

TÁVKÖZLŐ HÁLÓZATOK és ÜZEMELTETÉSÜK Alapok



Sipos Attila

NETvisor



Híradástechnikai Tanszék

Tartalom jegyzék

Bevezetés

NGN hálózatok

NGN architektúra, fő jellemzők

Hálózati protokollok, rétegelt referencia modell

Információs adat csatorna jellemzői

NGN hálózatok felépítése

Fő transzport hálózati funkciók

Az NGN hálózatok fő építő eszközei és jellemzőik

Fényvezető kábelek

Elérési hálózat technológiák: mobil cellás rendszerek, vezetékes elérési rendszerek

WDM átviteli rendszerek

Csomag kapcsolók, IP routerek

NGOSS

NGOSS fogalmak

eTOM: enhanced Telecom Operation Map

TMN szerinti architektúrális modell

FCAPS funkcionális modell

Távközlő hálózatok felügyeleti központja

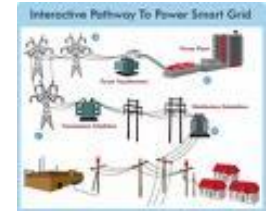
GIS

Hálózat nyilvántartásra alapozott hálózat tervezés FLEXPLANET

Bevezetés

A távközlés és az informatika jelen van az életünk minden területén és jelentősen átalakítja

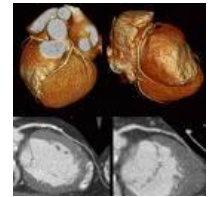
Energia szektor: Energia felhasználás ésszerűsítése



Közlekedés: Közlekedésbiztonság, tájékozódás



Egészségügy: Távdiagnózis, távgyógyítás



Oktatás: Távoktatás



Államigazgatás: Ügyintézés



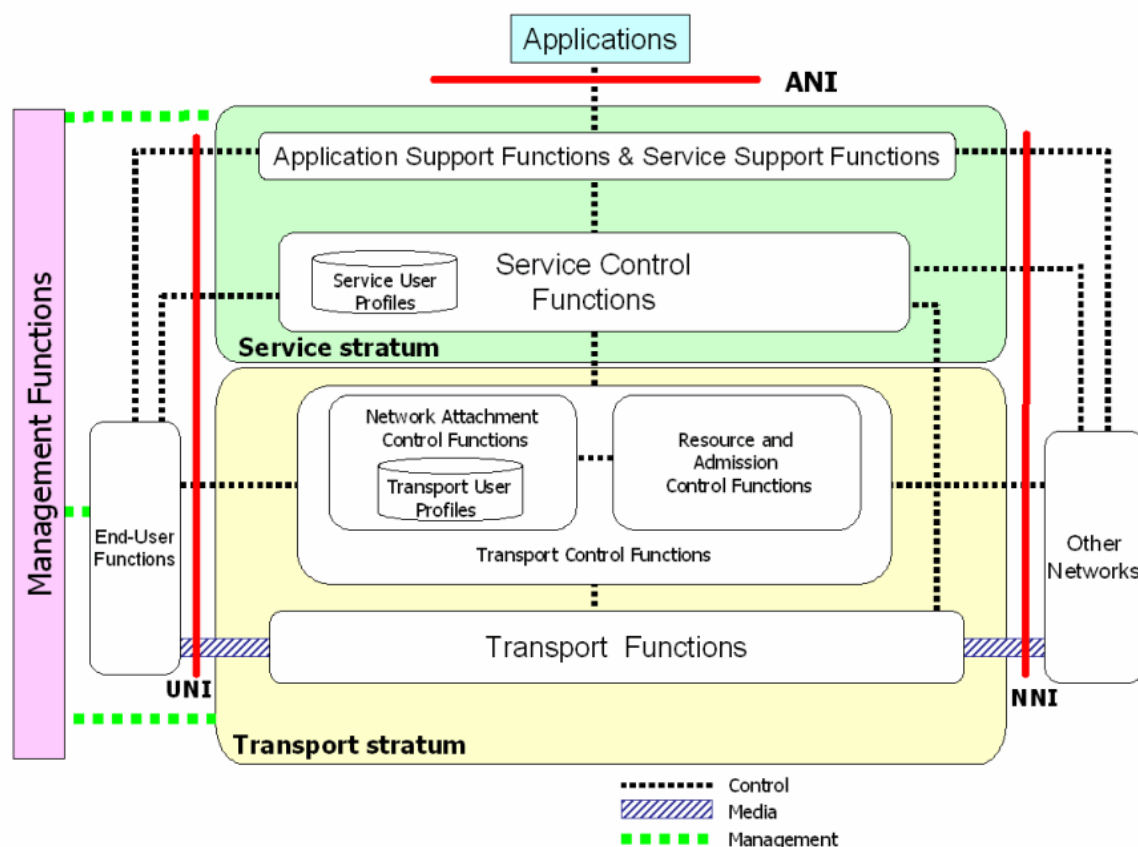
Szabadidő, szórakozás: 3D-s képmegjelenítés



Személyi kommunikáció: Mobilitás



NGN architektúra ITU-T szerint



NGN fő jellemzői:

Csomagalapú hálózat

Szolgáltatási és transzport réteg egymástól független

QoS képes átvitel

Több féle szélessávú elérés

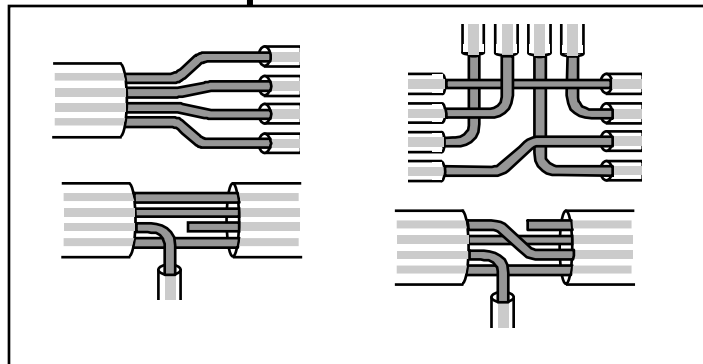
Mobilitás támogatott

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

Fő transzport hálózati funkciók

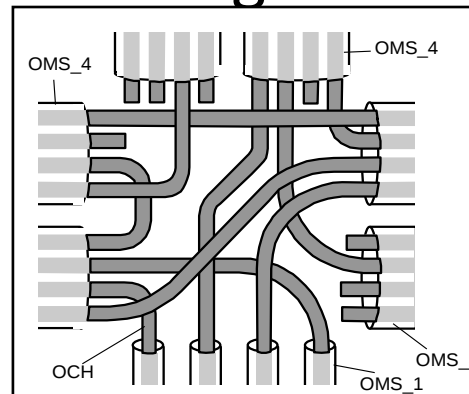
Átvitel: csomópontok közötti jel továbbítás

Útképzés: végződő és leágazó multiplex-el



Útvonal-választás: kapcsolókkal: áramkör esetén

: router-ekkel: csomag esetén

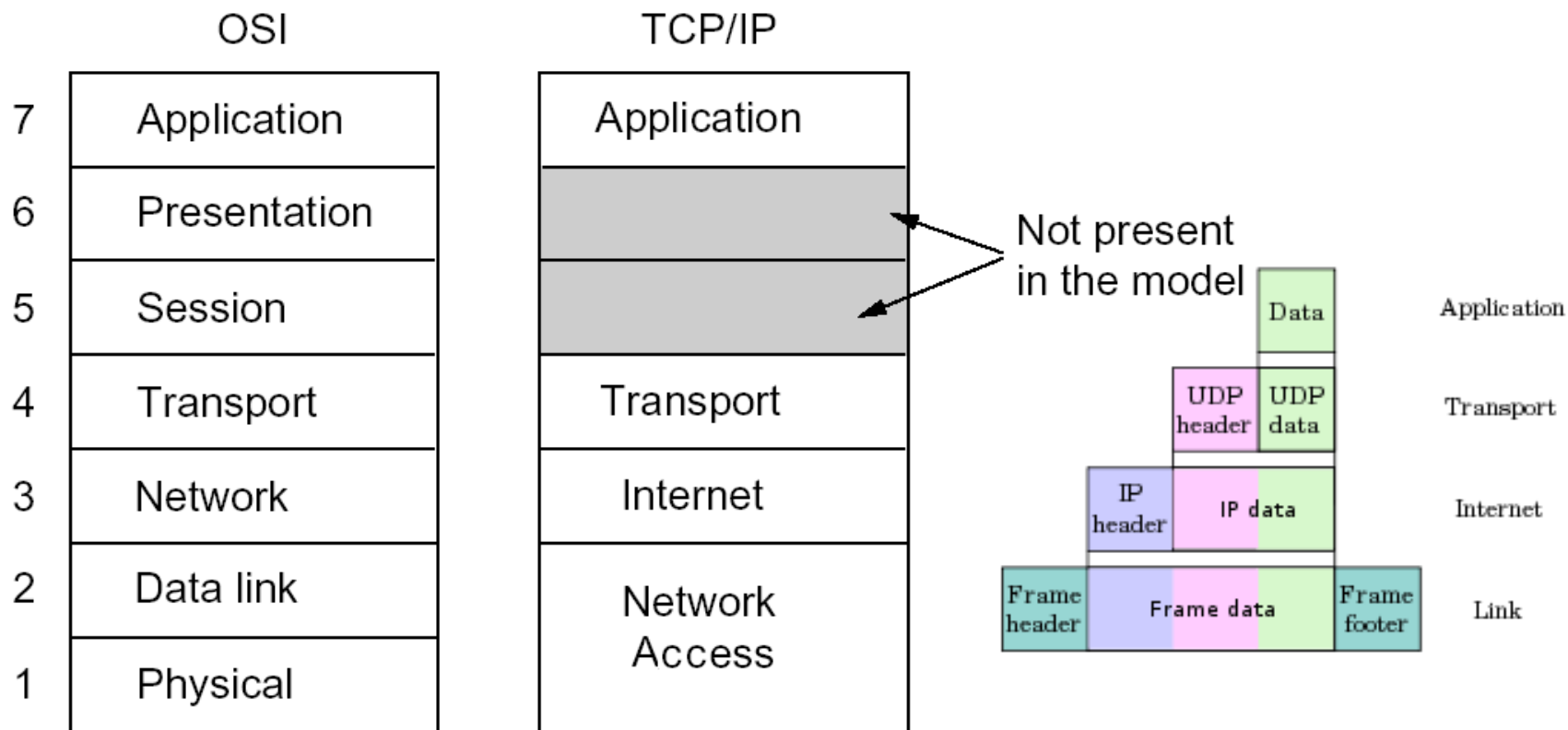


Védelem

OSI és TCP/IP rétegelt protokoll modell

A kommunikációs hálózatok elemei közötti együttműködés és információ továbbítás leírását adja

