

Újgenerációs hálózatok (NGN)

Bartolits István

Tézis: *A távközlő hálózatok konvergenciája következtében a távközlési szolgáltatók különböző tartalmakat továbbító hálózatai helyett egyetlen, egységes protokollt használó, intelligens, a szolgáltatások kialakítása szempontjából rugalmas, mindenfajta tartalmat továbbítani tudó, univerzális hozzáféréssel rendelkező hálózat jön létre.*

1. Témakör

Az NGN (Next Generation Networks – újgenerációs hálózatok) megjelenését és elterjedését a tömegigényeket kielégítő nyilvános szolgáltatók körében az egységes, IP protokoll alapú átviteli technológia általánossá válása és a hálózatok konvergenciája teszi lehetővé. Az NGN lényege, hogy egy migrációs folyamat eredményeként a szolgáltatók a hagyományos, egy adott tartalomtípus átvitelére optimalizált, egyedi protokollokkal működő hálózataik (helyhez kötött telefonhálózat, mobiltelefon hálózat, adatátviteli hálózat, stb.) helyett egy új, egységes, csomagkapcsolt, IP-alapú hálózatot hoznak létre, mely univerzális szélessávú hozzáférési lehetőséget nyújt mind vezetékes, mind vezeték nélküli módon és intelligens, a fizikai kapcsolatokat létrehozó hálózattól elkülönülő vezérlési struktúrája révén széleskörű, rugalmas lehetőséget nyújt új szolgáltatások gyors bevezetésére.

Világosan látni kell, hogy az NGN a szolgáltatói hálózatok új generációját jelenti, mely abból az eszközparkból építkezik és azt a protokollt használja, mint az Internet, de célja továbbra is a hálózaton nyújtott szolgáltatásokra előfizető felhasználók kiszolgálása, tehát garantált szolgáltatásminőséggel, magas rendelkezésre állással nyújtja a szolgáltatásokat. Elképzelhető, hogy az NGN elterjedése visszahat az Internetre is és megindul egy NGI (Next Generation Internet) kiépülése, azonban az NGN témakörébe szigorúan csak a „walled garden” jelleggel megvalósított szolgáltatói hálózatok tartoznak bele.

2. Jelenlegi helyzet

A hírközlés célja minden esetben egy adott információ tartalmilag változatlan módon történő eljuttatása egy kiinduló pontból egy vagy több távoli pontra. Erre a célra hírközlő hálózatokat használnak. A régmúlt időkben az ilyen hálózatokban emberi segítséggel pontról-pontra továbbították az üzeneteket egyezményes jelek formájában (jelzőtüzek, szemafor-távíró). Csak a XIX. század közepétől jelentek meg az automatizált hírközlő hálózatok először távíróhálózatok, majd telefonhálózatok formájában.

Már ebben a korai időszakban is az volt a jellemző, hogy a hálózatok csak egy adott típusú információ továbbítására voltak képesek. A távíró hálózaton szöveges üzeneteket küldtek tovább, míg a telefonhálózat a beszéd továbbítására volt optimalizálva.

Manapság ugyan a fentebb vázolt tartalmi merevség némileg oldódott, de lényegében a helyzet – persze sokkal korszerűbb szinten – nem sokat változott. A hírközlő hálózatok továbbra is egy adott információtípus továbbítására vannak optimalizálva, bár bizonyos korlátok között már képesek más jellegű információkat is kezelni. A világban ma is megkülönböztetünk pl. vezetékes és mobil telefonhálózatot, kábel-TV hálózatot, telephálózatot, különféle adathálózatokat¹. Minden egyes hálózat magán viseli a jegyeit

¹ A felsorolásból hiányozni látszanak a rádió és televízió műsorszórási hálózatok, azonban ezek valószínűleg hosszú ideig önállóak fognak maradni, s ezek korábban sem vonalkapcsolt hálózaton, hanem pont-multipont sugárzással valósították meg a szolgáltatást. Az NGN viszont magában foglalja majd a kapcsolt rádió- és TV szolgáltatásokat, mint pl. az IPTV, mert ezek a kábelTV hálózatokhoz állnak közelebb. Igaz, hogy a hagyományos kábelTV sem volt vonalkapcsolt, azonban a kábelTV rendszerek is jelentős fejlődésen mennek keresztül és megindultak a digitalizálás felé. Ezért valószínű, hogy az NGN magába fogja olvasztani ezt is.

annak, hogy milyen fajta tartalom továbbítására tervezték és ez annak ellenére is igaz, hogy egyre erősebb törekvések vannak abban az irányban, hogy a hálózatok többféle tartalom továbbítására is alkalmasak legyenek.

