

# NGN – a távközlés új generációja

DELY ZOLTÁN

Magyar Telekom – PKI Távközlésfejlesztési Intézet  
dely.zoltan@t-com.hu

**Kulcsszavak:** újgenerációs hálózatok, IMS, ETSI TISPAN

A távközlés több szempontból fordulóponthoz érkezett. A személyközi kommunikáció máig legfontosabbja, a beszédszolgáltatás terén a súlypont áthelyeződött a fix telefonhálózatból a mobilba. Az Internet gyakorlatilag multimédia-hálózattá vált és sikere arra inspirálja a távközlést, hogy felhasználva technológiai és koncepcionális elemeit, újrafogalmazza a távközlés céljait és módját. Tömören ezt a törekvést jelöli az NGN; a következő, vagy újgenerációs hálózat. Mára az NGN koncepció körülbelül öt éves korai korszaka lezárult, melyben a fő cél a beszédkommunikáció költségghatékonyabb megvalósítása volt IP-n. Az utóbbi két évben általános elfogadást nyert az IMS, az IP Multimédia Alrendszer. Kiteljesedtek az NGN célkitűzései és a megvalósításhoz szükséges képességek. Megjelentek az első szabványok (ETSI TISPAN, illetve ITU-T Release 1 szabvány-csomagok) és már üzemelnek az első, korai megvalósítások. E cikk bevezetőül kíván szolgálni az NGN-hez, ismertetve fő célkitűzéseit, tulajdonságait és képességeit, majd körvonalazza alkalmazásának, bevezetésének lehetőségeit is.

## 1. Bevezetés

A beszédpiacot a fixhálózati előfizetős szám és forgalom folyamatos hanyatlása jellemzi. A mobil átvette a vezetésközlést, és úton van ahhoz, hogy dominánssá váljon. Ebben jelentős szerepe van annak, hogy az eredeti szerepéhez tartozóan intelligens eszközöket használ, és erre építve számos személyre szabható kényelmi funkcióval szolgál. A mobil hálózatok harmadik generációjukat építik, melyben megnövelt adatátviteli sebességek és multimédia szolgáltatások jelennek meg.

Dinamikusan terjed az Internet, és a korábbi behívásos elérést fokozatosan felváltja a szélessávú, folyamatos hálózati jelenlétet nyújtó hozzáférés. Bővülnek az internetes szolgáltatások, az Internet multimédia hálózattá válik, amelyen a beszéd-től a videóig mindenféle szolgáltatás megtalálható. Az Internet fejlődése magával hozta a csomagkapcsolás, az IP (Internet Protokoll) elterjedését, az IP transzport-hálózatok kiépülését, megerősödését, ami a jövő integrált hálózatának is alapul szolgálhat. Az alapvetően az internetezés számára született szélessávú hozzáférés olyan elterjedtséget és sáv szélességet ér el, ami már meghaladja az Internet igényeit. Ez a bővülő bitfolyam-képesség lehetővé teszi a nagy átviteli sebességet igénylő szolgáltatások bevezetését. A szélessávú hozzáférés további fejlesztése már valósággal igényli a megfelelő tartalmat, a videó és más multimédia szolgáltatásokat.

Az előfizetői készülékek körében gazdagon virágznak a számos kényelmi funkcióval ellátott készülékek, melyek jellemzői az intelligencia, hordozhatóság, multimédia képességek, csomag-protokollok. A cél ezek hálózatba kapcsolása, kiszolgálása, és ezzel fontos hajtóerejévé válnak a távközlés fejlesztésének.

A vázlatosan áttekintett távközlési trendek a szolgáltatók számára kihívásokat és lehetőségeket jelent-

nek. Az eredetileg különböző távközlési ágakban szereplő szolgáltatók általános törekvésévé vált, hogy versenyképességük növelése érdekében eredeti profiljukat kiegészítve teljes szolgáltatási választékot, integrált szolgáltatás-csomagokat nyújtsanak. Ehhez nyújt új szerű lehetőségeket az NGN, kiemelve a trendekhez kapcsolható főbb tulajdonságait: fix-mobil konvergencia, képesség-gazdag kommunikáció, melyben a beszéd multimédiával kombinálható; a változatos szolgáltatások garantált és differenciált minőséggel és biztonsági feltételekkel nyújthatók, illetve használhatók; a szélessávú hozzáférés megtölthető tartalommal, a beszéd és adat valós idejű videó szolgáltatásokkal egészíthető ki úgynevezett triple play csomaggá; a hozzáférési megoldások széles választéka használható, köztük vezeték nélküliek is, így a hordozható intelligens készülékek kiszolgálhatók.

## 2. Miért az NGN?

Ebben a szakaszban az NGN bemutatása következik azzal a céllal, hogy választ adjunk a kérdésre, miért az NGN ad megoldást a távközlés kihívásaira.

Az NGN eredete a 90-es évek derekára tehető, ahol két kiinduló koncepció is található. Az egyik a *globális információs infrastruktúra*, amely az információs társadalom kommunikációs célkitűzéseit foglalta össze. Az ITU-ban megkezdett munka csak viszonylag lazán körvonalazott egy keretrendszert, nem jutott el a megvalósítást lehetővé tevő konkrét architektúrához, rendszer-elemek specifikálásához [1,2].

A másik a *nyílt távközlési architektúra*, illetve a programozható hálózat koncepciója, amelynek lényege, hogy a távközlő hálózatot a személyi számítógépek felépítéséhez hasonló elveken alakítjuk ki, ahol különválnak az

operációs rendszertől az arra épülő alkalmazási szoftverek (OpenSig '96, IEEE OpenArch '98, IEEE P1520 csoport, MSF: Multiservice Switching Forum '98 stb.)