A különböző protokollok által nyújtott funkciókat egymásra épülő rétegekbe sorolja



OSI Open Systems Interconnection Reference Model

TCP/IP Transport Control Protocol/ Internet Protocol

IP protokoll rétegek egymásba ágyazása

Protokollok

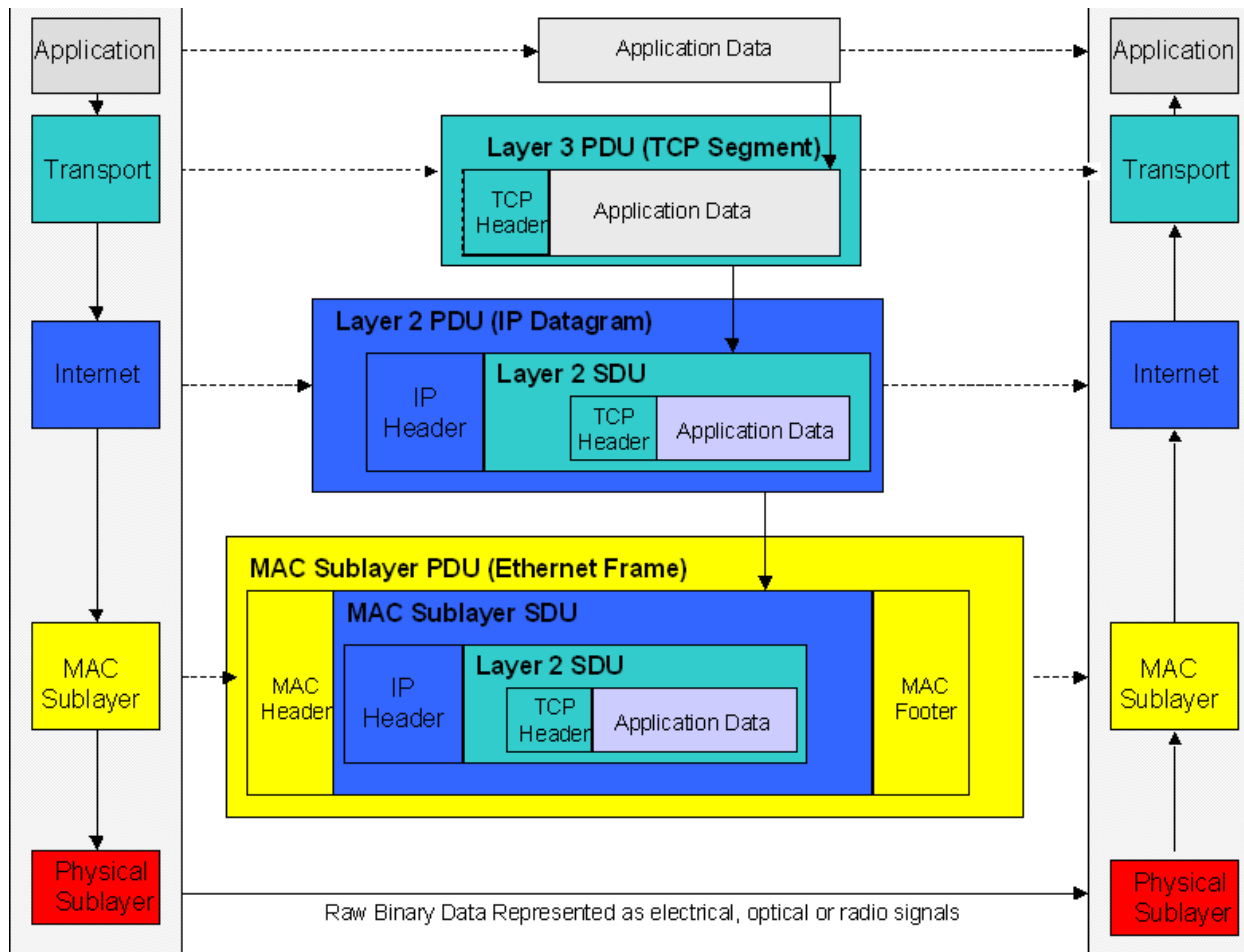
FTP, SNMP, HTTP, SIP

TCP, UDP, IGMP

IPv4, IPv6, MPLS

Ethernet

WiFi, OTN, GPON



Az információs adatcsatorna jellemzői

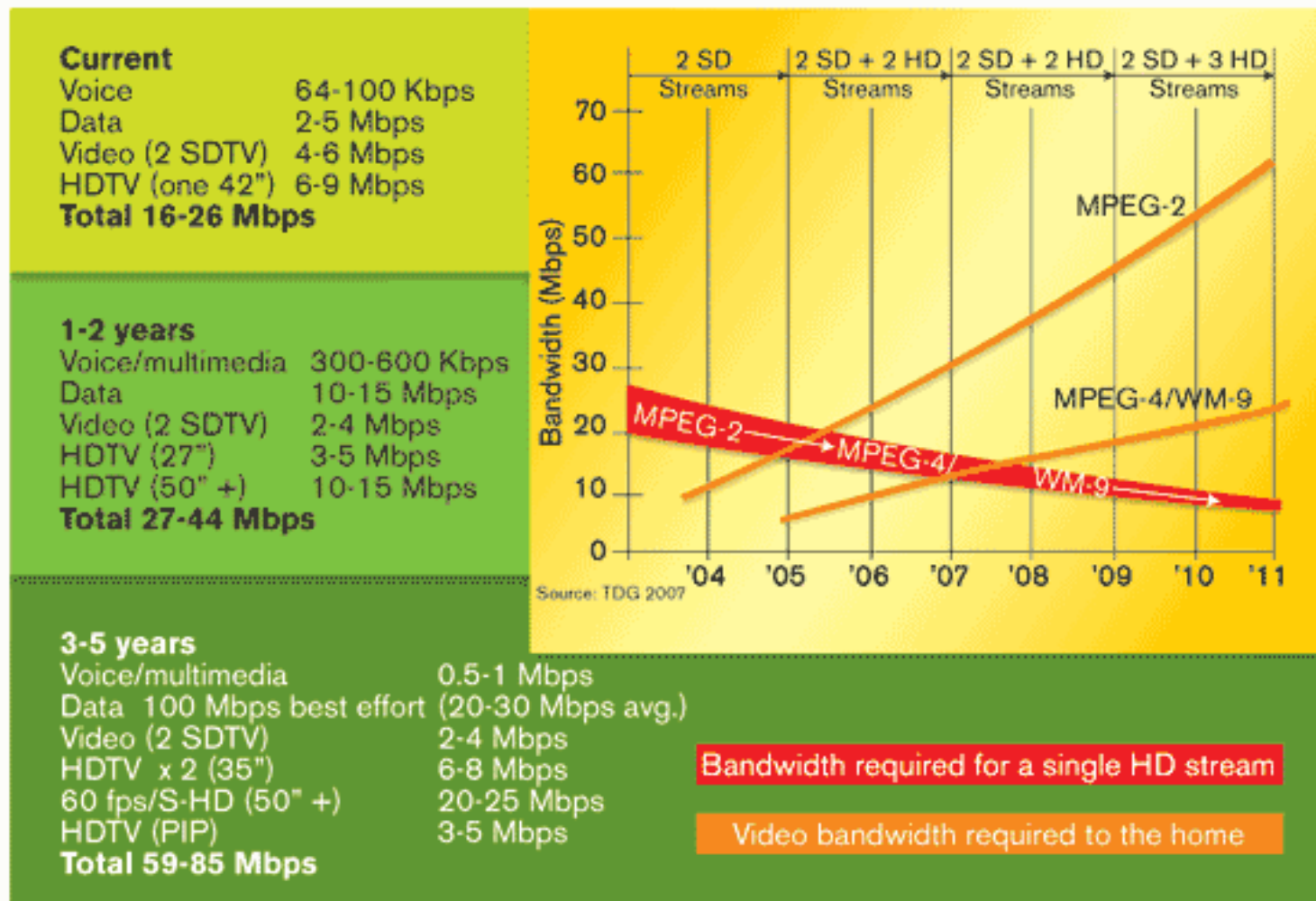
Csatorna kapacitás: bit/s

Csatorna időbeni rendelkezésre állás valószínűsége: 0-0.99999...