2.1 Technológia

A hírközlő hálózatok – éppen az eltérő jellegű alkalmazások miatt – jelenleg különböző technológiákat használnak. A digitális telefonhálózatok az átviteli rendszereikben időosztásos módon viszik át a digitalizált hanginformációt, azaz TDM (Time Division Multiplex) elven fésülik össze az egyes beszélgetések digitális mintáit. A hálózat csomópontjaiban kapcsolóközpontok helyezkednek el, melyek vonalkapcsolt módon hozzák létre az összeköttetéseket. A vonalkapcsolt üzemmód azt jelenti, hogy a hívó és a hívott fél között kizárólagosan a kettőjük beszélgetésére a kapcsolat teljes időtartama alatt rendelkezésre áll egy kétirányú hangcsatorna a beszélgetés bontásáig. Vannak még a telefonhálózatban analóg, FDM (Frequency Division Multiplex) elven működő átviteli rendszerek is analóg kapcsolóközpontokkal, de ezek egyre kisebb százalékát alkotják a hálózatnak, a legtöbb ország már teljes mértékben digitalizálta a telefonhálózatát.²

Az egész világot összekötő telefonhálózaton az elmúlt évtizedekben megnőtt az igény az adatátvitelre is, és a meglévő hálózatok másodlagos felhasználásaként modemek segítségével erre meg is nyílt a lehetőség, de a hálózat korlátozott sávszélessége illetve a vonalkapcsolt jellege miatt ezt csak kiegészítő megoldásnak nevezhetők. Az ISDN kifejlesztésével az adatátvitel digitálisan is megvalósíthatóvá vált és sebessége is nagyobb volt, mint az analóg modemké, de csak akkor kezdett elterjedni, mikor a felhasználói igények már megközelítették a sebességének a felső határát.

Egész más technológiával működnek az adatátviteli célra épített hálózatok. Míg a telefonhálózaton történő beszélgetés a két fél állandó összeköttetését igényli a párbeszéd alatt (vonalkapcsolt üzemmód), addig az adatátviteli hálózatokban a számítógépek többnyire adatsomagokat küldenek egymásnak, és egy hálózati végpont több végponttal is állhat egyszerre adatforgalmazási kapcsolatban³. Ennek megfelelően az adathálózatokban a csomagkapcsolt üzemmód a jellemző. A csomagkapcsolt hálózatokban a két kapcsolatban lévő végpont között nem épül fel állandó kapcsolat. Helyette az elküldött adatsomagok egy fejléccet kapnak, melyben a feladó és a címzett végpont címe is szerepel. Ezek az adatsomagok a csomópontokban működő útválasztók (routerek) segítségével jutnak el a címzett végpontig.

A csomagkapcsolás alapelvét használva több különböző adathálózati rendszer is megszületett. A koraiak közül az X.25-ös, az X.400-as rendszerek terjedtek el jobban, később megjelentek a Frame Relay és az ATM rendszerek. Az ATM (Asynchronous Transfer Mode) már a hálózati konvergencia fogalmát szem előtt tartva tervezték meg a mérnökök, gondolva arra, hogy egy univerzális adatátviteli hálózaton a legkülönbözőbb tartalom továbbítható legyen. Az adatsomagok méretét egységesítették és optimalizálták, hogy egyaránt alkalmas legyen a valós idejű jelfolyamok kezelésére és a hagyományos adatátviteli célokra. Az ATM rendszer

² Az ITU legfrissebb, 2007-ben kiadott statisztikája szerint – amely azonban 2005 végi adatokat ad meg - még nem történt meg a teljes digitalizálás Oroszországban (35 %) és a volt Szovjetunió utódállamaiban (Azerbajdzsán 65,4 %, Fehér-oroszország 60,0 %, Észtország 81 %, Kazahasztán 52,6 %, Kirgizisztán 38,4 %, Moldávia 65,5 %, Örményországban 45,3 %, Tadzsisztán 42,7 %, Ukrajna 70,1 %, Üzbegisztán 37,0 %). Ugyancsak nem fejeződött be még a digitalizálás Kubában 89,8 %, Bulgáriában 47,0 %, a Dominikai Köztársaságban 75,0 %, Romániában 89,1 %, Venezuelában 86,4 % és Zimbabweben 81,0 %.

