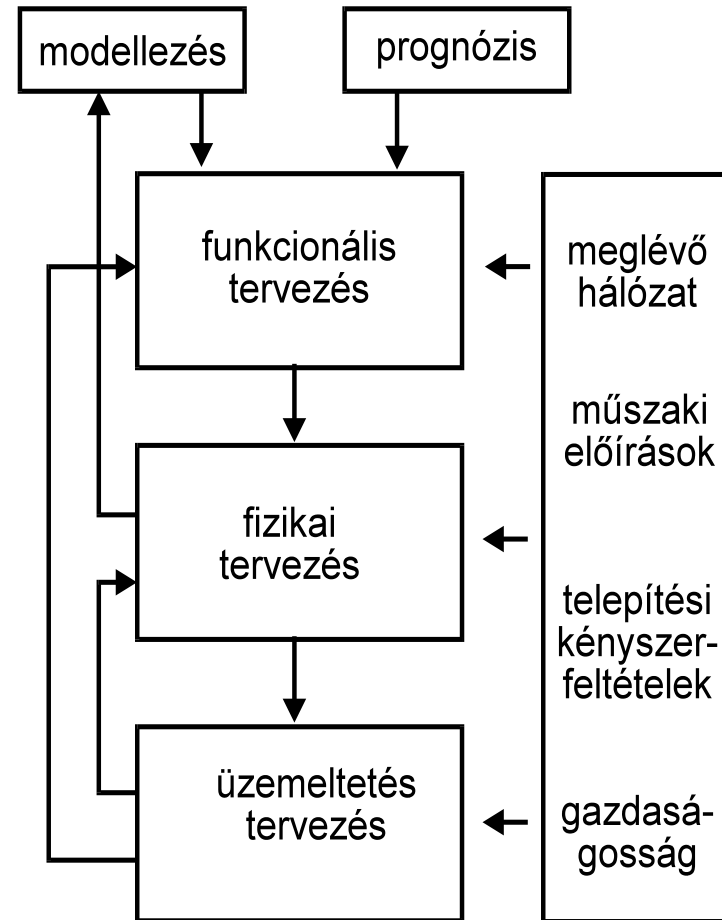
- a műszaki **problémák** és azok kapcsolatainak **azonosítása**, meghatározása
- **hálózat modellezés** az optimalizálási algoritmusok, eljárások kidolgozásához
- a tervezés műszaki problémáinak alapján a megoldásához optimalizálási **eljárások kidolgozása**, megoldása



Hálózattervezési eljárás összefüggései



- nagyméretű, összetett feladat
- sok információ
- részfeladatokra bontás
- visszacsatolás
- iterációk





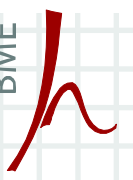
- a hálózat funkcionális elemeinek (csomópont) meghatározása
 - hálózati síkok, körzetek, tartományok
 - forgalomkoncentrációs pontok száma
 - forgalmi struktúra
 - forgalomirányítás
 - forgalmi méretezés



- a hálózat fizikai (átviteli) elemeinek meghatározása
 - Kábel hálózati struktúra
 - Kábel hálózati topológia
 - áramkör irányítás, útvonal irányítás
 - átviteli rendszerek méretezése
 - védelmi megoldások



- **működtetési terv meghatározása**
 - forgalomvezérlés (túlterhelések esetén)
 - hálózatelemek kiesésének kezelése (hiba javítás)
 - dinamikus hálózatvédelem
- **hálózati állapotinformációk gyűjtése és feldolgozása**
 - riasztás
 - teljesítmény figyelés
- **nyilvántartási adatbázis kialakítása**
 - automatikus frissítés, hálózat felderítés
 - térinformatikai réteg létrehozása
- **eszköz konfigurációk központosított rendszerének kialakítása**
- **központi felügyelet (NOC) feladatainak szabályozása**