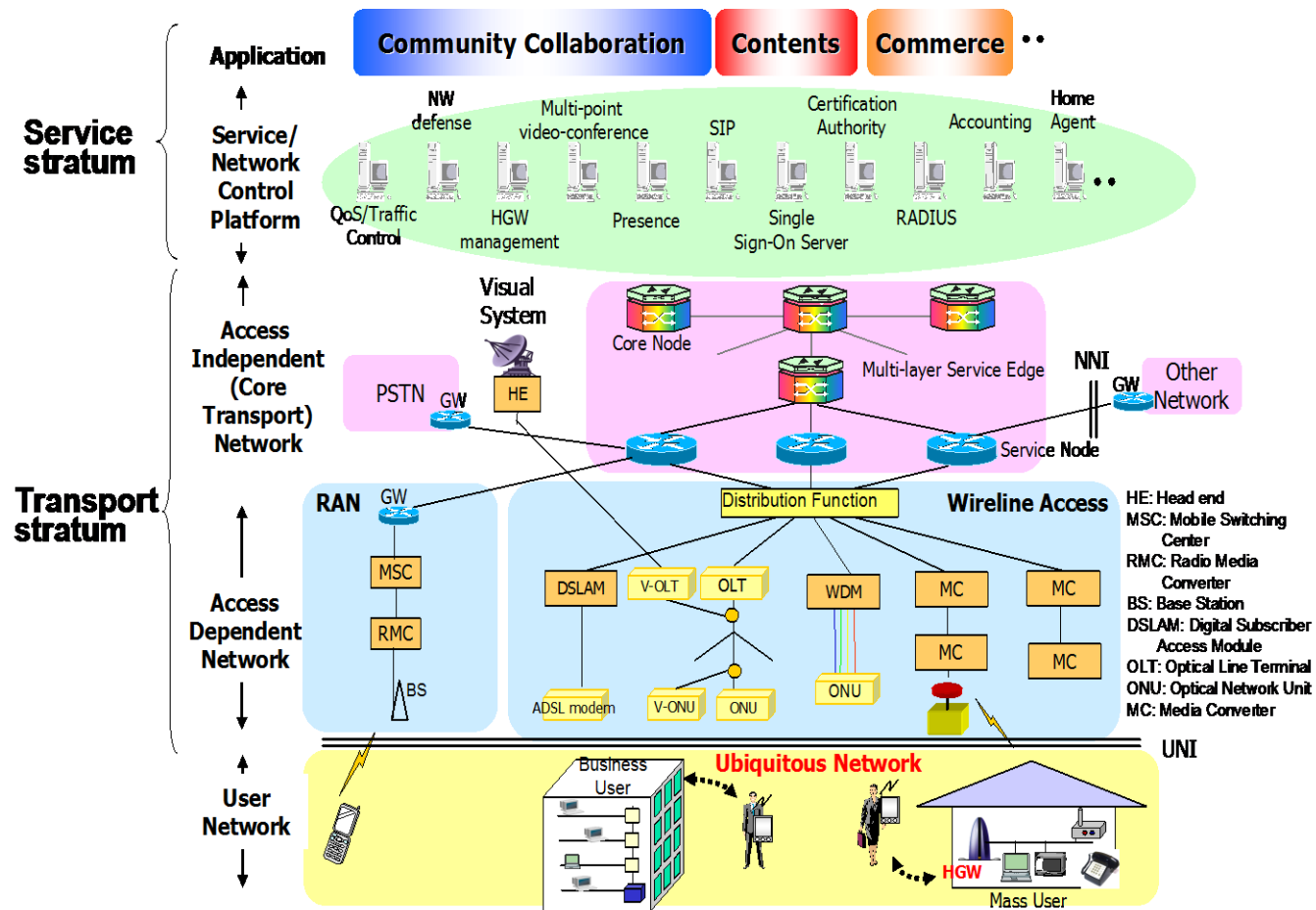
Csatorna kapacitás adatok különböző információk átvitelére:

- Hang: beszéd: 8-64 kbit/s
zene: 128-384 Kbit/s
térbeli zene: 1-2 Mbit/s
- Kép (mérettől függő): álló: 100 Kbit/s-
mozgó: 500 Kbit/s-2 Mbit/s
színes: 4-8 Mbit/s
3 dimenziós: 8-16 Mit/s
- Adat: tetszőleges

Háztartások csatorna kapacitás igénye



NGN hálózatok felépítése ITU-T példa

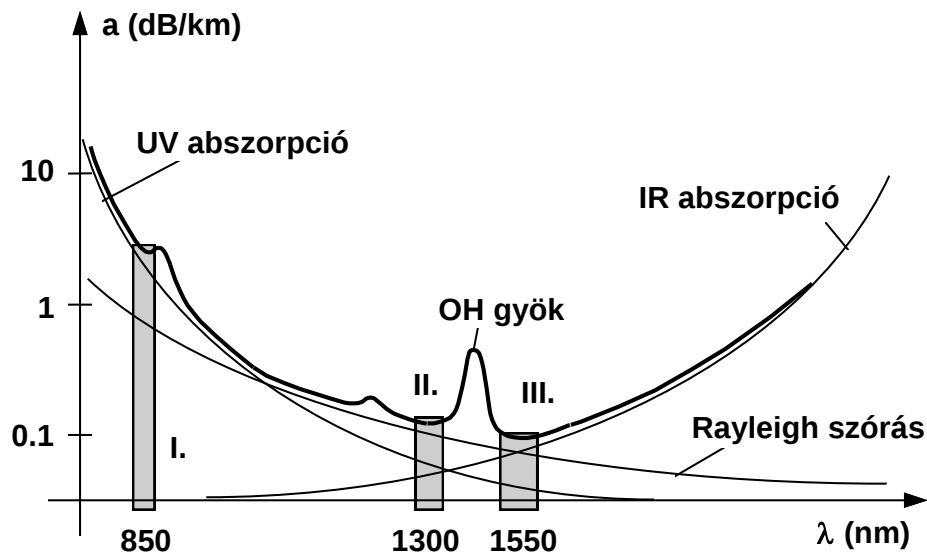


Fényvezető kábel fő jellemzői

Egy szálpár átviteli kapacitása: $\sim 5 \text{ Tbit/s} = 5 \times 10^{12}$

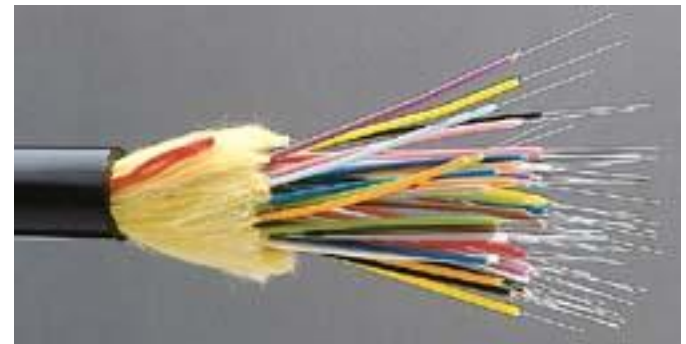
Üveg szál átmérő: $10\text{-}50 \text{ }\mu\text{m}$