### 2.1. Az NGN fogalma és jellemzői

A nem túl szerencsés Next Generation Network elnevezéshez kezdetben nagyon általános definíciók születtek, melyek nem is határozták meg közelebbről, hogy milyen ez a következő generáció. Az ETSI GA egy három évvel ezelőtti definícióját érdemes idézni:

*„Az NGN a hálózatok definiálására és kialakítására vonatkozó koncepció, amely a különböző rétegekre és síkokra való felbontásnak és a nyílt interfészek használatának köszönhetően a szolgáltatóknak és a hálózat-üzemeltetőknek olyan platformot kínál, amely fokozatos módon fejlődhet innovatív szolgáltatások létrehozása és működtetése céljából.”*

Ez a definíció hosszú távon érvényes maradhat, előre vetíti, hogy az NGN változni fog. Tárgyunknak ez lényeges sajátossága, a szabványosítási szervezetek időben egymást követő kiadásokban, *release*-ekben tervezik specifikálni. Ma az ETSI TISPAN és az ITU-T Release 1-es dokumentum-csomagjai állnak rendelkezésre. A két szervezet elhanyagolható szóhasználati eltérésekkel a következő módon határozza meg az NGN-t [3,4]:

*„Az NGN távközlési szolgáltatások nyújtására képes csomag-alapú hálózat, amely többféle szélessávú, QoS-képes transzport technológiát használ, és amelyben a szolgáltatásokkal kapcsolatos funkciók függetlenek az alapul szolgáló transzporttal kapcsolatos technológiáktól. A felhasználók számára korlátozásmentes hozzáférést tesz lehetővé a hálózatokhoz és a versenyben lévő szolgáltatókhoz és/vagy a kívánt szolgáltatásokhoz. Támogatja az általános mobilitást, ami a felhasználóknak egyenletesen, mindenhol elérhetően biztosítja a szolgáltatásokat. Az NGN továbbá a következő alapvető jellemzőkkel határozható meg:*

- csomag-alapú transzport;
- vezérlő funkciók szétválasztása, hordozó képességek, hívás/kapcsolat és alkalmazás/szolgáltatás között,
- a szolgáltatás megvalósítás elválasztása a transzporttól, és nyílt interfészek nyújtása;
- szolgáltatások, alkalmazások széles választékának támogatása és szolgáltatás építő elemekre épülő mechanizmusok (beleértve valós idejű, streaming, nem valós idejű és multimédia szolgáltatásokat);
- szélessávú képességek, végponttól-végpontig szolgáltatásminőség-vezérléssel (QoS);
- együttműködés a hagyományos hálózatokkal nyílt interfészekben;
- általános mobilitás;
- a felhasználók korlátlan hozzáférése különböző szolgáltatókhoz;
- IP címekre leképezhető azonosító rendszerek választéka;
- a felhasználó számára érzékelhetően egységes szolgáltatás jellemzők adott szolgáltatásra;
- fix-mobil konvergencia szolgáltatások;

- a szolgáltatásokkal kapcsolatos funkciók függetlensége az alapul szolgáló transzport technológiáktól;
- többféle hozzáférési technológia támogatása;
- megfelelés a szabályozási követelményeknek; pl. segélyhívások, biztonság, adatvédelem, törvényes lehallgatás stb.”

### 2.2. Az NGN fő céljai és képességei

Az NGN alapvető célja egy mondatban az, hogy közös platformja legyen mindenfajta ismert és jövőbeni szolgáltatásnak – újszerű módokon. Részletesen a célok hosszasan sorolhatók, a lényeg azonban három fő célkitűzésben foglalhatjuk össze.

#### a) Integrált többszolgáltatású hálózat – egy hálózat minden szolgáltatáshoz

- minden szolgáltatás IP alapon valósul meg, jöhetnek az IP alatt változatos transzport technológiák használhatók;
- a különböző igényeknek megfelelő információátvitel a végpontok között a szolgáltatáselemek, kiegészítő funkciók gazdag választékával történik, amelyekből változatos szolgáltatások és alkalmazások kombinálhatók;
- centralizált vezérléssel a közös erőforrásokból mindig a szükségesek vehetők igénybe ellentétben a ma eltérő technológiájú és képességű hálózatokkal, ahol az erőforrások dedikáltak.

Egy közös hálózat építése és használata minden szolgáltatásra az operátornak redukált beruházási és fenntartási költségeket ígér, az előfizetőknek pedig minden szolgáltatás egy hozzáféréseken keresztüli elérését és az azzal járó egyszerűsítést, kényelmet ígéri, mely utóbbi nyilván együtt járhat az egy kézbe való kiszolgálással, de nem zárja ki több szolgáltató elérését.

#### b) Technológia-független szolgáltatások és alkalmazások – új generációs szolgáltatási koncepció

- a szolgáltatásokat és alkalmazásokat az NGN hálózati részétől szabványos interfésszel elválasztott alkalmazási szerverek valósítják meg;
- az alkalmazás programozási interfészek (API) azt biztosítják, hogy a szolgáltatás kidolgozása informatikai feladatként oldható meg, függetlenül a távközlési technológiák sajátosságaitól.

A szolgáltatások vezérlésének ez az absztrakciója több előnnyel is jár: gyorsabb, hatékonyabb szolgáltatásfejlesztés; a szolgáltatás független a távközlési platform gyártójától, a szolgáltatásfejlesztők széles körétől szerezhető be szolgáltatás-megvalósítások, sőt a szolgáltató maga is fejleszthet, hozhat létre új szolgáltatásokat, és ezek nyilvánvalóan egy dinamikus bővülő szolgáltatáskínálatra vezetnek. Egy másik aspektusa a megoldásnak, hogy a szolgáltatói és hálózatüzemeltetői szerep szétválhat, azaz szolgáltatók egy szerver birtokában rácsatlakozhatnak egy NGN platformra, ha annak operátora az NGN infrastruktúra képességeit nagykereskedelmi szolgáltatásként nyújtja.

Ahogy a személyi számítógépek világában a PC nyílt architektúrája és a szabvánnyá vált operációs rendszerek, az azokon definiált programozási interfészek közzététele lett a PC sikerének motorja, az NGN-nek is ez egy kiemelten fontos célkitűzése (a figyelmes olvasó észreveheti, hogy az NGN jellemzők felsorolásában kétszer is szerepel...).