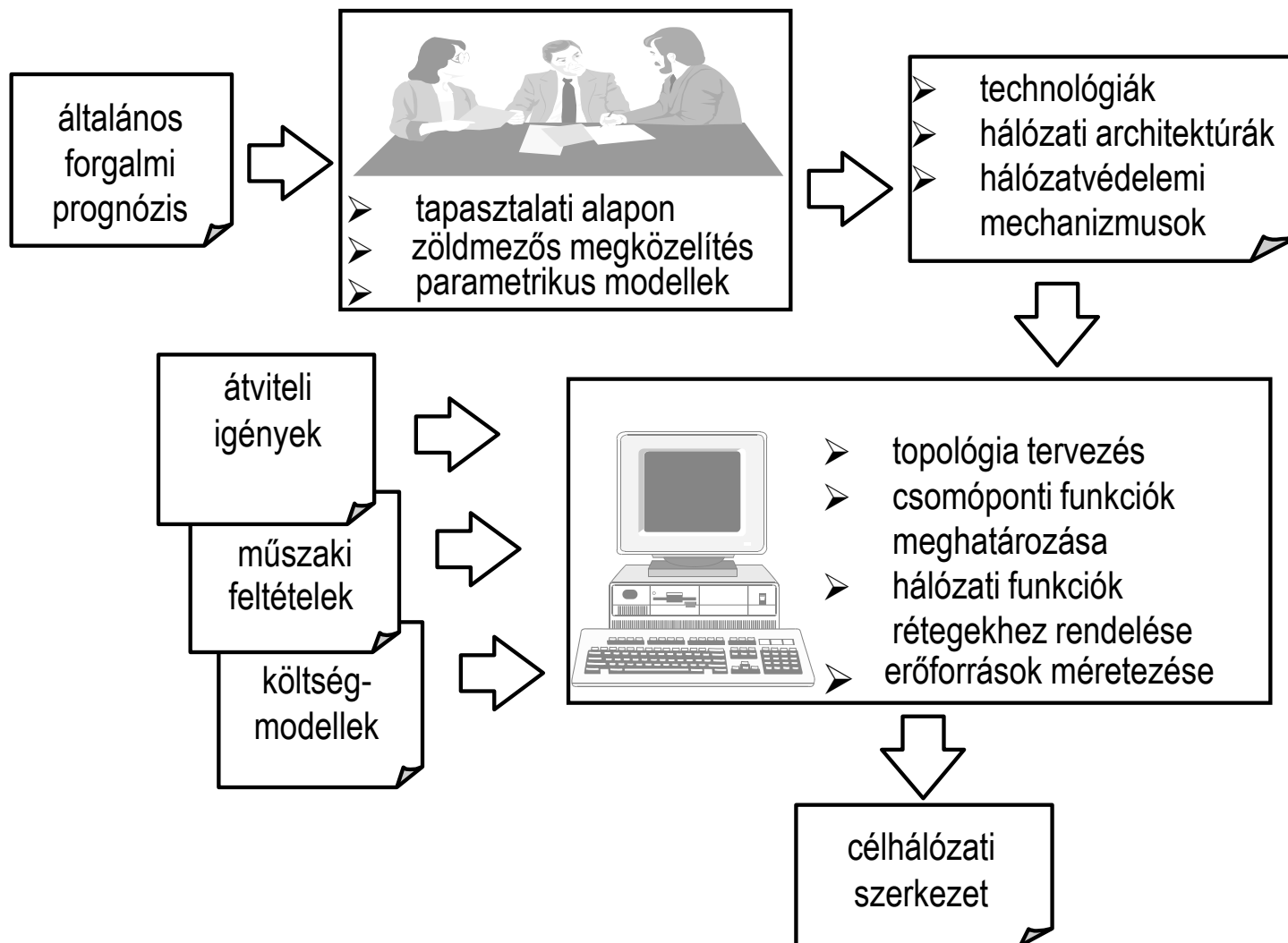
- **feladatok**
 - hálózatméretezés
 - topológia optimalizálás
 - struktúra optimalizálás
 - optimális hálózatbővítés
- **módszerek**
 - operációkutatás, gráfelmélet, tömegkiszolgálás
 - matematikai programozás (LP, ILP, MILP)
 - soft computing technikák (SA, neurális hálózatok)
 - heurisztikus módszerek egzakt részalgoritmusokkal
 - részdöntések sorozatára épülő folyamatok
 - változatok, iterációk
 - tolerancia-analízis



- időmodellek
 - statikus
 - dinamikus
 - kvázi dinamikus
 - egymásra épülő statikus tervek sorozata
 - több időpontra együttesen optimalizálva