³ Természetesen külön megvalósított szolgáltatásként a vonalkapcsolt hálózatban is lehet olyan eset, amikor több végpont van egymással összekötve (pl. konferenciabeszélgetés). A különbség az, hogy míg ez egy különleges szolgáltatás a vonalkapcsolt rendszerekben, és a végpontok összekapcsolása egy konferenciaáramkörhöz vonalkapcsolt módon történik, addig a csomagkapcsolt világban – nem lévén felépített összeköttetés a végpontok között – ez egy természetes lehetőség.

egységes, 53 byte hosszúságú adatsomagokat használ, melyben 48 byte a hasznos tartalom és 5 byte a fejléc. Gondoskodtak arról is, hogy az adatsomagoknak a média típusának megfelelő prioritása legyen a rendszerben, és ennek megfelelően kezeljék az egyes útválasztók. Úgy tűnik azonban, hogy minden előnye ellenére mégsem az ATM lesz a hálózati konvergencia megvalósítására hivatott technológia, mert mind az ATM berendezések, eszközök, mind pedig az ATM implementálása viszonylag drága és kevésbé jól skálázható.

Mint a fentiekből látható, a hagyományos hírközlő hálózatok eltérő elveken működtek és különféle hálózati protokollokat használtak, melyek – az ATM kivételével – a továbbított tartalom természetéhez idomultak. Ugyanakkor az ATM fejlesztésével párhuzamosan a nyilvános Internet is egyre inkább igényelte, hogy tetszőleges tartalmakat lehessen továbbítani rajta és egyre inkább úgy tűnt, hogy az ott használt Internet Protokoll, az IP szintén megfelel a célnak. Igaz, az ATM a tervezési céloknak megfelelően több lehetőséget nyújtott a különböző prioritású csomagok kezelésére vonatkozóan, azonban az IP rendszernek volt egy sokkal nagyobb előnye: hatalmas elterjedtsége miatt kifinomult és már olcsó eszközpark állt rendelkezésre, szemben az ATM eszközökkel. Éppen ezért a hálózati konvergencia megvalósítására ma az igazán jó megoldásnak az Internet Protokoll alapú hálózatok bizonyulnak. Az IP alapú hálózatok sokféle tartalom szállítására alkalmasak, és ugyancsak sokféle meglévő átviteli rendszer felett (SDH, ATM, stb.) installálható és a széles termékínalat következtében a gyakorlatban is jól skálázható megoldást tudnak nyújtani. Az IP további előnye, hogy széles körben elterjedt, alapját képezi az Internet-hálózatnak is, és rugalmasságát a gyakorlatban is bebizonyította. Azokat a korlátokat, hiányosságokat, melyek az 1983-ban bevezetett IPv4 protokollt jellemzik, a teljes mértékben kidolgozott és szabványosított IPv6 protokoll már kiküszöböli. Logikus tehát, hogy ez a protokoll legyen a konvergens hálózat átviteli protokollja is. A hálózati konvergencia természetesen a mobilitás igényét is magában foglalja, tehát a hosszú távú megoldások a vezetékes és mobil rendszerek konvergenciáját is magukban kell, hogy hordozzák.