### c) Személyre szabott és mindenhol elérhető szolgáltatások

- a használok összeválogathatják a szolgáltatás-elemeket, tulajdonságokat az igényeik szerint, beállíthatják és rugalmasan változtathatják szolgáltatási profiljukat;
- a használok az aktuális személyes szolgáltatás-profiljukat érhetik el és használhatják különböző hozzáféréseken és különböző helyeken, beleértve a honos NGN hálózatokkal összekapcsolásban álló más NGN hálózatokat is.

Az integrált hálózati tulajdonsággal együtt ez a használonak azt a lehetőséget nyújtja, hogy egy NGN előfizetés keretében, egy azonosító birtokában jusson hozzá szabad választása szerint a legkülönbözőbb szolgáltatásokhoz. A szolgáltatási profil kezelését kiegészíti a használok készülékének ismerete és hálózat általi mednezselése is.

A mindenhol elérhetőség (*ubiquitous* tulajdonság) egyrészt az adott NGN különböző végpontjaira vonatkozik függetlenül a hozzáférési hálózat technológiájától. Ide kapcsolódik a mobilitás fogalmának kibővülése, a nomadikus használat támogatása a fix hálózaton. De végül is a tetszőleges hozzáférésen való szolgáltatás-elérés és a szolgáltatások készülékre adaptálása fix-mobil konvergenciát eredményez. A fix és a mobil specialitások csak a készülékre és a hozzáférés módjára korlátozódnak, a hálózat és szolgáltatásai közösek lesznek.

Ezekkel a célkitűzésekkel és a megvalósításukhoz szükséges képességekkel az NGN új fejezetet nyit a fix-hálózati távközlésben, mert ötvözi az Internet előnyeit – nyílt protokollok, rugalmas, szabad fejleszthetőség, gazdag média- és szolgáltatásvariációk – a távközlési minőséggel, biztonsággal, megbízhatósággal és szabványossággal. Sőt, az NGN alkalmas az egész távközlés átalakítására, beleértve a mobil hálózatokat, szolgáltatásokat is, mert mindenfajta, fix és mobil szolgáltatás konvergens hálózatává válik.

### 2.3. A főbb NGN szolgáltatások

Egy távközlő hálózat, szolgáltatási platform értékét végül is a szolgáltatásai adják. Beruházási szempontból is az a kérdés, hogy mennyi idő alatt térül meg, tehát adódik a gyakori kérdés, hogy mi a húzó szolgáltatás, ismert angol kifejezéssel a „*killer application*”. Az NGN-re vonatkozóan mára már meglehetősen egyetértéssel fogadott tétel, hogy nincs húzó alkalmazás, azaz nincs egy vagy két olyan szolgáltatás, amiért az új platformot érdemes megépíteni. Ehelyett az egész NGN egy húzó, „*killer platform*”.

Az NGN koncepciója lényegében azt ígéri, hogy a szolgáltatások tekintetében nyílt, ma még nem ismert szolgáltatásokra is alkalmas. A következő szolgáltatás lista [5] előtt ki kell emelni, hogy az NGN esetében nemcsak arról van szó, hogy egy platformra kerül mindenféle szolgáltatás, hanem ehhez lényegesen új használati lehetőség társul: a szolgáltatások rugalmas kombinálásának lehetősége. Ez azt jelenti, hogy két fél felveszi a kapcsolatot, azaz az egyik felhívja a másikat, aminek várhatóan alapvető módja a beszédhívás. Majd a beszédkommunikáció során a kapcsolatot igény, akár pillanatnyi ötlet alapján kibővíti szöveg, kép, videó küldésével, bekapcsolhatnak alkalmazásokat, amelyeket közösen használnak [6].

### Multimédia szolgáltatások

- Üzenetkezelés (valós idejű: IM, chat; nem valós idejű: e-mail, SMS, MMS stb.);
- Push-to-talk over NGN (PoN): a mobilra specifikált PTT kiterjesztése többféle hozzáférésre;
- Pont-pont interaktív multimédia szolgáltatások (valós idejű beszéd, text, videó stb. – videótelefon);
- Kollaboratív interaktív kommunikációs szolgáltatás (pl. multimédia konferencia – file és alkalmazás megosztással);
- Tartalomszolgáltatások (zene és videó stream, TV csatorna stb.);
- „Push” alapú szolgáltatások (pl. közösségi, vállalati információ);
- ‘Carrier hosted’ üzleti szolgáltatások (IP Centrex stb.);
- Információs szolgáltatások (túrista, kereskedelmi, közlekedési információ stb.);
- Helyspecifikus információ (helyfüggő asszisztencia, útbaigazítás, csökkent képességűek támogatása);
- Jelenlét és értesítés szolgáltatás (presence and general notification);
- OSA (Open Service Architecture) alapú szolgáltatások.

### PSTN/ISDN emuláció szolgáltatás

- a hagyományos telefonhálózati és ISDN szolgáltatások hagyományos interfészen való nyújtása (megszokott készülékekkel használható);
- célja a teljes azonosság, az előfizető számára nem is látszik, hogy nem a TDM alapú hálózatra csatlakozik;
- megfelel az egyetemes szolgáltatási követelményeknek, a szolgáltató számára a PSTN/ISDN kiváltásának lehetőségét adja.

### PSTN/ISDN szimuláció szolgáltatás

- a megszokott szolgáltatások NGN koncepcióba és környezetbe adaptált formái szélessávú hozzáférésen, új IP-képes készülékeken;
- nem célja a hagyományos szolgáltatással való azonosság, de lényeges jellemzői megfelelhetnek nyilvános telefon szolgáltatás (PATS) ismérveinek, így alkalmas lehet annak felváltására, amennyiben az előfizető számára megfelel.

### Internet hozzáférés

- ne akadályozza az Internet hozzáférés eddigi módjait, pl. az ADSL alapút;
- az NGN vezérelt transzport hálózatán keresztüli hozzáférés későbbi fázisban következik;
- néhány Interneten megszokott szolgáltatás az NGN szolgáltatási kategóriákba is bekerül.