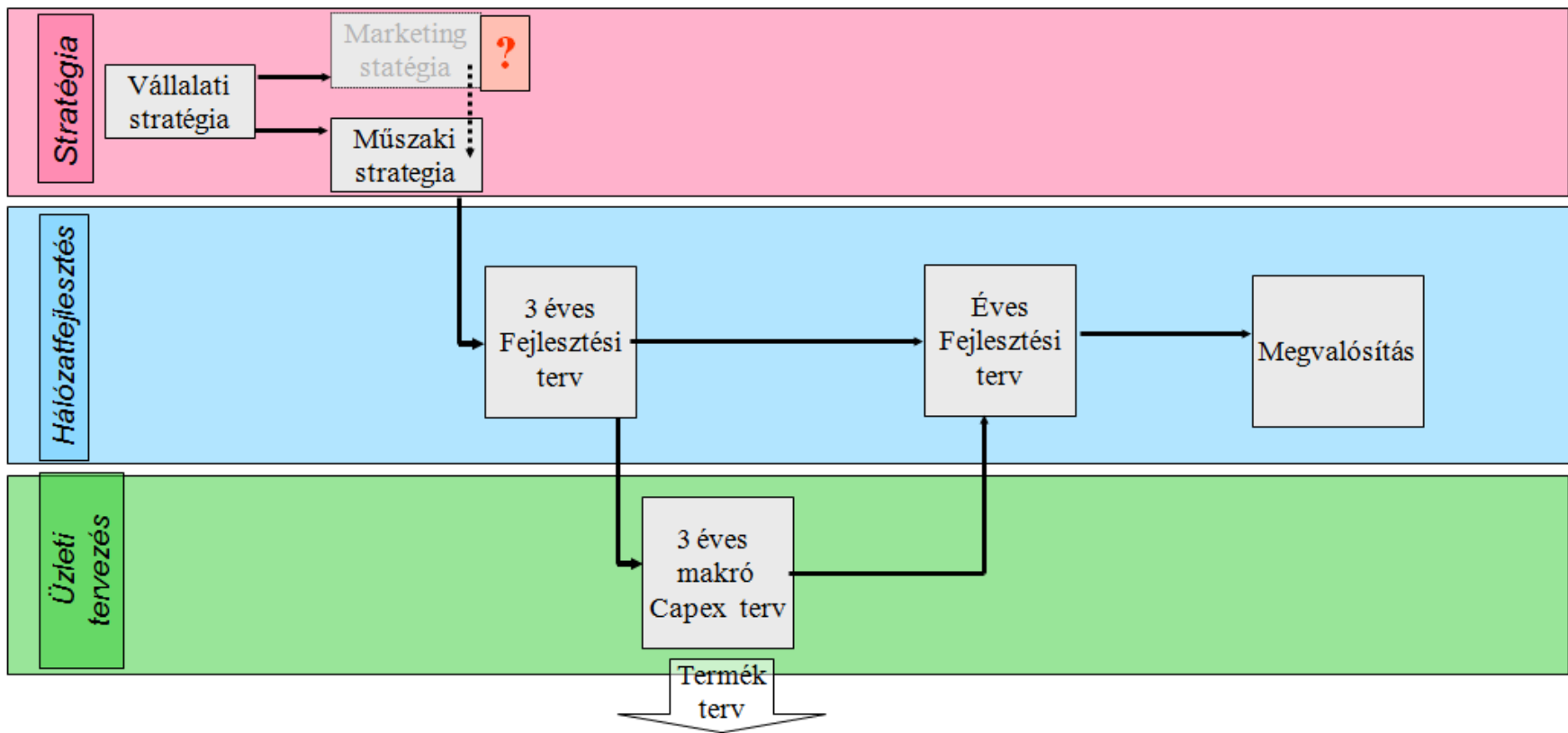


- hálózati koncepció egy hosszabb fejlesztési időszakra:
MESTERTERV, KIVÁLTÁSI TERV, CÉLHÁLÓZATI TERV
- lényegesen különböző hálózati megoldások összehasonlító elemzése
- hangsúly a hálózatot alapvetően meghatározó szempontokon:
technológia, struktúra
- nem teljes részletességgel kidolgozott
- globális jellemzők alapján kiértékelte:
költség, szolgáltatásbiztonság, üzemeltethetőség, fejleszthetőség