Áthidalható távolság regenerálás nélkül: $\sim 100 \text{ km}$

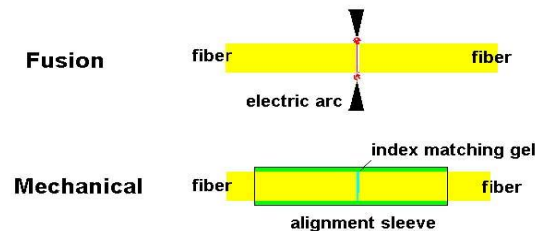


Szál csillapítás

12-500 db szál egy kábelben



Szál kötés típusok



Fényvezető Kábel telepítési módok

Földbe fektetés helyközi



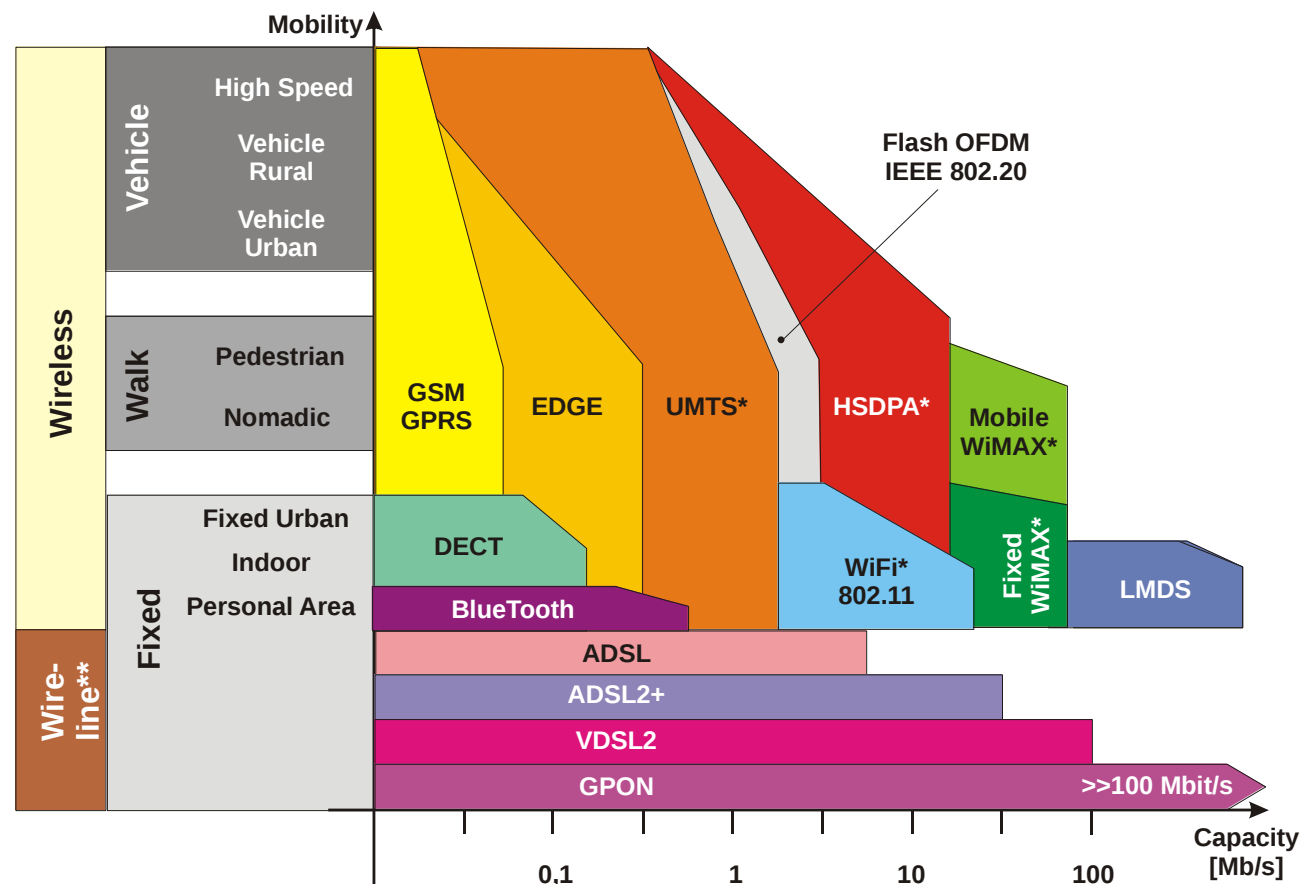
Alépítménybe helyi



Erősáramú oszlopokra helyi

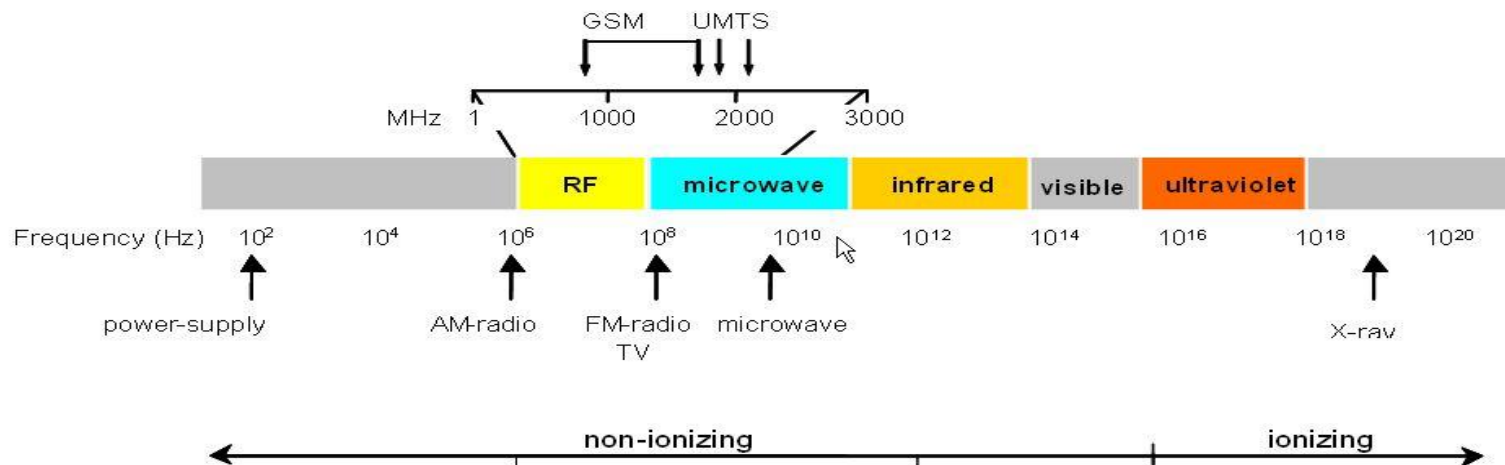
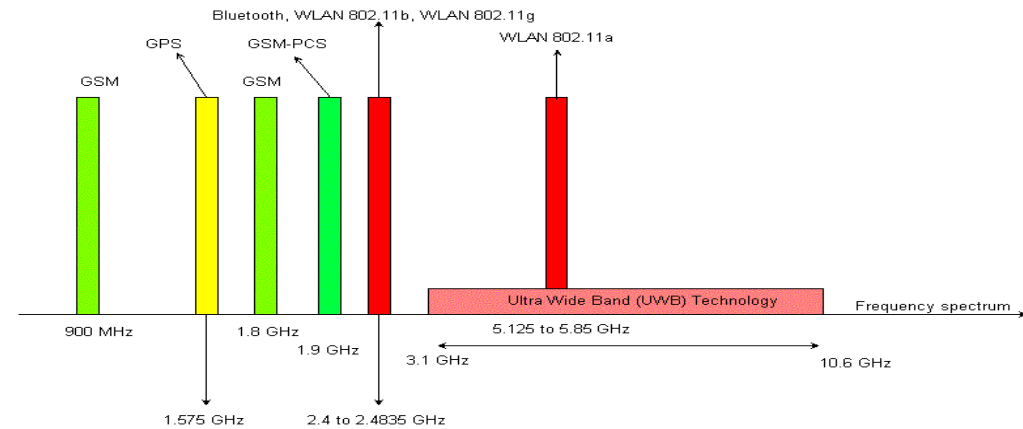


Elérési hálózati technológiák

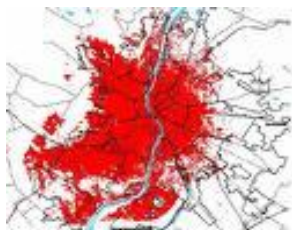


Megjegyzés: * Közös cellakapacitás, amelyen a felhasználók osztoznak
 ** Felhasználónként elérhető, dedikált kapacitás

Frekvencia spektrum felosztása



Cellás mobil rendszerek



Besugárzási térkép



Bázisállomás

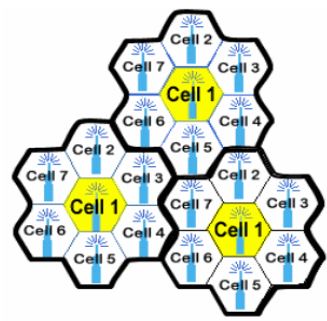
Mobil rendszerek letöltési sebessége

GSM: 32 Kbit/s

GPRS: 384 Kbit/s

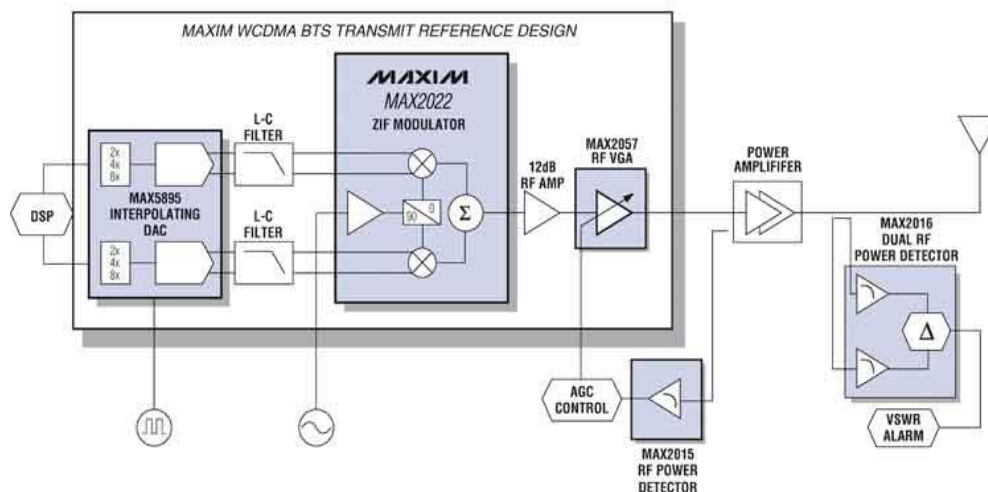
UMTS/HSDPA: 1,8-3,6-7,2-14,4 Mbit/s

LTE: 100-300 Mbit/s



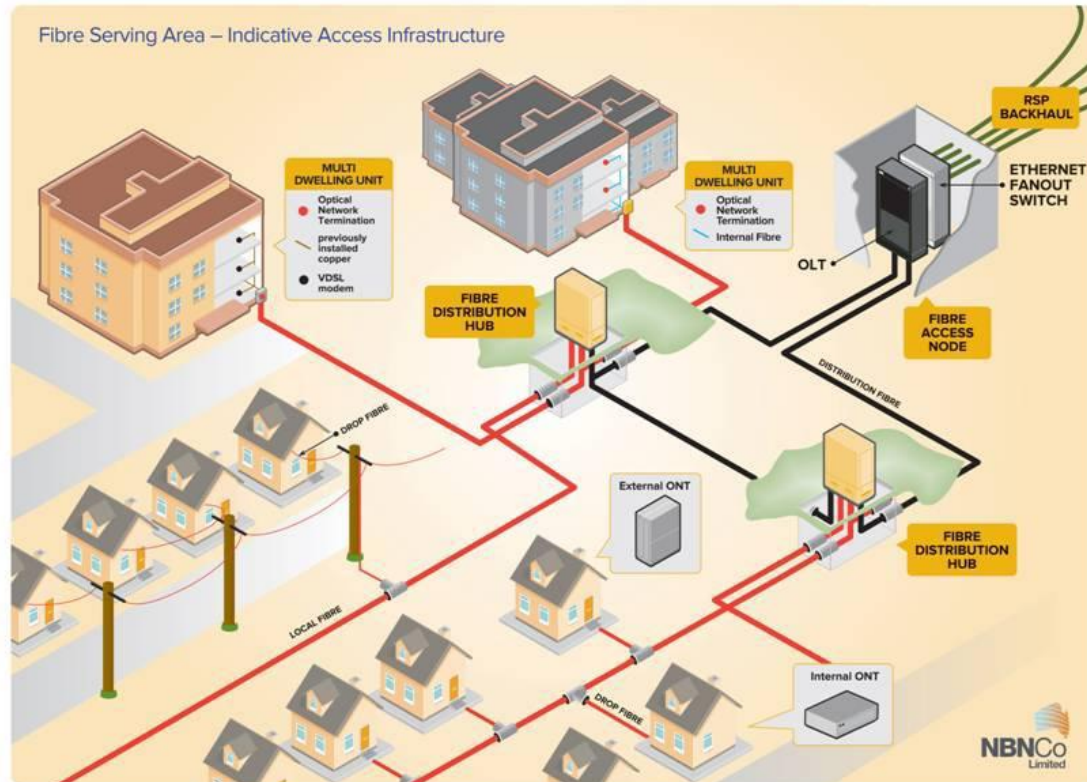
Cella kiosztás

Figure 4.