### Egyéb szolgáltatások

- adatszolgáltatások (VPN, adatletöltés, adatkommunikáció, online alkalmazások stb.);
- szenzor hálózati szolgáltatások;
- távvezérlő, távmérő és riasztási szolgáltatások (pl. intelligens otthon).

### Szabályozási kötelezettséggel kapcsolatos szolgáltatás

- törvényes lehallgatás, segélyhívás, szolgáltatóválasztás, ...

## 2.4. Miért nem elég az Internet?

Az NGN definíciójában szereplő jellemzőket és a célokat tekintve – miszerint egy csomagkapcsolt hálózat, amelyben a szolgáltatási funkciók függetlenek a technológiától, és korlátlan hozzáférést, illetve mindenhol elérhető szolgáltatásokat biztosít, közös hálózata mindenféle multimédia szolgáltatásnak – gyakran felvetődik a kérdés: miért nem elég az Internet? Hiszen ezek a tulajdonságok ott is megtalálhatók, az újszerű szolgáltatási lehetőségek is, ráadásul a nagyfokú szabadság, nyíltság már bizonyítottan az alkalmazások bővüléséhez, gazdag választékához vezetett. Vessük hát össze, mik a lényeges különbségek, mi indokolja az Internet sikeres fejlődése mellett az NGN kiépítését.

### Az Internet

Az Internet modellje az egyszerű hálózat, amely lényegében csak IP transzportot nyújt, az intelligencia a végpontokon van: a használók készülékeiben és a szolgáltatásokat megvalósító szerverek is végponton csatlakoznak. A szolgáltatások függetlenek a transzporttól, a transzportot az Internet szolgáltató nyújtja teljesen függetlenül a szolgáltatóktól kereskedelmi és technikai szempontból egyaránt. A transzport a hozzáféréssel együtt az IP csomagokat megkülönböztetés nélkül, úgynevezett best-effort módon kezeli. A biztonság korlátozott.

A szolgáltatók függetlenek egymástól az együttműködés lényegében a transzport igények megoldására irányul. A szolgáltató bárhol a hálóra csatlakozva globálisan elérhetővé válik. A szolgáltatónak nincs közvetlen módja a transzport vezérlésére, a szolgáltatásokhoz szükséges minőségi és biztonsági megkülönböztetésre csak korlátos lehetőségei vannak a végponti készülékekben alkalmazható megoldásokkal. Az egyes szolgáltatók szolgáltatásai egyedi megoldásokat alkalmaznak, közöttük általában nincs együttműködés, használati táborok alakulnak.

A használók szabadon választhatnak a hálón található szolgáltatók és szolgáltatások közül. Ez hozzáértést és nagyfokú aktivitást igényel a használatól. A választott szolgáltatásokhoz bárhonnán hozzáférnek, ha Internet hozzáférést találnak. Az egyes szolgáltatóknál

külön regisztráció, azonosítás szükséges, a szolgáltatás használatához gyakran egyedi kliens szoftvert kell letölteni. A használó és az alkalmazás-szolgáltatók között laza a kapcsolat, bizalmi alapon, gyenge felelősségvállalással. A használónak kockázatokat kell vállalnia.

### IMS-alapú NGN

Az NGN modellje az intelligens hálózat, amely ismeri a használók transzport és szolgáltatási képességeit. Ez módot ad arra, hogy a szolgáltatásokat, illetve a kiszolgálás módját a használó készülékeihez adaptálja. A hálózat centrumában van intelligencia, ami megengedi, hogy a végpontokon egyszerű és intelligens készülékek is használhatók, melyeket a hálózat menedzsel. A szolgáltatásokat megvalósító szerverek jellemzően a hálózat centrumában vannak, de lehetnek végpontok is.

A szolgáltatások függetlenek a transzporttól, de a szolgáltatási szerverek egy olyan platformon ülnek, mely összehangolt szolgáltatás- és transzportvezérlést végez. Az IP csomagok a hozzáférésre is kiterjedően a kért szolgáltatás/alkalmazás minőségi és biztonsági igényeinek megfelelő megkülönböztetett kezelést kapnak.

A szolgáltatók kidolgozott együttműködési rendszerben kapcsolódnak. Az NGN infrastruktúra üzemeltetője egyrészt maga is megvalósít szolgáltatásokat, másrészt a vezérelt platform hálózati szolgáltatásait nyújtja más szolgáltatóknak. A szolgáltató egy NGN hálózatra csatlakozva csak az azzal összekapcsolt NGN hálózatokból válik elérhetővé. A szolgáltató kész szolgáltatásminőségi és a biztonsági megoldásokat kap. Az egyes szolgáltatók szolgáltatásai együttműködhetnek, feltéve, hogy szabványosak.

A használók szabadon választhatnak az NGN-en található szolgáltatók és szolgáltatások közül, amihez hatékony eszközöket, támogatást kapnak. A választott szolgáltatásokhoz az adott NGN és az azzal összekapcsolt NGN-ek végpontjairól férnek hozzá. Az egyes szolgáltatóknál nem kell külön regisztráció, egy integrált azonosítás elegendő. Ha a szolgáltatás használatához alkalmazási kliens szoftvert kell letölteni, azt a hálózat végzi el annak alapján, hogy a használó felvette a szolgáltatást a szolgáltatási profiljába. A használó szoros kapcsolatban áll az NGN szolgáltatóval és rajta keresztül vagy külön az alkalmazás szolgáltatókkal, akik felelősségvállalással nyújtják a szolgáltatásokat.

Mindezek nem azt támasztják alá, hogy az NGN jobb az Internetnél és fel fogja váltani. Arról van szó, hogy sok tekintetben más és a kétféle hálózat eltérő igényeket szolgál ki. A két hálózat egymás mellett fog működni, ezért is szerepel az NGN szolgáltatásai között az Internet-hozzáférés.