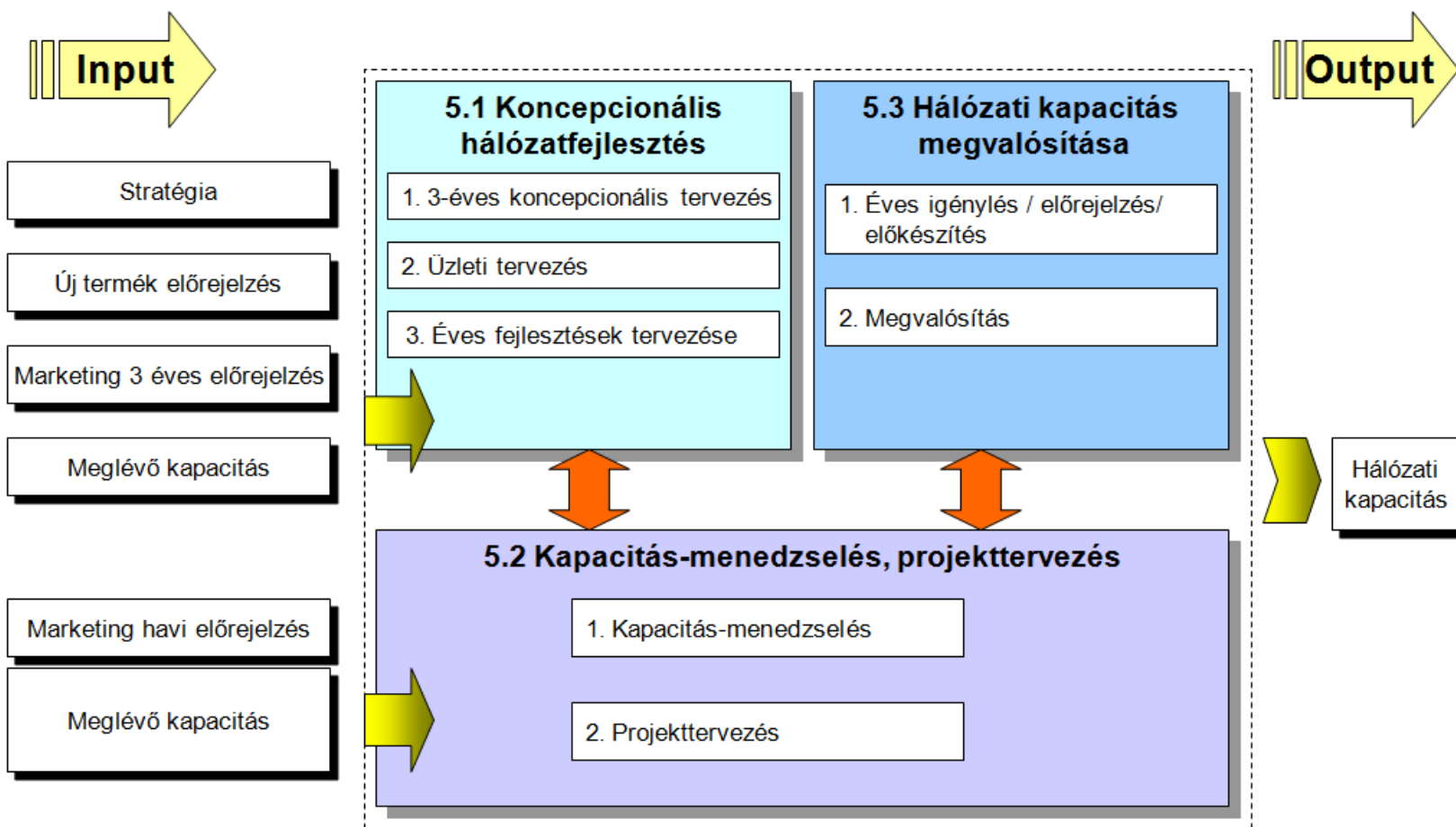


Hálózatfejlesztés kapcsolata a vállalati üzleti tervezéssel



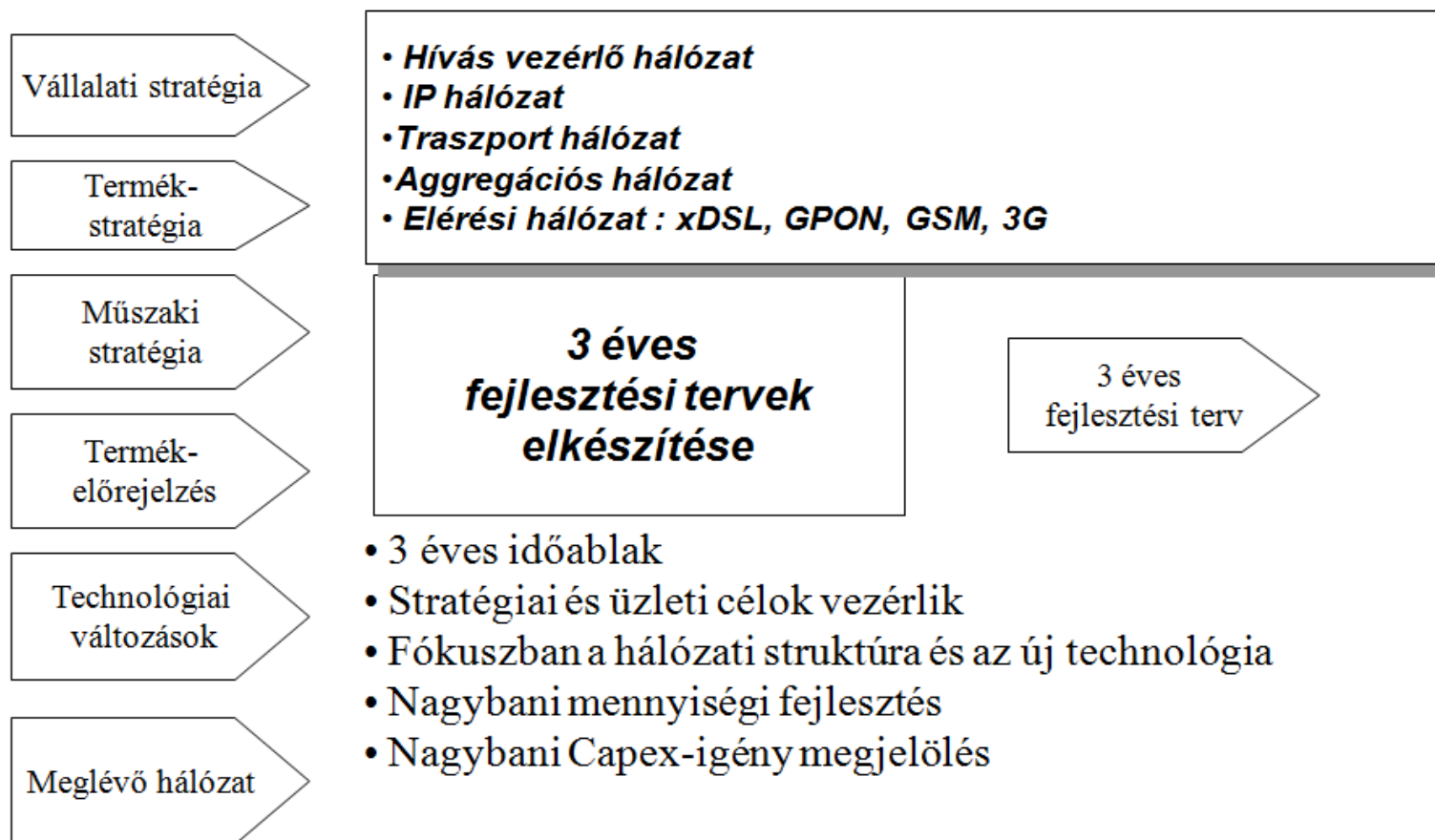


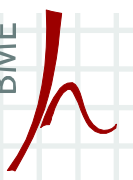