Bázis állomás rendszertechnikai felépítés

Fényvezetőes elérési hálózatok



Hálózat térbeli áttekintés

GPON Gigabit Passive Optical Network

ITU-T G.984 szerint

Teljes szolgáltatási választék: hang, video, adat

Szál osztási arány: 1:64

Up/Down sebesség: 2.5/1.25 Gbit/s

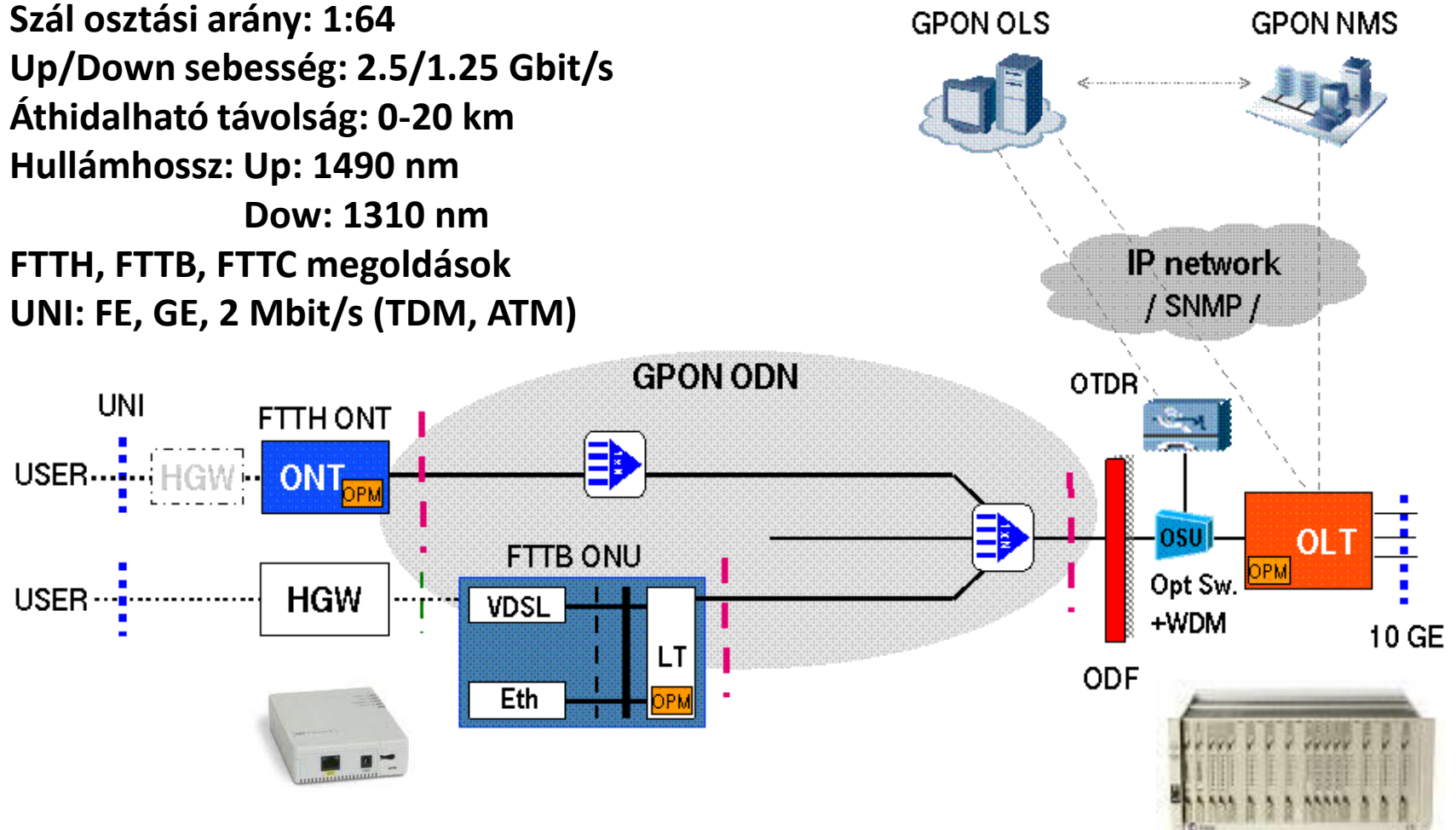
Áthidalható távolság: 0-20 km

Hullámhossz: Up: 1490 nm

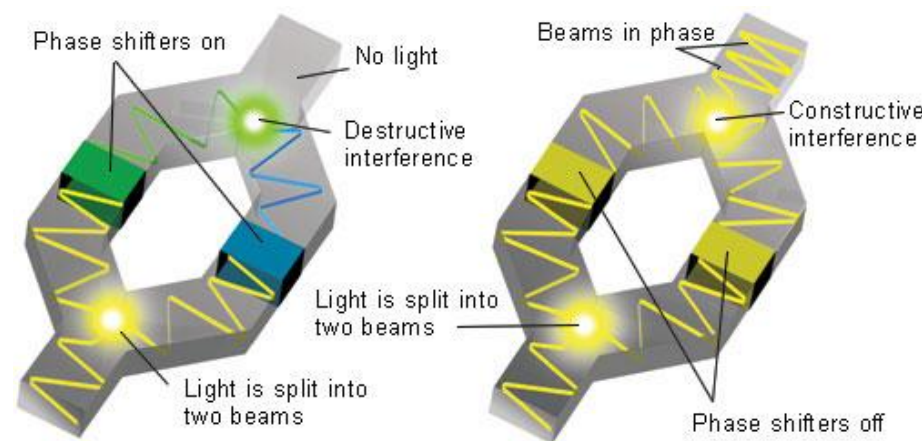
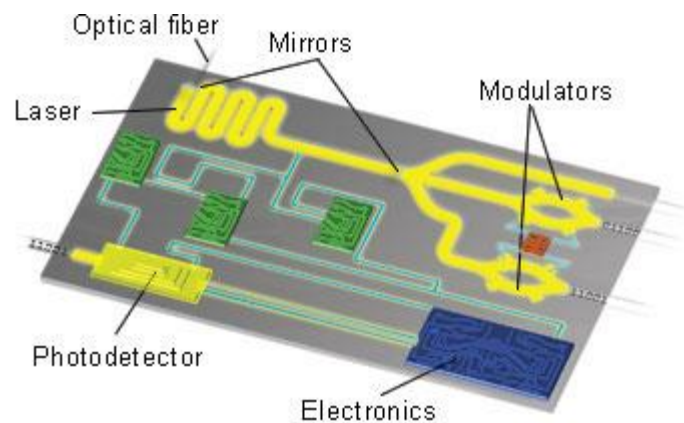
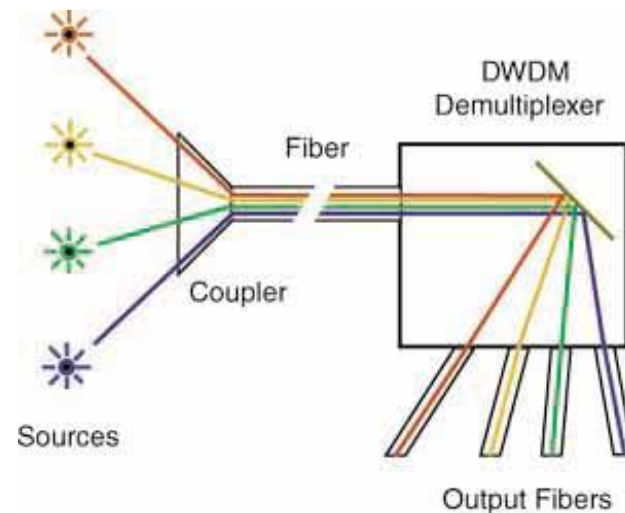
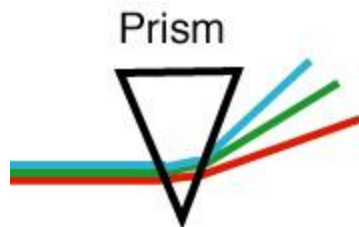
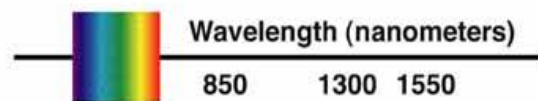
Dow: 1310 nm

FTTH, FTTB, FTTC megoldások

UNI: FE, GE, 2 Mbit/s (TDM, ATM)