## 3. A távközlő hálózatok átforgalmazása

Az NGN sarkalatos váltást jelent az architektúrában: a monolit központok helyett szegmentált funkcionális egységekből épül fel, és az eddig a központok belsejébe

rejtett interfészek és vezérlő funkciók megjelennek a készülékek között. Ez rugalmasságot és költséghatékonyságot nyújt, de másfelől nagy kihívást is jelent a szabványosításra.

### 3.1. Monolit rendszerektől a szegmentált architektúrákig

Az áramkör-kapcsolású PSTN/ISDN architektúrájának fő jellemzője, hogy a transzport hálózat pont-pont dedikált összeköttetéseket nyújt és minden további funkció a kapcsoló központokban van. A központok a gyártó által meghatározott monolit rendszerek, szabványos interfészek csak a külső felületükön találhatóak. A szolgáltatásokat is a központgyártó fejleszti ki és építi be a központokba. Ezen csak az intelligens hálózati rendszer oldott valamennyit, centrális, központok fölötti szolgáltatásvezérlő rendszerével.

Az NGN csomagkapcsolásra épül és ehhez új architektúrára van szükség. Az IP routerekkel megvalósuló transzport esetén a média és a vezérlési információ útja szétválik, a média már nem kell, hogy áthaladjon a vezérlő csomópontokon. Szétválnak a vezérlés és a média-transzport funkciói. A vezérlő funkciók centrálisan, illetve tetszőleges csomópontban elhelyezhetők. A vezérlési funkciók között is célszerű elválasztani az alapvető hívás- és kapcsolatvezérlést a szolgáltatások és alkalmazások vezérlésétől [7].

Így egy szegmentált, több szintre tagolt vezérlési architektúrára és az IP transzporthálózat megfelelő csomópontjaiba elhelyezett átjárókra jutunk. A funkcionális egységek jól szeparáltak és szabványos interfészekkel kapcsolódnak egymáshoz, valamint a külvilághoz. A szolgáltatásokat alkalmazási szerverek valósítják meg (1. ábra).

#### Softswitch alapú architektúra

Az NGN irányú fejlesztés a fix hálózatban azzal a céllal indult el, hogy költséghatékonyabb legyen a beszédátvitel a TDM alapú kapcsolási funkciók felváltásával. Az első VoIP megoldások jellemzően a nagytávolságú nemzetközi tranzit szakaszokon váltották ki a TDM átvitelt IP-vel. Az IP szakasz két végén átjáróra volt szükség a TDM-csomag konvertálás elvégzésére. Több átjáróból álló nagyobb rendszereknél azok vezérlését gatekeeper-ek látták el. Eredetileg a softswitch kifejezés pontosan a média átjáró vezérlési funkciót meg-

valósító eszközt jelentette [8]. Később az átjáróvezérlés kiegészült további funkciókkal és változtak az alkalmazott protokollok, interfészek is.

A jelenlegi softswitches architektúrákban a vezérlési funkciók többnyire integráltak, csak a média- és a szolgáltatásvezérlés válik külön. Ezért a monolit rendszerektől a funkcionálisan szegmentált architektúra felé vezető úton egy részleges megoldást jelentenek. A softswitch és környezetének szabványossága általában alacsony szintű. Az egyes megvalósításokban alkalmazott eltérő protokollok mellett megtalálhatóak a gyártó saját protokolljai.

#### IMS alapú architektúra

Az IP Multimédiái Alrendszer (IMS) azzal a céllal specifikálták, hogy ötvözze az Internet gazdag szolgáltatási és alkalmazási lehetőségeit a mobil rendszerek képességeivel, tulajdonságaival.

Az IMS az NGN architektúra multimédia hívás- és kapcsolatvezérlésére ad szabványos és komplett megoldást, ezzel lényeges alapot nyújt az NGN sikeres megvalósításához. Azon túl, hogy a vezérlés a média kezelésétől el van választva, a vezérlési funkciók is szegmentáltak. Ez megfelel az NGN architektúráis célkitűzéseinek, és az IMS alapú NGN a cél architektúra felé vezető úton a fejlődés egy magasabb szintjét képviseli.

Az IMS specifikációja széles körben elfogadott, szabványos. Az IMS specifikáció meghatározza a funkciókat, azok kapcsolódásait, a referencia pontokat és a használatos protokollokat mind az IMS funkciók között, mind az NGN további elemei felé (pl. SIP, Diameter). Ezért az IMS-alapú platform több szállító eszközzel is felépíthető, mivel a különböző gyártók berendezései képesek a szabványos együttműködésre.

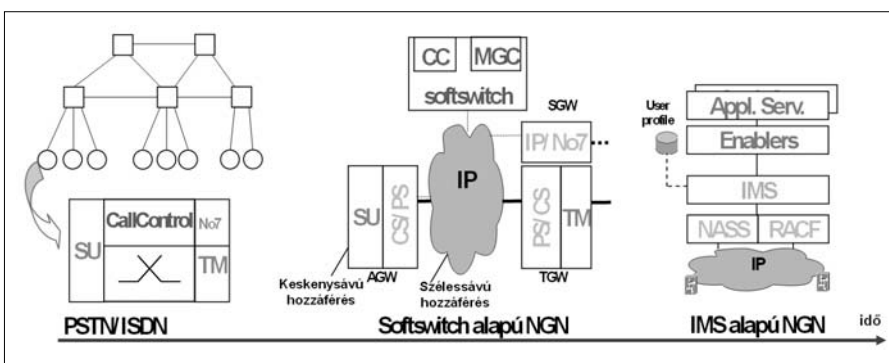
Az IMS-alapú architektúrában a transzport vezérlő funkciók definiálva vannak a QoS biztosítása érdekében (bár a jelenlegi implementációkban az NASS és RACS funkcióknak még csak egy része található meg).

Az IMS különböző típusú alkalmazás szerverekkel működik együtt, ezzel megvalósul az NGN egyik fő célkitűzése, a szolgáltatások technológia-függetlenül megvalósíthatók. Így független szállítók alkalmazási szerverei is csatlakoztathatók az IMS platformhoz, illetve lehetőség van harmadik fél által szolgáltatások létrehozására.