Hálózatfejlesztés vállalati folyamata



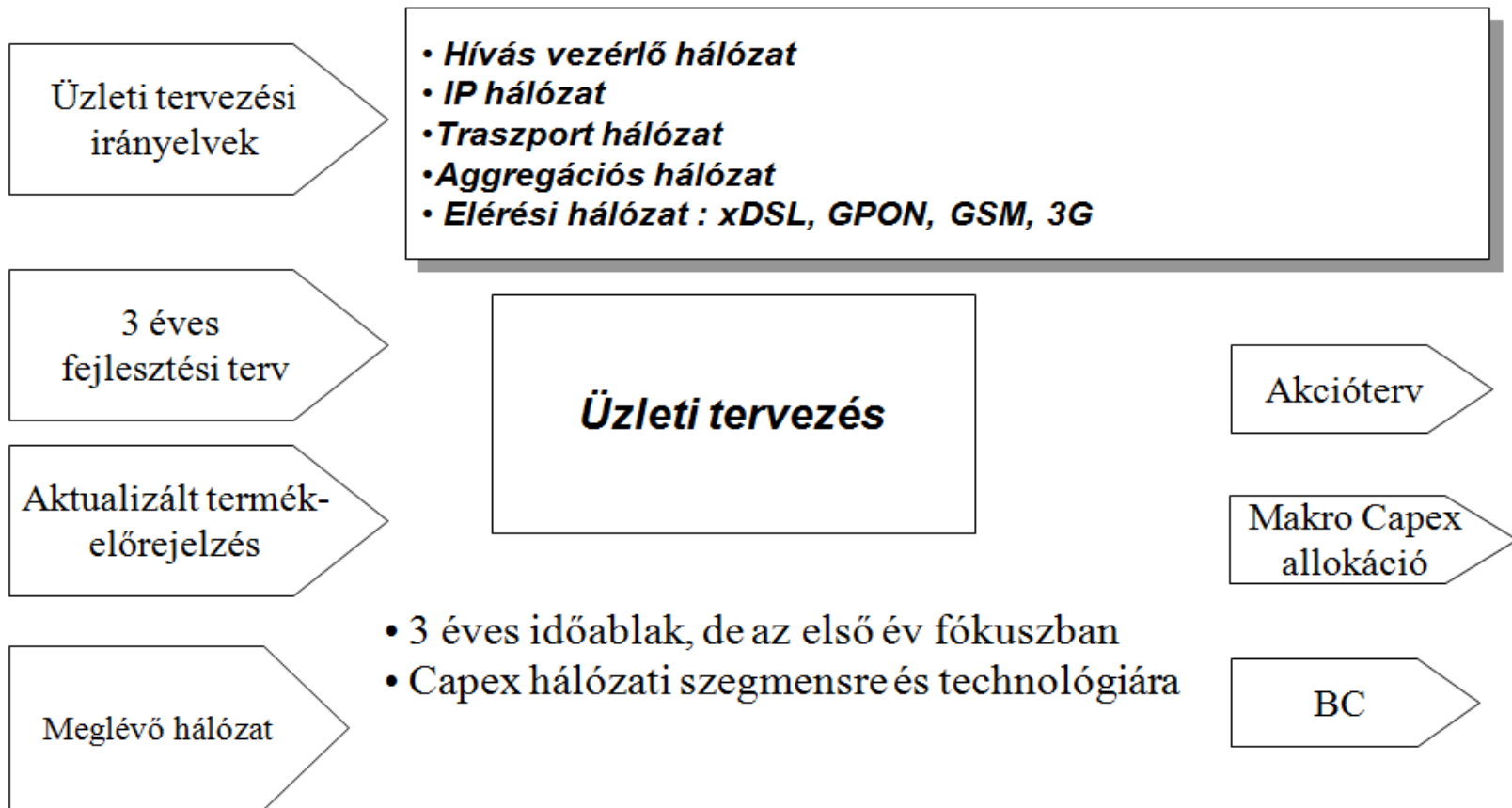


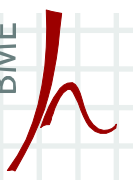
3 éves fejlesztési terv elemei



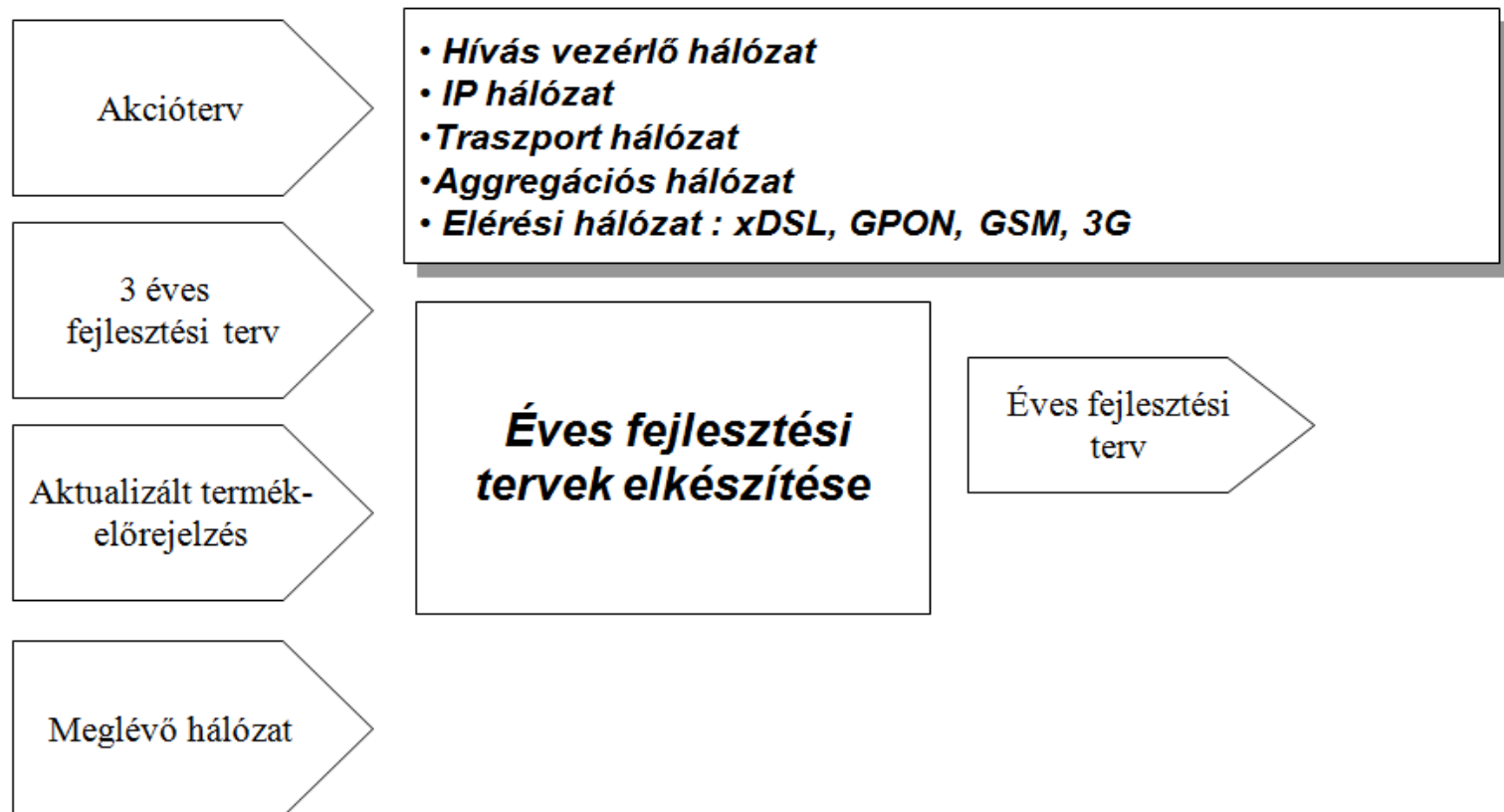