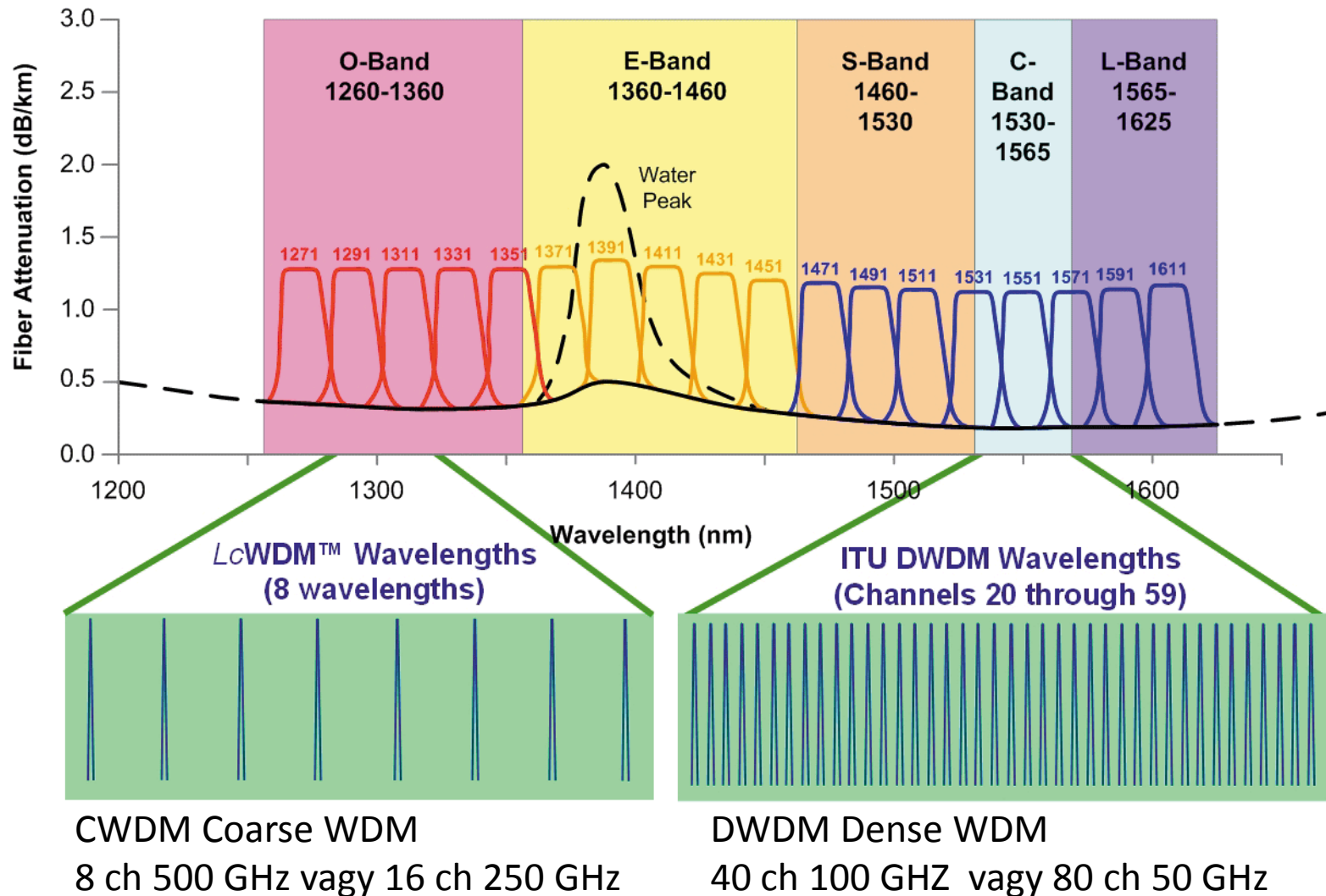


WDM alapok (1) fotonica



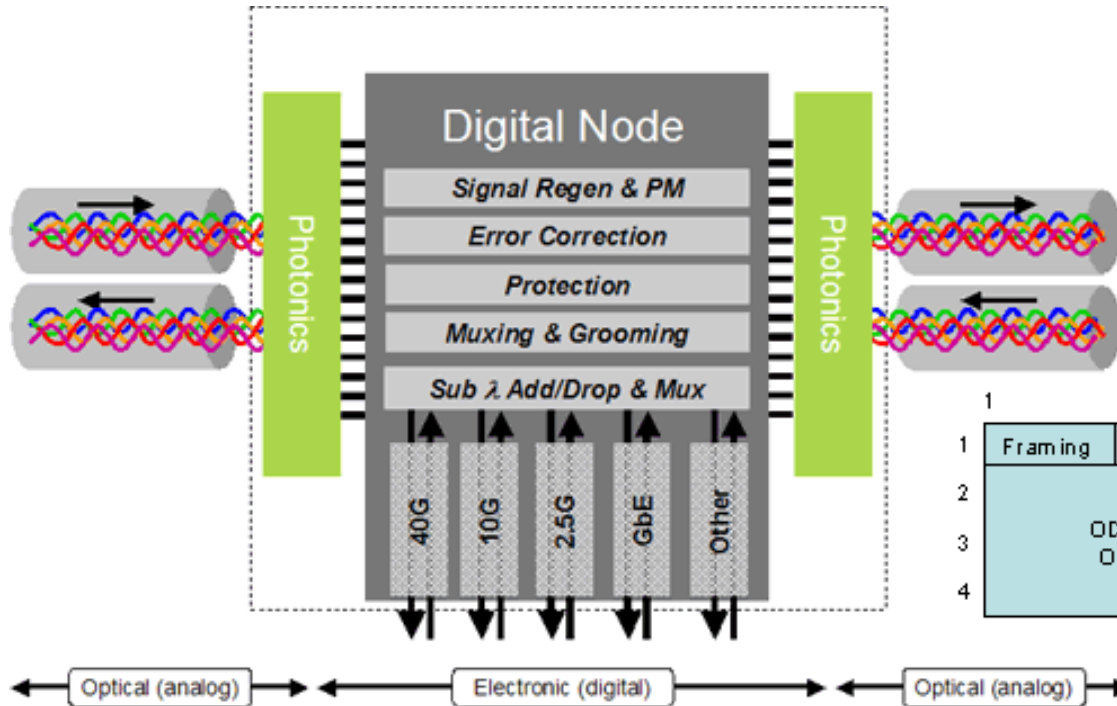
Wave Division Multiplex/Hullámhossz osztásos rendszerek

WDM alapok (2) hullámhossz kiosztás



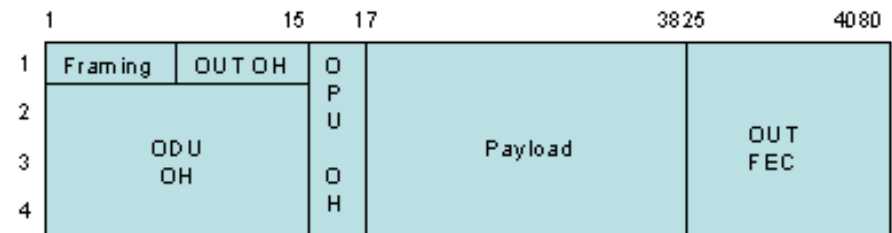
WDM alapok (3) berendezés felépítés

ITU-T G.709-872-873.1 szerint



Vonali sebességek: 2.5-10-40 Gbit/s

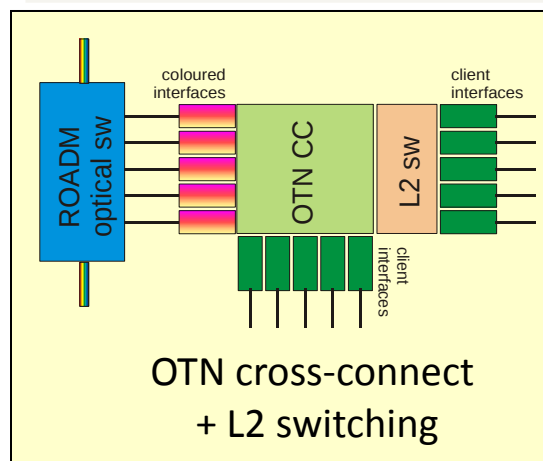
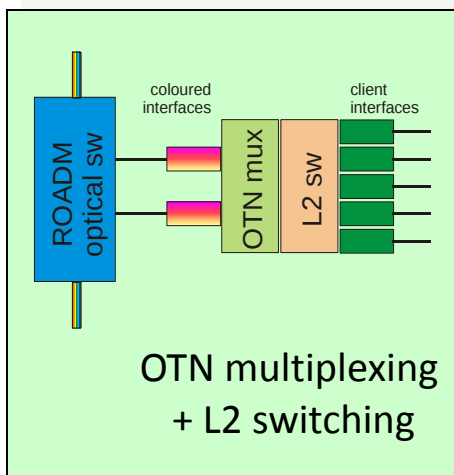
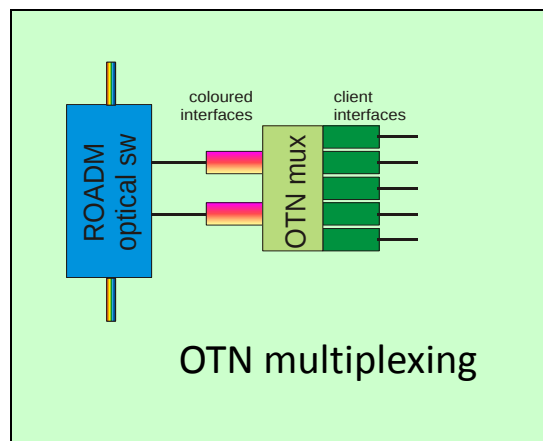
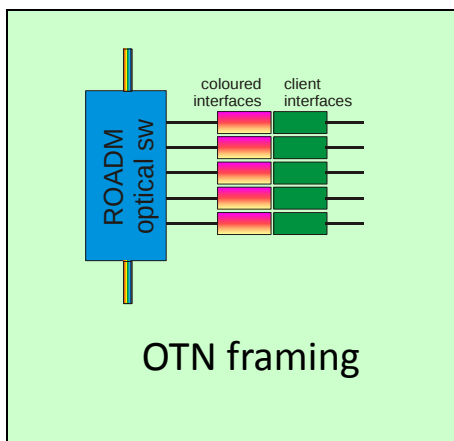
Hullámhosszak száma: 80 db



OTN keret felépítés

OTN Optical Transport Network

DWDM transzport berendezések



DWDM berendezések funkcionális felépítése

Fő berendezés funkciók

Végződtetés

Leágasztás

Regenerálás

Különböző szintű kapcsolás

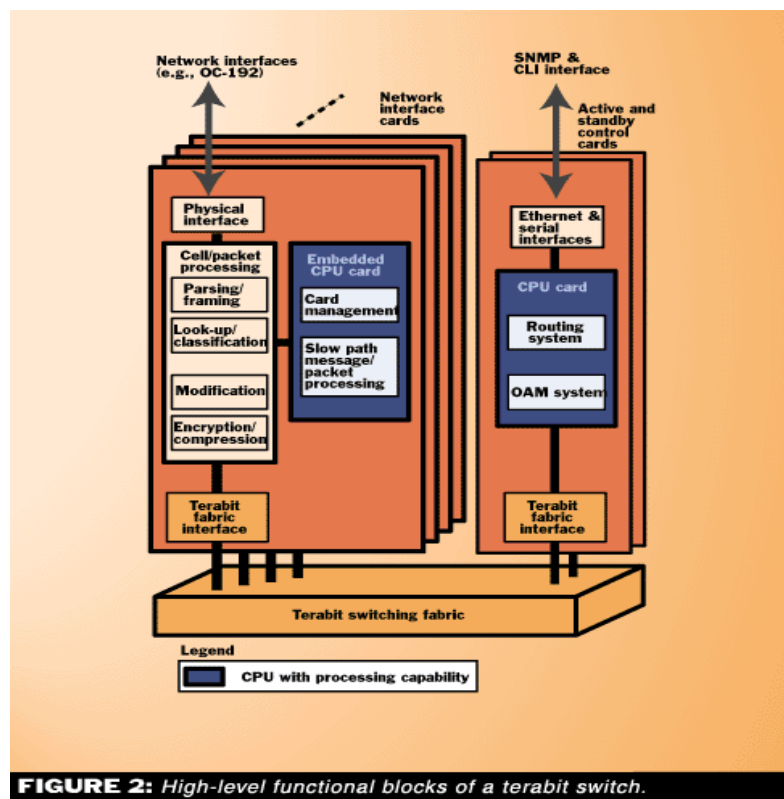
Automatikus tartalékolás

Távoli konfigurálás



DWDM berendezés

Csomag kapcsolók, IP routerek



Routerek funkcionális felépítése



Router konstrukciók

NGOSS New Generation Operation Systems and Software

Az NGOSS fogalom az NGN hálózatok megjelenésével alakult ki

Lehetővé vált a távközlési vállalatok számára az üzleti folyamataik és a hálózatuk közös menedzselése