Összehasonlításunkban a softswitch, illetve a softswitch-alapú architektúra kifejezéssel tulajdonképpen egy

fejlődési pályát jelölünk. Ez a pálya folytatódhatna továbbra is, és fokozatosan megvalósíthatná a célul kitűzött NGN architektúrát. Azonban a más indítástól született IMS olyan kidolgozottságú specifikációval jelent meg, hogy ezután már nem érdemes a softswitchek fejlesztését folytatni. Az IMS beillesztése az általános NGN architektúrába az általánosan elfogadott, helyes lépés.

1. ábra A hálózat átforgalmazása



### 3.2. Szabványosítás

Az NGN szabványosítása még folyamatban van, de már vannak nagyon fontos eredményei, az NGN számos specifikuma stabilizálódik köszönhetően a szabványosítási szervezetek intenzív munkájának és koordinált együttműködésének. A koordinált együttműködés egyrészt szabványosítási szervezetek speciális célra szerveződött szövetségében, illetve egymás közötti együttműködési egyezmények rendszerében valósul meg. A szövetségekre példa a 3GPP és a 3GPP2.

Az IMS a 3GPP specifikációja, amely azzal a célkitűzéssel készült, hogy ötvözze az Internet előnyös tulajdonságait a mobil távközléssel a 3G mobil csomagkapcsolt részére építve [9,10]. Ehhez az IP protokollokra alapoztak, amelyek kidolgozója az IETF (Internet Engineering Task Force). A kapcsolatvezérlésre kiválasztott SIP (Session Initiation Protocol) eredeti formájában nem volt alkalmas az IMS céljaira, számos ponton továbbfejlesztésre, kiterjesztésekre volt szükség. A szervezetek közötti együttműködés markáns példája, ahogyan az IMS nem maga dolgozta ki a SIP kiterjesztéseket, hanem az azokra vonatkozó követelményeit átadta az IETF-nek. Így megőrizték a SIP egységes kezelését, és ennek köszönhetően újabb IETF szabványként született meg a SIP teljesebb, az IMS céloknak is megfelelő kiadása [11].

A távközlés szabványosítás európai és globális szervezetei az ETSI, valamint az ITU intenzív és meghatározó munkát végez az NGN szabványosításban. Kie-

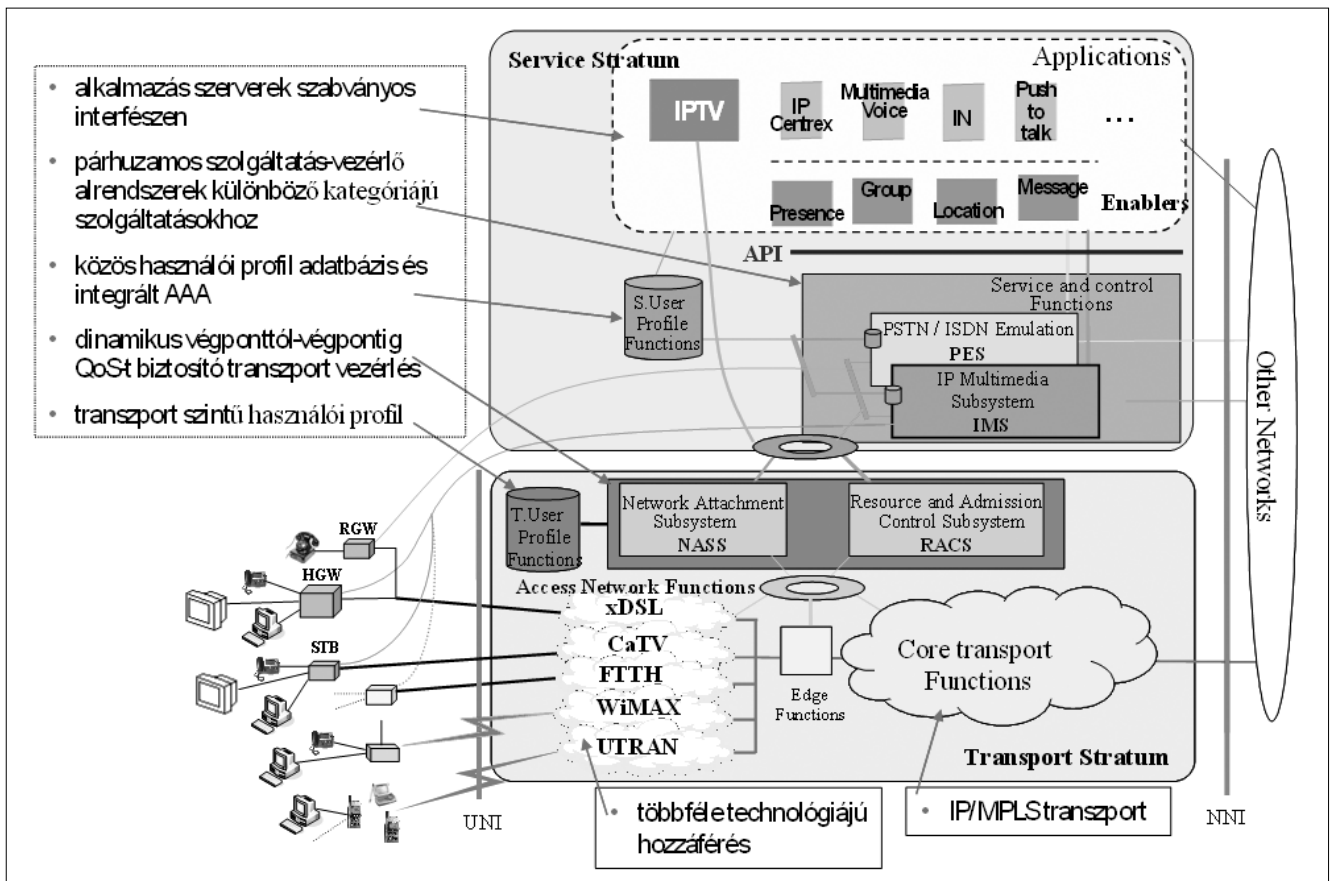
melendő, hogy nemcsak egymással szoros kapcsolatban, hanem kiterjedt együttműködési rendszerben más szabványosítási szervezetekkel és fórumokkal. Annak érdekében, hogy az IMS specifikációja egységes maradjon, és ne szülessenek eltérő verziói, az IMS-t adaptáló szervezetek nem maguk dolgozzák ki a fix-hálózati környezethez szükséges verziókat, hanem a kiterjesztési követelményeket átadják a 3GPP-nek, felkérve arra, hogy megfelelően fejlessze tovább az IMS specifikációt [12].