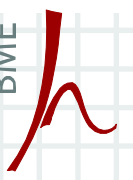
Üzleti terv elemei





Éves hálózatfejlesztési terv elemei

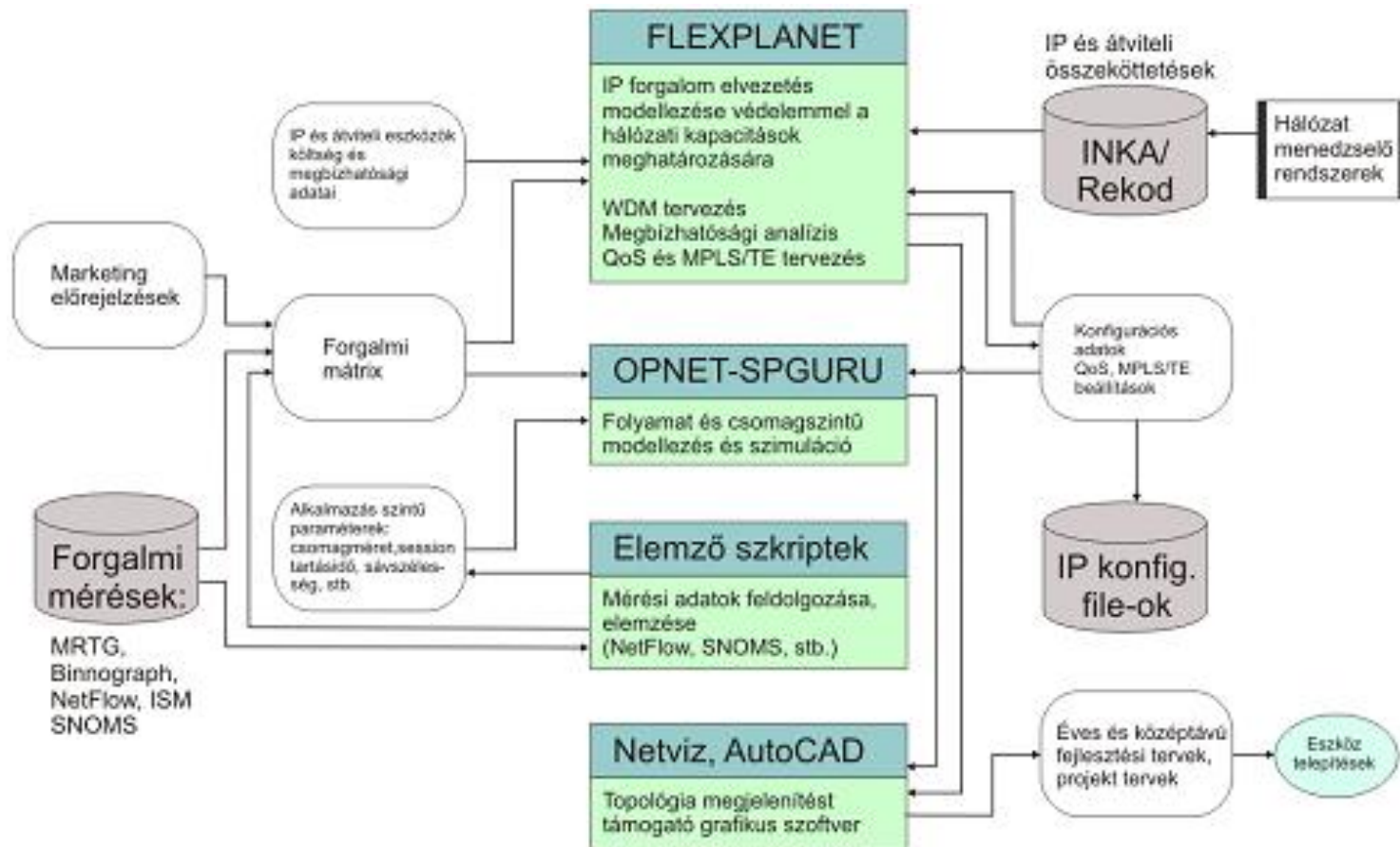




Fejlesztési tervek vállalati környezetben VI.