2.2 Alkalmazás

Mint a 2. fejezet bevezetőjében említésre került, a jelenlegi hírközlő hálózatok általában egy adott tartalomfajta továbbítására optimalizáltak, ez a tény viszont az alkalmazási lehetőségeiket nagymértékben meghatározza. A szolgáltatók ennek megfelelően külön hálózatokat építettek és üzemeltettek a különböző típusú információk továbbítására. Erre a digitalizáció elterjedése után is szükség volt, ugyanis a különböző információ típusok más-más paraméterekre érzékenyek és ezt a minőség érdekében figyelembe kellett venni. A beszéd átvitele esetén például nagy jelentősége van a késleltetésnek, mert a túl nagy késleltetés megnehezíti a párbeszédet. Ennél is fontosabb a késleltetés-ingadozás (jitter) alacsony szinten tartása, ami viszont a beszéd érthetőségére van hatással. Ugyanakkor a beszédátvitel elég toleráns a csomagvesztésre, hiszen redundanciája miatt ezt fülünk viszonylag jól tolerálja. Video átvitel esetén a késleltetés jelentősége kisebb, viszont a burst jellegű csomagvesztések rögtön jelentkeznek az átvitt kép minőségén. Az adatátvitel esetén viszont a késleltetés, illetve a jitter a legtöbb esetben érdektelen, viszont mindenféle csomagvesztésre érzékeny az átvitel. Ez az egyszerűsített kép tovább bonyolódik, ha a hang illetve a video átvitelére tömörítő eljárásokat használ a hálózat, hiszen ezeknek is teljesen eltérőeknek kell lenniük. A technológiai fejlődés által elősegített konvergencia hatására azonban már jelenleg is megkezdődött a hálózatokon nyújtott alkalmazások keveredése. A DSL (Digital Subscriber Line) technológia megjelenésével és elterjedésével a telefonhálózat hozzáférési hálózatában megjelentek a szélessávú alkalmazások, különösen az Internet-hozzáférés és az IP-alapú televíziózás, az IPTV. Hasonló irányvonal figyelhető meg a kábelTV-hálózatok világában is, ahol a televíziócsatornák hálózaton keresztüli lakásba juttatása mellett megjelent a kábeltelefon és a szélessávú Internet-hozzáférés is, mint alkalmazás. A folyamatból nem

maradnak ki a mobiltelefon szolgáltatók sem, egyre nagyobb teret hódít a mobil Internet-hozzáférés és – elsősorban a 3G rendszerekre alapozottan – a mobil televíziózás is.

Egyre inkább megfigyelhető tehát, hogy a különböző hálózatokon a szolgáltatók igyekeznek több eltérő tartalom átvitelére, fokozatosan kialakulnak az ún. Triple Play szolgáltatások, ami lényegében azt jelenti, hogy a szolgáltató a hálózatán – annak eredeti funkciójától függetlenül – beszédátviteli szolgáltatást, Internet-hozzáférést és TV-szolgáltatást is nyújt. A Triple Play helyett több helyen már Quadruple Play vagy egyszerűen Multiple Play szolgáltatásokról beszélnek, ahol a negyedik elem általában a vezeték nélküli hozzáférés, mobilitás valamilyen formája.

A hagyományos hírközlő hálózatokon nyújtott új szolgáltatások mellett már terjednek az IP-alapú hálózatokon nyújtott szolgáltatások is. Természetesen az IP-alapú hálózatok elsődleges célja a legtöbb esetben az előfizetők Internet-elérésének a lehetővé tétele, azonban ezeken az IP-alapú hálózatokon már nyújtanak más szolgáltatásokat is. Általában itt a szolgáltató által üzemeltetett, menedzselt IP-alapú hálózatról van szó, mely nem a nyilvános Internet hálózat része. A nyújtott szolgáltatások természetesen igénybe vehetik a nyilvános Internet-hálózatot is, ekkor azonban a szolgáltató már nem tud garantált szolgáltatásminőséget nyújtani, mivel a nyilvános Internet-hálózat – nem lévén menedzselt rendszer – csak a „best effort” minőség nyújtására képes.

Az egyik erősen terjedőben lévő szolgáltatás a VoIP, azaz az IP-alapú beszédátvitel. Az IP-alapú beszédátvitelt az teszi lehetővé, hogy az útválasztók feldolgozási kapacitása elérte azt a szintet, hogy valós idejű jelfolyamokat is kis késleltetéssel és nagyobb sebesség-ingadozás nélkül tudjanak kapcsolni. A VoIP-alapú beszédátvitel megjelenhet alkalmazásként és szolgáltatásként egyaránt. Tipikus példa az alkalmazásra a Skype, ahol a beszédet adatsomagokká átalakító szoftver a felhasználók számítógépén van telepítve, a felhasználók pedig csak az Internet-kapcsolatot veszik igénybe a csomagok továbbításához. Mivel ekkor a beszédátvitel csak alkalmazásként működik, az átvitel folyamán nem gondoskodik senki a beszédátvitel minőségét meghatározó jellemzők – késleltetés, késleltetés-ingadozás – szükséges értéken tartásáról, az összeköttetés minősége nem garantált, hanem „best effort” jellegű lesz. Ugyanakkor pl. egy kábelTV-hálózaton nyújtott VoIP már szolgáltatásként jelenik meg, ahol a szolgáltató minőséget garantál és átjárást is biztosít a hagyományos telefonhálózat felé megfelelő átjáró (Gateway) kialakításával.