### 3.3. Szabványos NGN architektúra

A szabványosítás egyik fontos eredménye az ETSI TISPAN IMS-alapú NGN funkcionális architektúrája [13]. Az NGN egy egységes keretrendszer szerint épül fel, amelyben szükséges mértékben elválasztott alrendszerek és jól definiált közös részek valósítják meg a funkciókat (2. ábra). Az architektúra két egymásra épülő rétegből áll: transzport és szolgáltatási réteg. A transzport rétegben a hozzáférési és gerinchálózati transzport funkciók fölött találjuk a transzport vezérlő alrendszereket: NASS és RACS.

Az IMS mag rész (core IMS) a szolgáltatási rétegbe kerül, és vele párhuzamosan további szolgáltatásvezérlő alrendszerek lehetnek. Ezek közül a legfontosabb a PSTN/ISDN emulációs alrendszer (PES), amely akkor szükséges, ha az NGN-nel ki akarjuk váltani a telefonhálózatot, úgy, hogy a keskenysávú hozzáférés és a megszokott készülékek továbbra is megmaradnak.

2. ábra Az áttekintő NGN-architektúra



A tartalomszolgáltatások megvalósítása kezdetben várhatóan olyan alkalmazási szerverekkel oldható meg, amelyek közvetlenül állnak kapcsolatban a transzport funkciókkal.

Az IMS alapú architektúra fontos központi eleme az egységes, központi használói profil (user profile) adatbázis. A használói profilban a multimédiás szolgáltatások személyre szabott beállításai vannak, ami alapul szolgál a hitelesítésnek (authentication) és jogosultság kezelésnek (authorisation), a szolgáltatási szerverek kijelölésének.

Az alkalmazások hatékonyabb megvalósíthatósága érdekében bizonyos összetett képességek (enablers), amelyekre több, különböző alkalmazásnak is szüksége lehet, külön szervereken állnak rendelkezésre. Ezek a képesség szerverek egyrészt támogatják az alkalmazási környezetet, másrészt felületet nyújtanak a szolgáltató és felhasználó számára alkalmazások létrehozására (például: jelenlét-, csoport-, üzenetkezelés). Ezzel a globális információs infrastruktúra tárgy körében megfogalmazott 'middleware' koncepció valósul meg az alkalmazási rendszerek világában.

Az IMS-alapú NGN multimédia platformként beszéd, adat és videó szolgáltatások nyújtására képes fix és mobil szélessávú hozzáféréseken keresztül.

#### 4. Az NGN bevezetésének lehetőségei

Az NGN jelentős változást hoz a távközlésben. Akkor is, ha számos korábbi koncepcióra, illetve már használatban lévő technológiára épít, ezeket egy teljesen új rendszerbe foglalja. Ezért az NGN-re való áttérés végül az eddig használt hálózatokkal való szakításra fog vezetni. Kérdés, hogy ez a vállalkozás miért és hogyan éri meg, milyen lehetőségeink vannak a bevezetésére.

Az NGN bevezetésének feladata jellemezhető azazal, ha összevetjük a távközlés egy korábbi jelentős váltásával, a telefonhálózat digitalizálásával. Az 1. táblázatból az tűnik ki, hogy az NGN bevezetése szinte minden szempontból más, mint a digitalizálás. A szolgáltatók számára a legnagyobb probléma: üzleti szempontból eredményesen végezni el a bevezetést az egyre élesedő verseny körülményei között, amikor a jövőt sok bizonytalanság övezi.

1. táblázat  
Technikaváltások összevetése

	PSTN digitalizálás	NGN bevezetése
kommunikációs elv architektúra	<b>marad:</b> áramkör-kapcsolás	<b>váltás:</b> csomag-kapcsolásra
technika	<b>marad:</b> monolit kapcsolós	<b>váltás:</b> funkcionálisan felbontott architektúrára
helyzet	<b>adaptálás:</b> kiforrott és begyakorolt megoldások	<b>új rendszer fejlesztése</b> amely nem kész, nincs/kevés tapasztalat, szabványosítás folyamatban
szolgáltatás	<b>beruházási kényszer:</b> vonalhiány ⇒ Capex monopólium ⇒ <b>biztosított megtérülés</b>	<b>nincs eleve eldöntött beruházás</b> telített/stagnáló piac, verseny ⇒ <b>találni megtérülő fejlesztést!</b>
fejlesztés módja	<b>marad: beszéd</b> új: ISDN és IN bevezetése	<b>mindenféle szolgáltatás</b> (3play, fix&mobil, multimédia...)
	<b>helyettesítés:</b> tranzit sík <b>overlay &amp; fokozatos helyettesítés:</b> helyi sík	<b>overlay új szolgáltatásokhoz</b> a piaci igények szerint v.ö. 3G mobil!

#### Az NGN bevezetésének motivációi

##### Költségcsökkentés

Amióta az NGN megfogalmazódott, a szállítók azzal kínálják, hogy milyen jelentős mértékű beruházási és üzemeltetési költséget lehet megtakarítani, ha áttérünk az NGN-re. Eddig azonban minden vizsgálat azt mutatta, hogy ha nincs kényszer a meglévő központok felváltására és nincs dinamikus igénynövekedés, akkor ezzel a beruházás rövid- és középtávon nem indokolható. Ez különösen igaz azokban a hálózatokban, amelyek nem régen épültek ki és még eszközeik értéke is magas.