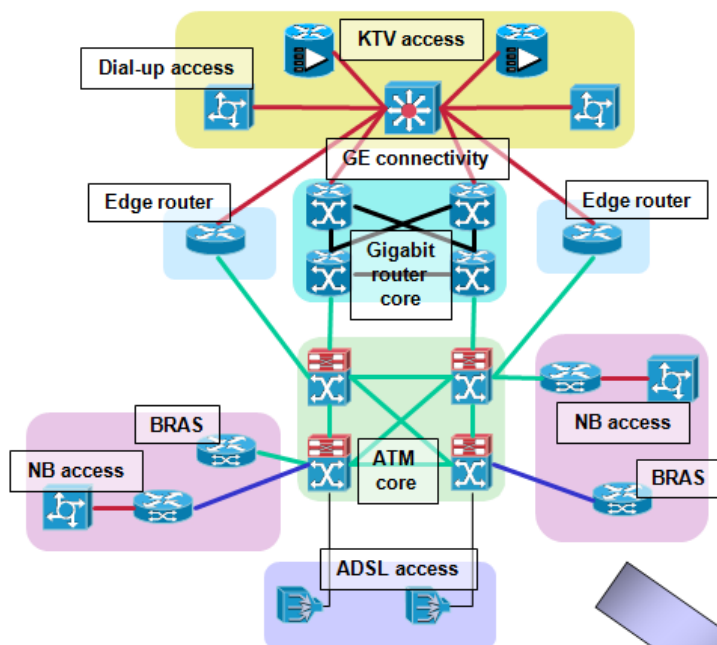
3 éves hálózattervezési terv készítésének műszaki folyamata



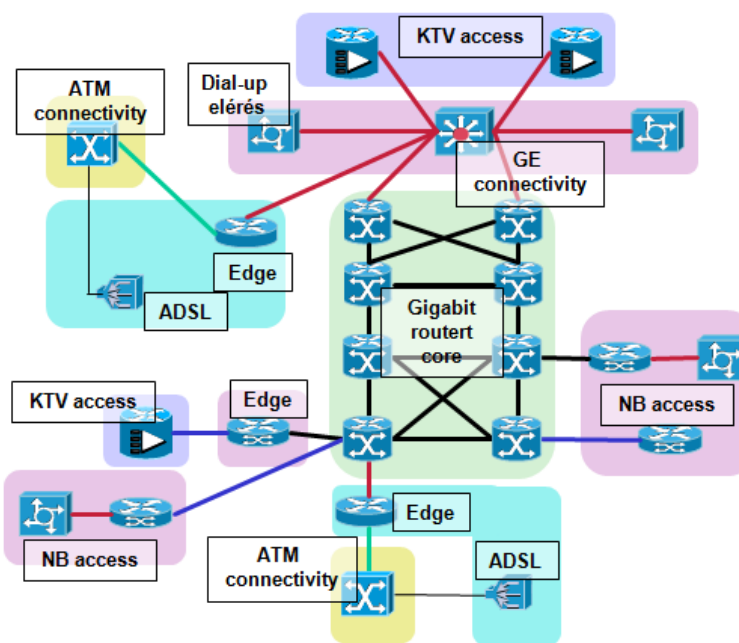
Fejlesztési terv eredményei I.