A menedzselő rendszerek megvalósításánál az alábbi szempontokat, modelleket kell figyelembe venni

- **Szervezési/szervezeti modell**

Szerepe a vállalati folyamatok figyelembevételével a menedzselési határok, vállalati jelentési és ügyeleti rendszer, ügyfél beavatkozási lehetőségek, ügyfélkapcsolati pontok meghatározása. Pl. **eTOM**

- **Üzemeltetési modell**

Az üzemeltető személyzet és a menedzselő rendszer kapcsolatát írja le. Meghatározza a kezelők által végezhető műveleteket, azok elvárt hatását, a megjelenítendő információkat és azok formáját, a hozzáférési jogosultságokat, a különböző hálózati, szolgáltatási eseményekhez rendelt riasztási szinteket és riasztásokat

- **Architektúrális modell**

A menedzselési folyamatban résztvevő elemeket szervezi absztrakt rendszerbe. Meghatározza a feladat végrehajtásához szükséges elemek szerepét, a rendszer topológiáját, a különböző elemek helyét és alapvető feladatait, kezdve a menedzselt elemektől és az azokat kezelő alkalmazásoktól a közbeeső adatgyűjtő (mediátor) elemeken át a fő alkalmazásig. Pl. **TMN**

- **Funkcionális modell**

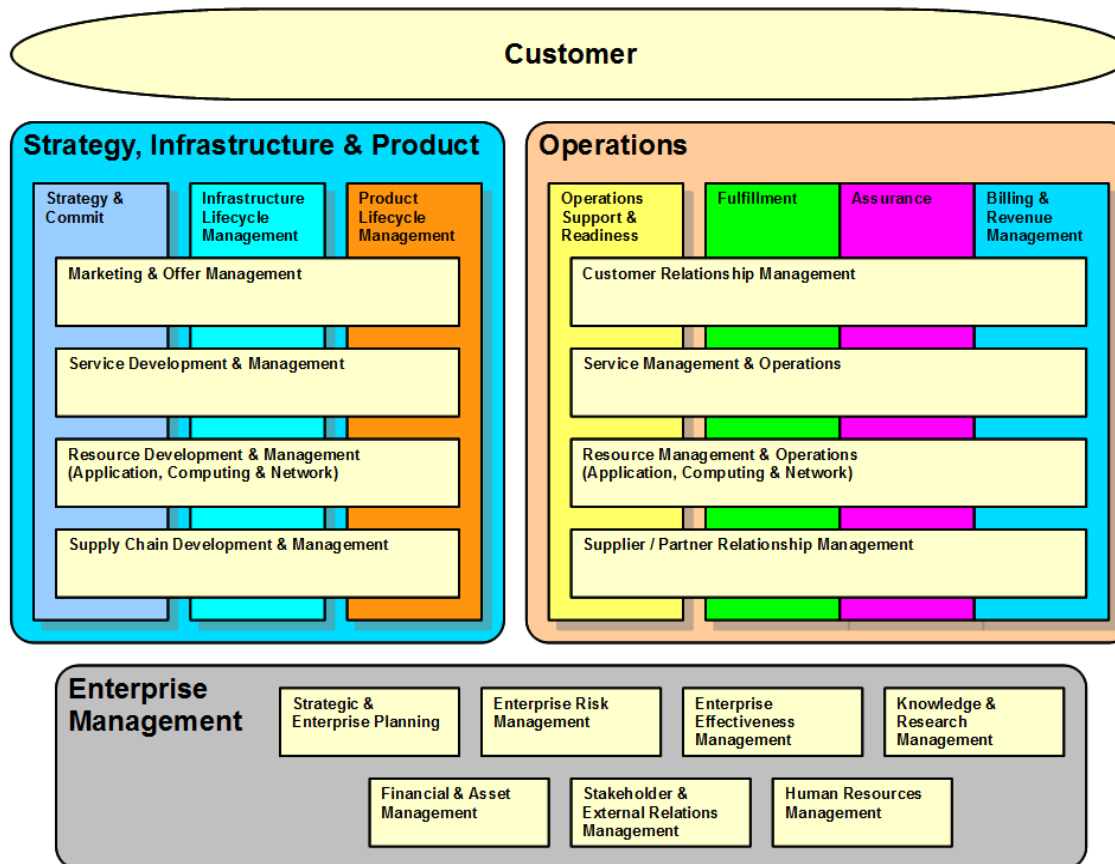
A menedzselő rendszer által végrehajtandó feladatokat határozza meg. Mint pl. konfiguráció kezelése, hibakezelés, teljesítőképesség menedzselése, biztonság és elszámolás. Ezek a funkciók további feladatokból pl. hibajegykezelés, ügyfélszolgálat, szolgáltatáslétesítés és szolgáltatásaktiválás, kapacitástervezés rakhatók össze. Pl. **FCAPS**

- **Információs modell**

A modellben absztrakt módon kell definiálni a menedzselt és a menedzselő eszközöket, meg kell határozni a hozzájuk rendelt tulajdonságokat, azok informatikai reprezentálásának módját, az elnevezési konvenciókat, az egyes egységek közötti interfészek jellemzőit. Pl. **GIS**

eTOM enhanced Telecom Operation Map

A vállalat üzleti folyamatát és szervezeti modelljét írja le



Fő folyamatai

Ügyfél folyamatok

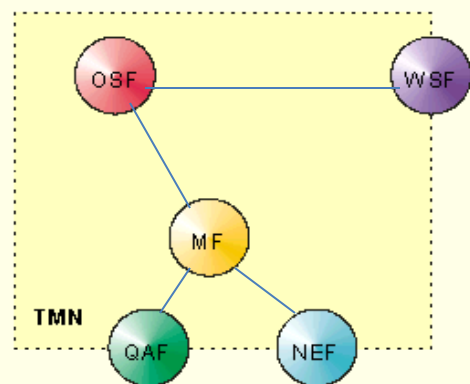
Tervezési, létesítési folyamatok

Üzemeltetési folyamatok

Vállalat üzleti folyamatok

TMN szerinti architektúráis modell elemei

Funkcionális architektúra



TMN Function blocks:

OSF = Operations System Functions

MF = Mediation Functions

WSF = Work Station Functions

NEF = Network Element Functions

QAF = Q Adaptor Functions

Figure 5: TMN Function blocks

Információs architektúra

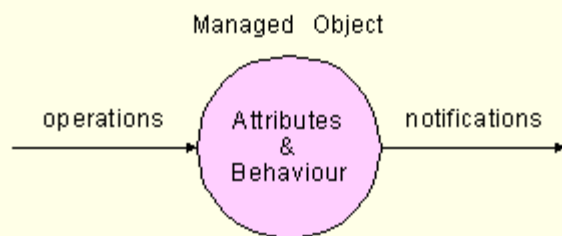


Figure 18: A managed object

Rétegtelt architektúra

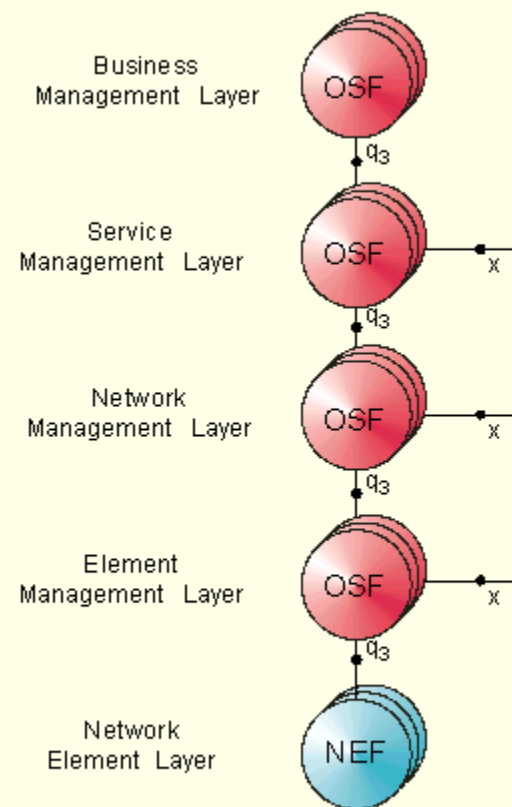


Figure 20: TMN-LLA Functional hierarchy

FCAPS funkcionális modell

F= Fault: Hiba

A hibakezelés, hibamenedzselés célja a hálózat elemei hibáinak, abnormális működésének észlelése, behatárolása, a hiba hatásának csökkentése, a hiba szűrése és jelentése, valamint akár a hiba korrekciója is

C= Configuration: Konfiguráció

A konfiguráció kezelés feladata a hálózat aktuális konfigurációjára vonatkozó információk begyűjtése, valamint a hálózat beállítását, konfigurálását célzó információk küldése a hálózati eszközök felé

A=Accounting: Elszámolás

Az elszámolás menedzselés része a számlázás az ügyfél felé és az elszámolás más szolgáltatókkal

P= Performance: Teljesítőképesség

A teljesítőképesség menedzselés feladata a hálózat teljesítményének, hatékonyságának elemzése, hangolása. Ide tartozik a forgalom mérése és vezérlése, a torlódások érzékelése, a késleltetés, csomagvesztés mérése

S= Security: Biztonság

A biztonság menedzselés feladata a hálózathoz és a menedzselő-üzemeltető rendszerekhez hozzáférés szabályozása, ellenőrzése, a biztonsági események detektálása, jelentése és megelőzése

Az FCAPS modell

hiba	konfiguráció	számlázás	teljesítmény	biztonság
riasztások	rendszerek	felhasználás nyomonkövetése	adatgyűjtés	NE hozzáférések ellenőrzése
hibadetektálás	hálózati szolgáltatások	számla kiállítása	jelentések	NE funkciók engedélyezése
hibajavítás	automatikus felderítés		adatelemzés	hozzáférések logolása
teszt és elfogadás	mentés és visszaállítás			
helyreállítás	adatbázisok kezelése			