##### Lezárul a régi technika élettartama

Mivel a gyártók áthelyezik erőforrásaik zömét az új technika fejlesztésére, gyártására, a régi eszközök támogatása fokozatosan korlátozódik, majd költségesebbé válik. Ma még azonban a szállítókkal kötött megállapodásokkal a meglévő hálózat életben tartása biztosítható.

##### Verseny társak támadása

Ha a versenytársak az új technika alapján kínálnak szolgáltatásokat, amelyekkel váltásra készítetik az előfizetőket, a hagyományos szolgáltatóknak is hasonló ajánlatokkal kell előállnia. A verseny okozta készletelés nélkül a jól kiépített hálózat birtokában nem érdemes saját kezdeményezéssel elvonni az előfizetőket, a forgalmat.

##### Új üzleti lehetőségek

Új szolgáltatási igényekre, különösen új területen már nem érdemes a régi technikát kiterjeszteni, hanem inkább a perspektivikus következő generációs hálózatot célszerű építeni. Különösen, ha annak újszerű szolgáltatásai a bevételek növelését teszik lehetővé.

Ezeket a motivációkat végiggondolva az NGN bevezetésére az overlay stratégia indokolható. Ez azt jelenti, hogy az új technikát a régi mellett párhuzamosan építjük a piaci pozíciók védelme és új üzleti lehetőségek magragadása érdekében. Az európai szolgáltatók NGN stratégiáit, illetve fejlesztéseit áttekintve megállapíthatjuk, hogy az overlay stratégia az általánosan elfogadott. A régi technika helyettesítését csak olyan há-

lázatban alkalmazták, ahol erre kényszer volt, mert az érintett központok elavultak. A British Telecom példája egyedülálló, mert a tranzit sík kényszerű modernizálása után az egész hálózat NGN-nel való kiváltását tervezik, amit egyelőre senki sem követ.

Érdeemes kitérni a mobil hálózatok példájára. Bár az IMS a 3G mobil számára született, a 3G mobil hálózatok késlekednek a bevezetésével. Elemzők szerint az IMS-t rövidtávon a fix hálózatokban alkalmazzák – ami már látható is –, majd később várható mobil elterjedésük. Ennek oka abban van, hogy a 3G mobil hálózat kettős struktúrájú: a beszédre megtartja a GSM-et az áramkörkapcsolt maghálózattal, míg egy párhuzamos csomagkapcsolt hálózatot egyelőre csak az adatforgalomra használ. Katalizáló tényező lesz azonban a fix-mobil konvergencia megvalósítása, melyben kiemelt szerepet kap az IMS.

## 5. Összefoglalás

Az IMS a formálódó NGN egy meghatározó elemévé vált:

- Nagymértékben hozzájárul ahhoz, hogy az NGN-ben az Internetet jellemző nyíltság és az annak köszönhető szolgáltatási és alkalmazási gazdagság együtt járjon a távközlési világ minőségével, biztonságával és az ezeken alapuló üzleti modellekkel.
- Az IMS jól specifikált módon, komplett megoldást ad az IP alapú multimédia szolgáltatások zömére, szabvánnyá vált és a szervezetek szövetségei és együttműködési egyezményei garantálják a fejlődését az egységesség megőrzésével.

Mikor és hogyan érdemes az NGN-t bevezetni?

- Kiteljesedéséhez még hosszú út vezet, de itt van a megfelelő pillanat ahhoz, hogy elkezdjük.
- A hagyományos hálózatokkal párhuzamosan, overlay módon, nem(csak) a beszédre, hanem multimédia szolgáltatásokra.
- A célok beteljesítéséhez a szabványos NGN-ek globális hálózata kell.

Az NGN bevezetésével és kiteljesítésével a versenyző kommunikációs ágazatok a fix-hálózati, a mobil és az Internet nem kell, hogy legyőzzék egymást, hanem különböző használati módokat nyújtva együtt – részben integrálódva – kiszolgálni az igényeket.

## Irodalom

- [1] ITU-T Rec. Y.100 (1998):  
General overview of the Global Information Infrastructure standards development
- [2] ITU-T Rec. Y.110 (1998):  
Global Information Infrastructure principles and framework architecture
- [3] ITU-T Rec. Y.2001 (12/2004):  
Next Generation Networks – Framework and Functional Architecture Models, General Overview of NGN
- [4] ETSI TR 180 000 v1.1.1 (2006-02):  
NGN Terminology
- [5] ITU-T FGNGN OD-00253 (11/2005):  
NGN Release 1 Scope
- [6] TISPAN TS 181 002 v1.1.1 (2006-03):  
Multimedia Telephony with PSTN/ISDN simulation services, NGN simulation services
- [7] N. Björkman et al.:  
The Movement from Monoliths to Component-Based Network Elements, IEEE Com. Magazine, 2001. január
- [8] P. Dailey:  
The Softswitch – Driving a new vision..., Frost and Sullivan, 2000.
- [9] 3GPP TS 23.228,  
IP Multimedia Subsystem, Stage 2 (Release 6)
- [10] G. Camarillo, M. A. Garcia-Martin:  
The 3G IP Multimedia Subsystem, John Wiley and Sons, 2004.
- [11] IETF RFC 3261:  
SIP Session Initiation Protocol (J. Rosenberg et al.), 2002 június
- [12] ITU-T FGNGN-OD-00144 (04/2005):  
IMS Parameterization, Liaison Statement
- [13] ETSI ES 282 001 v1.1.1 (2005-08):  
NGN Functional Architecture Release 1, Overall architecture
- [14] ETSI TR 180 001 v1.1.1 (2006-03):  
NGN Release 1, Release definition.
- [15] Dely Z., Földesi Z.:  
Az IMS szerepe az NGN-ben, PKI Napok, 2005. november