MT IP hálózatfejlesztési terv részlet



IP hálózatfejlesztés 2003

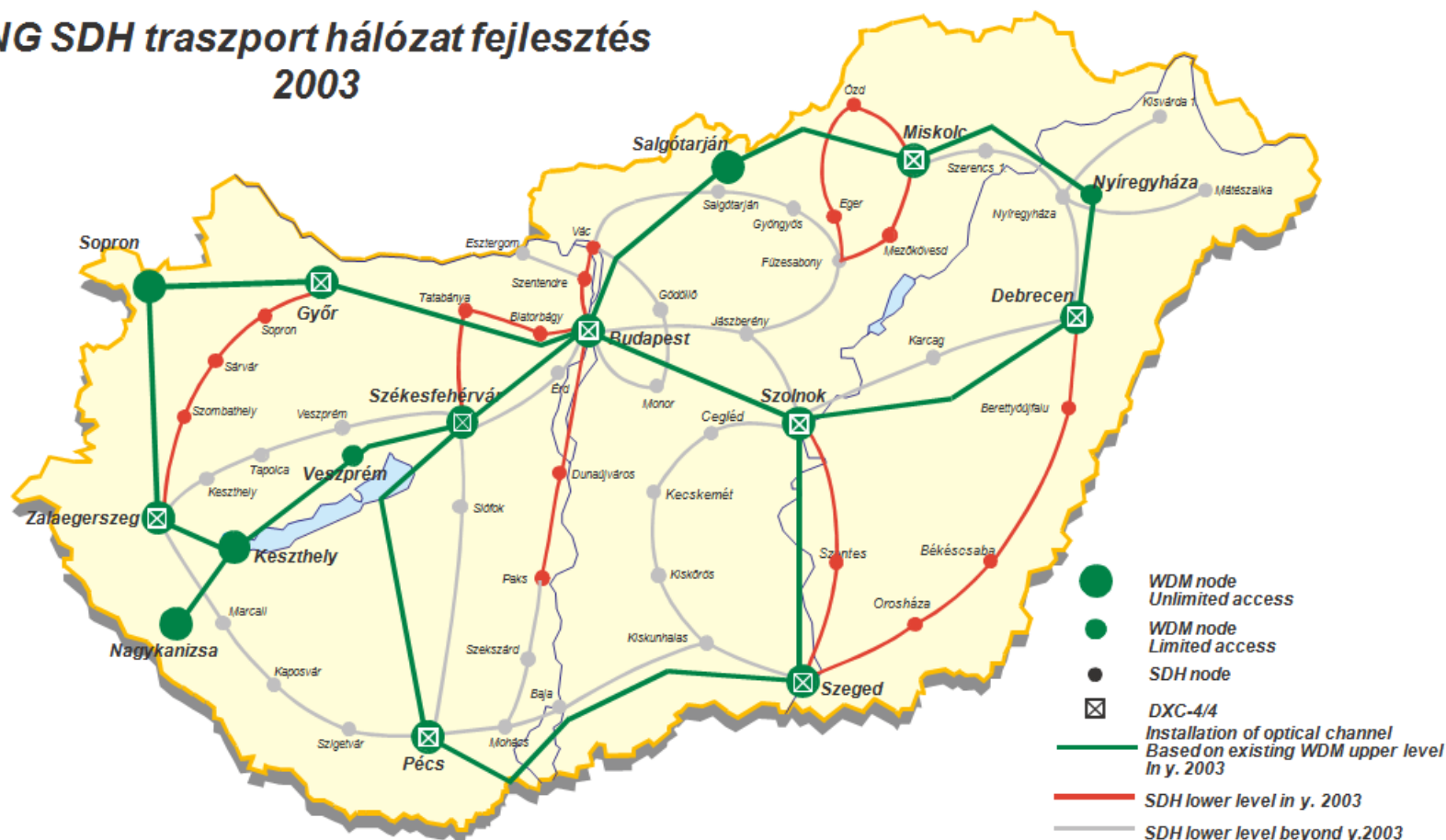


Fejlesztési terv eredményei II.



MT Traszpothálózat fejlesztési terv részlet

NG SDH traszport hálózat fejlesztés 2003



MT ADSL és PSTN fejlesztési terv részlet

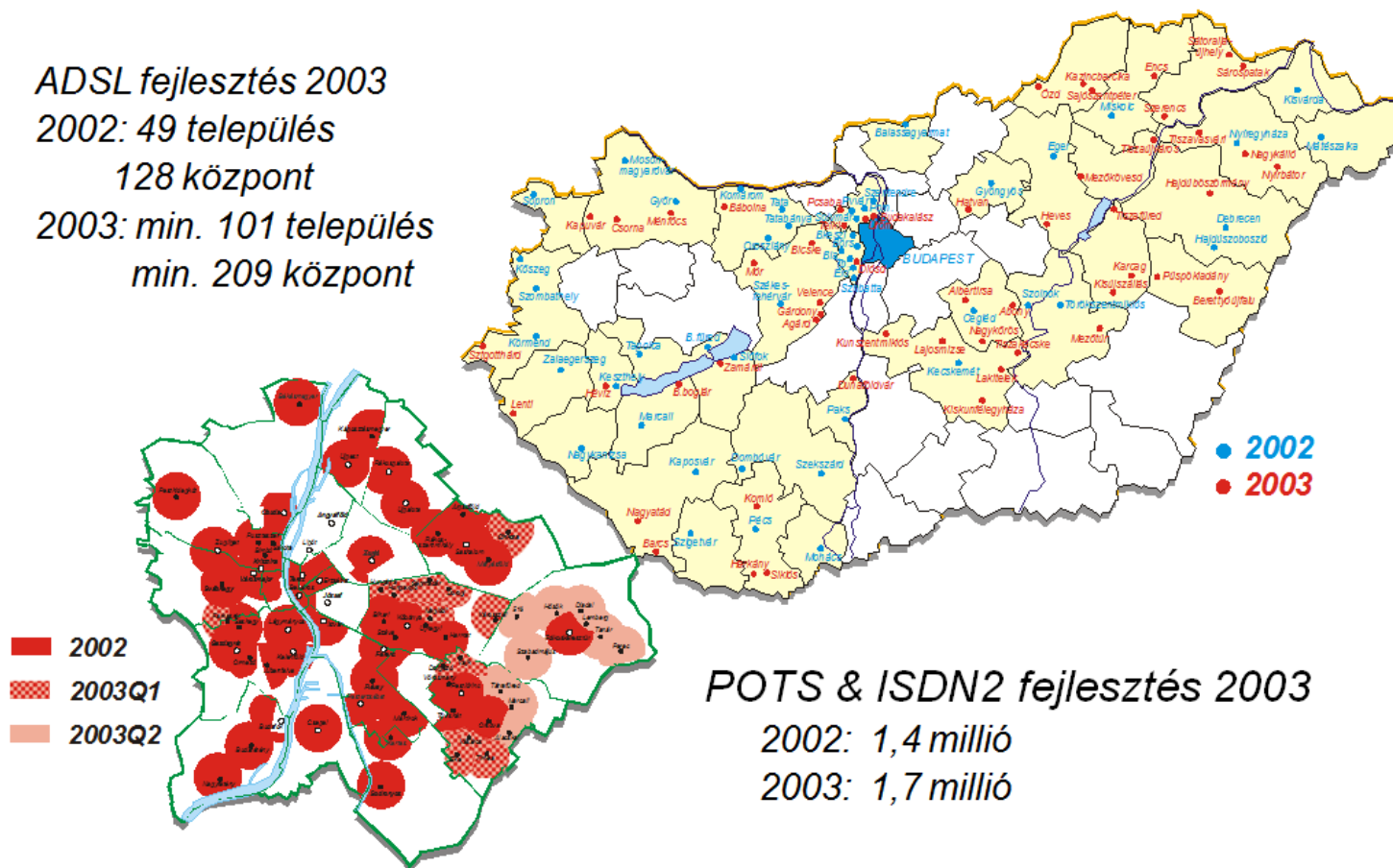
ADSL fejlesztés 2003

2002: 49 település

128 központ

2003: min. 101 település

min. 209 központ



POTS & ISDN2 fejlesztés 2003

2002: 1,4 millió

2003: 1,7 millió

Kérdések ?

Köszönöm a figyelmet!

Sipos Attila

ügyvivő szakértő

BME Híradástechnikai Tanszék

siposa@hit.bme.hu