A másik IP-alapú hálózaton megvalósuló valós idejű szolgáltatás az IP-alapú televízió, az IPTV. Ennél a szolgáltatásnál jelenleg csak zárt, a szolgáltató által menedzselt IP-hálózatot használnak a szolgáltatásminőség magas szinten tartása érdekében, pillanatnyilag a nyilvános Interneten keresztül működő IPTV még nem tud kellő minőséget nyújtani. A szolgáltató ennek a zárt IP-hálózatnak a segítségével éri el az előfizetőket, és ugyancsak erre az IP-hálózatra csatlakoznak a választható csatornák, melyeket professzionális rendszerekkel juttat el az IP-hálózat bemenetére. A szolgáltató szervere alkalmas műsorok, filmek tárolására is, így a hagyományos televíziózás mellett más szolgáltatások is megjelennek az IPTV elterjedésével, mint pl. a Video on Demand (VoD) vagy az elektronikus programfüzet.

A fenti két példa jól illusztrálja, hogy a hálózati konvergencia megvalósulásának a jelenlegi legvalószínűbb platformját az IP-alapú hálózatok fogják adni.

3. Folyamatban lévő kutatások, fejlesztések

A hálózatok fejlődése és a piaci helyzet egyaránt abba az irányba vezettek, hogy egy homogén protokoll használata mellett lehessen egy univerzális hálózatot definiálni, mely széleskörűen támogatja a szolgáltatások rugalmas bevezetését, magában foglalja a mobilitás lehetőségeit többféle értelemben is, ugyanakkor költséghatékony megoldást is jelent hosszú távon. Ennek az univerzális hálózatnak képesnek kell lennie arra is, hogy az eddig különböző hálózatok által hordozott szolgáltatásokat (beszéd, video, adat) egyetlen hálózaton belül optimalizálja. Erre

kínál lehetőséget az NGN (Next Generation Networks – újgenerációs hálózatok) koncepció. Az NGN tehát egy csomagkapcsolt, az IP-n alapuló, többszolgáltatú, szélessávú, garantált szolgáltatásminőséget nyújtani képes átviteli hálózat, mely a többszolgáltatú hozzáférési hálózaton keresztül egyaránt támogatja a vezetékes és vezeték nélküli, a helyhez kötött és mobil szélessávú alkalmazásokat.

A fenti definícióból jól látszik, hogy az NGN megszületése során igen nagy számú K+F projekt eredményei integrálódnak egy nagy ívű rendszertechnikai koncepcióba, azonban – lévén a téma a technológiai kínálat témaköreinek a legfelső szintjén – nem is az egyes részkutatások határozzák meg leginkább az NGN fejlődését, hanem a szabványosítás előrehaladása. Az egyes kutatás-fejlesztési munkák is ebbe a szabványosítási folyamatba csatlakoznak be. Megértésükhöz tehát először az NGN struktúráját és a szabványosítás helyzetét érdemes megismerni.