Távközlő hálózatok felügyeleti központja

Útban a hibakezelés feladatainak automatikus megvalósítása felé

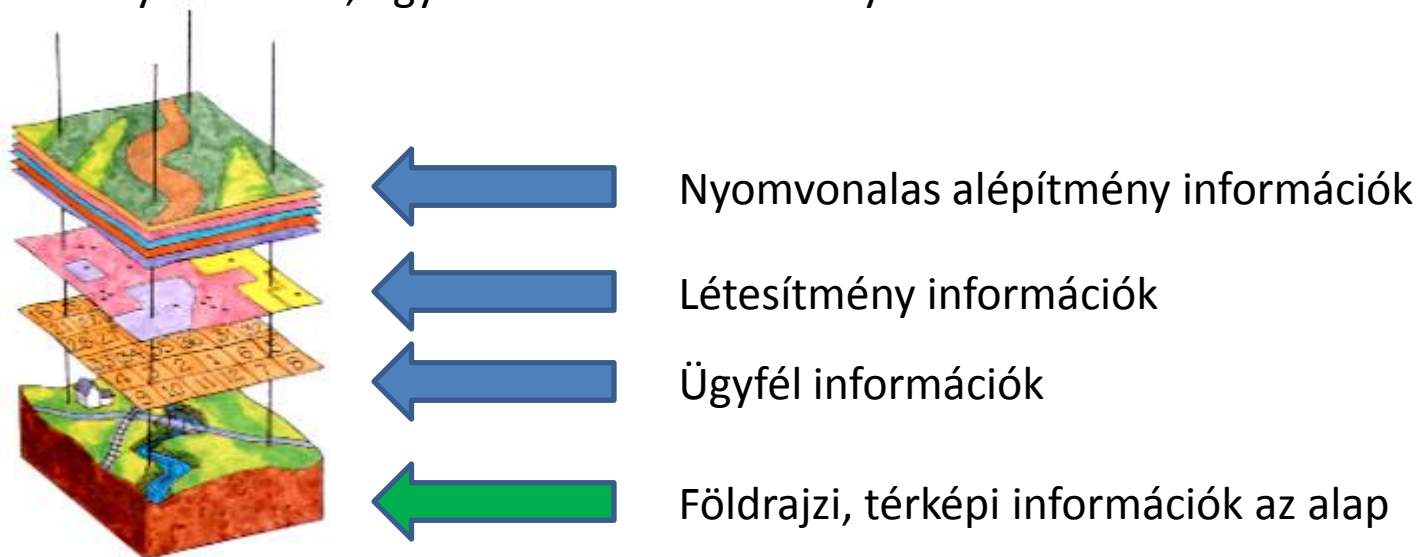
Az egy központban megjelenített információk közös feldolgozása segíti a hiba elhárítást



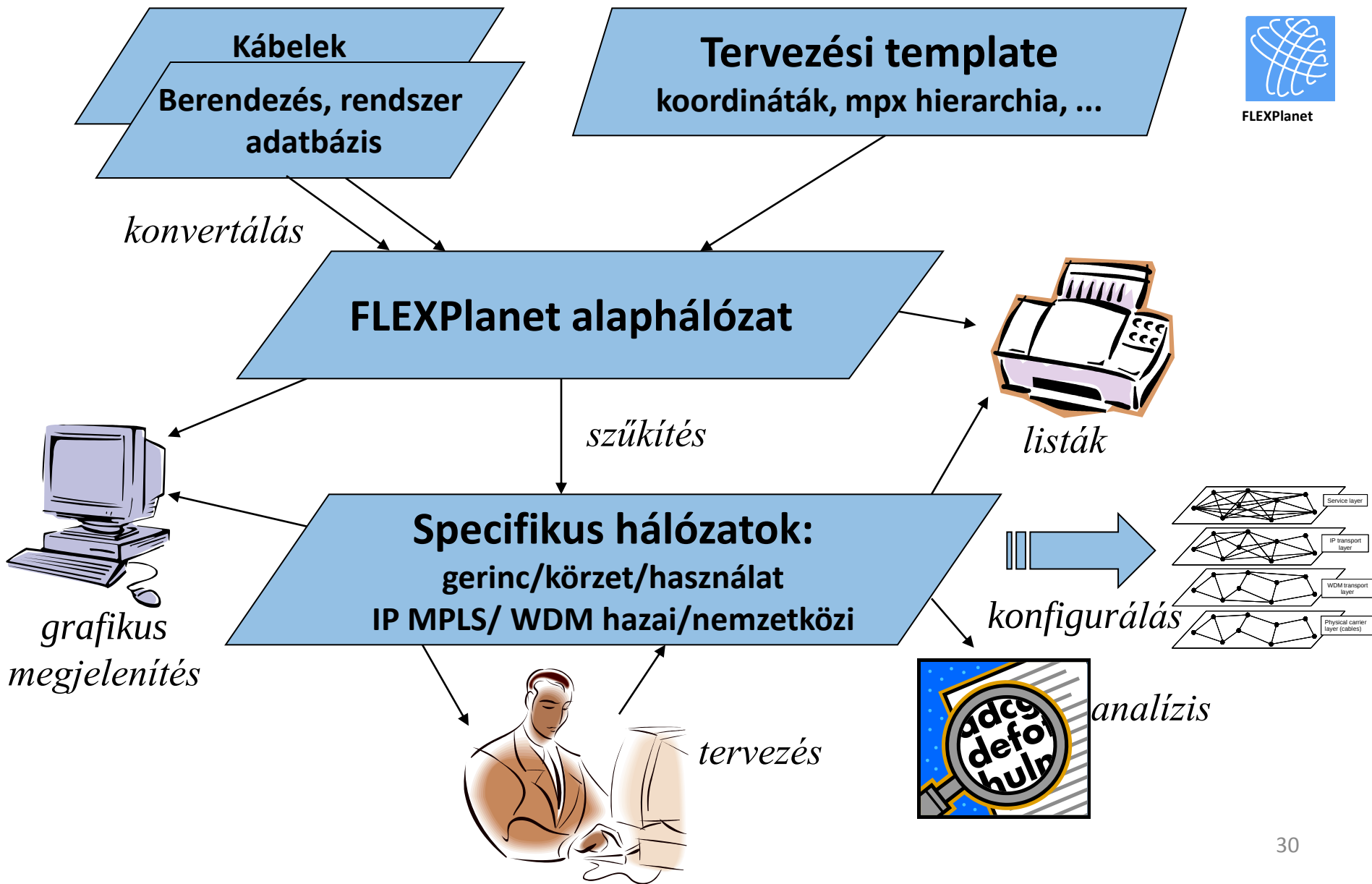
GIS Geographical Information System/ Földrajzi Információs Rendszer

A távközlési vállalatok megkezdték a nyilvántartási rendszereik konvertálását GIS alapú adatbázisokba

A GIS információs modell alkalmazása a távközlésben, lehetőséget teremt a hatékony erőforrás, ügyfél és üzemeltetési folyamatok kezelésére



Hálózat nyilvántartási adatokra alapozott hálózattervezés



Felhasznált irodalom

- <http://www.itu.int/en/Pages/default.aspx>
- <http://www.broadband-forum.org/>
- <http://www.thefoa.org/tech/ref/index.html>
- <http://www.tmforum.org/browse.aspx>
- <http://www.etsi.org/WebSite/homepage.aspx>

Berendezés fotók

Istoly



MDF berendezés oldal



MDF kábel oldal



DSLAM, Ethernet switch kültéri



ADSL DSLAM



ADSL DSLAM



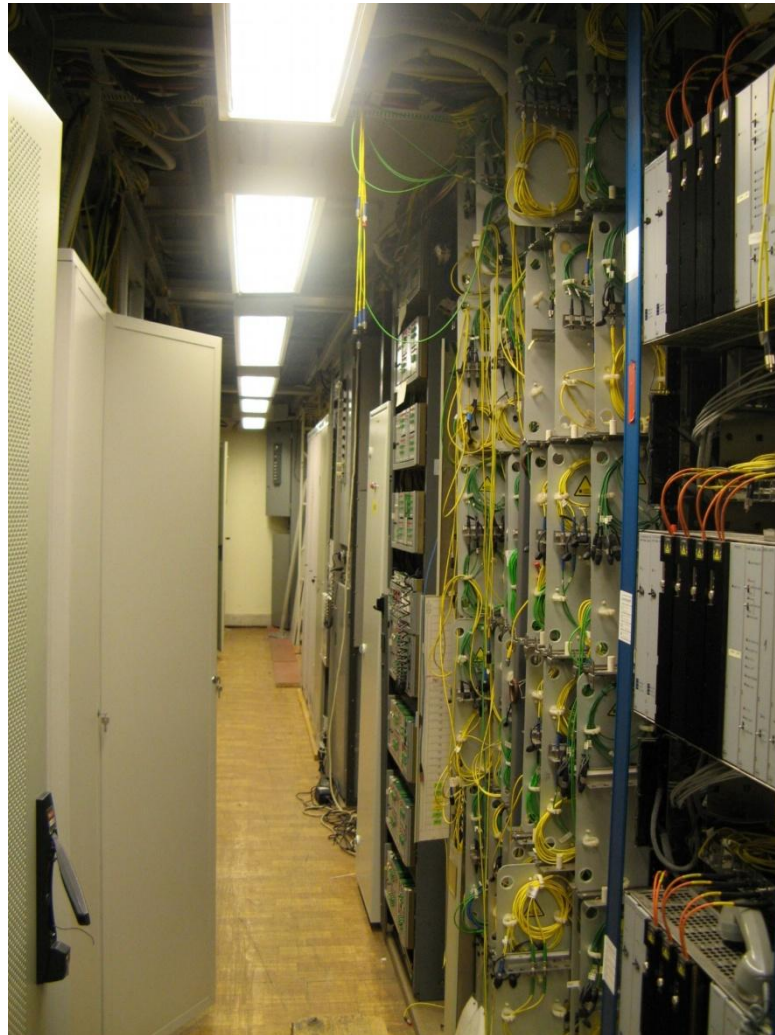
ADSL DSLAM



Erősítő_1



Erősítő_2



Ertősítő_3



Erősítő_4