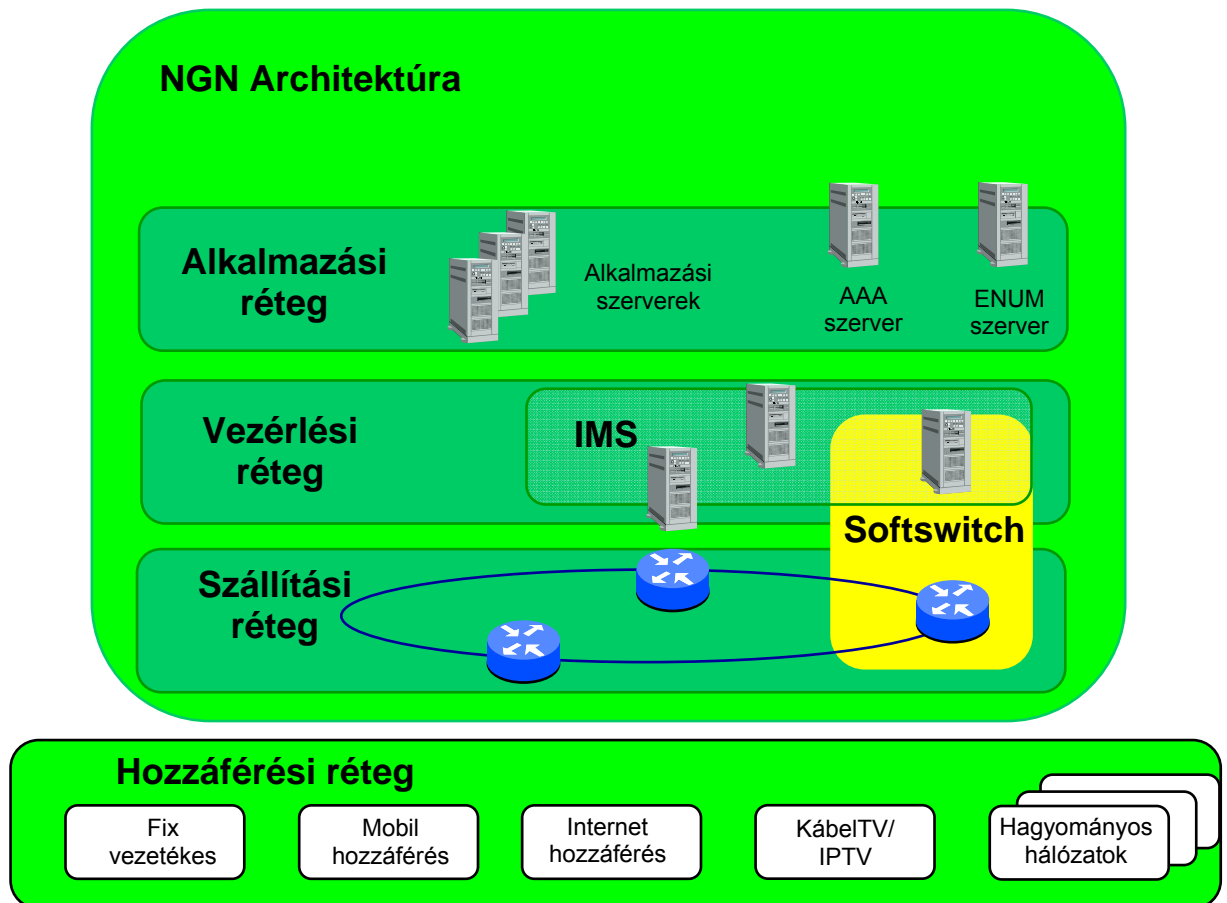
Az NGN hálózatokban négy egymásra épülő réteg különböztethető meg: a hozzáférési réteg (access plane), a szállítási réteg (transport plane), a vezérlési réteg (control plane) és az alkalmazási réteg (application plane).

A hozzáférési rétegben helyezkednek el a többszolgáltatú hozzáférési csomópontok (MSAN – MultiService Access Node), melyek a legkülönbözőbb szélessávú technológiával képesek elérni az előfizetőket. A hozzáférések teljes mértékben többszolgáltatú hozzáférésként működnek, mert a vezetékes és vezeték nélküli hozzáférések összes formáját tartalmazzák, beleértve a vezeték nélküli adatátvitel, a kábeltelevízió, a mobiltelefonos alkalmazásokat is. Az NGN ezen szintjén jelenik meg a jelenlegi hálózatok sokszínűsége, az NGN a többi rétegében már egységesen kezeli a folyamatokat az univerzalitásának megfelelően.

A szállítási réteg valósítja meg az NGN fizikai átviteli rendszerét, de szemben a hagyományos hálózatokkal, ennek a szállítási rétegnek nincs önálló vezérlése, ezt a felette levő réteg látja el. Ez a megoldás teszi lehetővé, hogy a fizikai eszközöktől teljesen független szolgáltatásokat lehessen kialakítani a hálózatban. A szállítási réteg általában a városi csomópontok (metro node) és a maghálózat (core network) együttesét jelenti. Ez a hálózat egy menedzselte IP/MPLS (MultiProtocol Label Switching) hálózat, melyben a kapcsolást speciális routerek, az ún. softswitch-ek végzik.

A softswitch-ek összetett intelligenciája már a vezérlési réteg részét képezi és éppen ez a megoldás teszi lehetővé a hálózat magas szintű rugalmasságát és a szolgáltatások gyors átkonfigurálását, új szolgáltatások bevezetését. Ugyancsak ezen a szinten helyezkedik el a hálózat központi intelligenciája és központosított adatbázisa is, melyet a legújabb NGN-rendszerekben az IMS (IP Multimedia Subsystem) testesít meg.

Az NGN legfelső szintje az alkalmazási réteg, melynek a célja az, hogy a rugalmas szolgáltatási kör kialakítása számára egy egységes, szolgáltató-független platformot nyújtson. Ennek a platformnak a véglegesítése még nem történt meg, de a legvalószínűbbnek az látszik, hogy az eredetileg a mobilhálózatok rugalmasságának a növelésére kifejlesztett Parlay platform kerül bevezetésre a szükséges kiegészítésekkel. A Parlay platform ezzel az NGN legfelsőbb rétegében, mint hálózatfüggetlen API (Application Programming Interface) jelenik meg, ezzel segítve az egységes szolgáltatáskezelést.



1. ábra Az NGN sematikus felépítése

A fenti rövid összefoglalóból jól látható, hogy az NGN több rétegből, ezen belül is sok funkcionális elemből épül fel, melyek gyártófüggetlen együttműködése, a kialakított szolgáltatások zökkenőmentes működése jelentős mértékben múlik a szabványosítás sikerén. Mivel az NGN-nek a hagyományos hálózatok feladatait is át kell vennie, de ugyanakkor jövőbemutató módon fejleszhetőnek kell lennie, fokozottan ügyelni kell a szabványosítási munkában arra, hogy ezt a kettősséget a kialakuló rendszer teljes mértékben ki tudja szolgálni. Az NGN szabványosításán – a szerteágazó témakörök miatt – sok szervezet dolgozik, de ezek közül érdemes kiemelni kettőt, az ETSI-t és az ITU-t, mint összefogó jellegű tevékenységet végző szervezeteket.

Az ETSI (European Telecommunications Standards Institute) fokozatosan kezdett foglalkozni az konvergencia hatásaival és a következmények vizsgálatára létrehozta a TISPAN (Telecom and Internet Services and Protocols for Advanced Networks) csoportot. A csoport célul tűzte ki az NGN-architektúra szabványosítását és – a 3GPP (Third Generation Partnership Project) nevű, mobilhálózatok szabványosítási kérdéseivel foglalkozó szervezet által kialakított IMS (IP Multimedia Subsystem) rendszert átvéve – 2005 decemberére kialakította az IMS alapú NGN-architektúra alapjait a NGN-specifikáció első változatának a megjelentetésével. Ebben a csomagban teljes mértékben adaptálták a 3GPP eredetileg mobil környezetre kifejlesztett IMS rendszerét a vezetékes világra is, ezzel valószínűleg a következő évek NGN-típusú hálózatai IMS alapon fognak szerveződni, így jelentős IMS fejlesztési eredmények várhatók.

Az ETSI a szabványosítás második fázisában az NGN mobilitási kérdéseivel foglalkozik alaposabban, továbbra is az IMS-re alapozva és az utóbbi témában szorosan együttműködve a 3GPP-vel. Emellett az ETSI TISPAN az új NGN-szolgáltatások, a biztonságos

tartalomszállítás és a hálózatmenedzsment kérdéseit tűzte még napirendre a második fázis kidolgozása során.

Az ITU (International Telecommunications Union), mely nem szabványokat, hanem nemzetközi ajánlásokat ad ki, 2003-ban kezdett el az NGN témájával foglalkozni, és 2004-ben megalakította az NGN Focus Group-ot, mely több Study Group munkáját fogta össze⁴. A Focus Group 2005 végén befejezte munkáját és mintegy 30 kidolgozott dokumentummal fektette le az NGN alapvető ajánlásait. A munka folytatására létrehozták az NGN Global Standard Initiative (NGN-GSI) szervezetet, mely tovább folytatja az egyes Study Group-ok koordinálásával az ajánlás kidolgozását, melynek már mintegy 200 kidolgozott vagy utolsó munkafázisban lévő dokumentuma van.

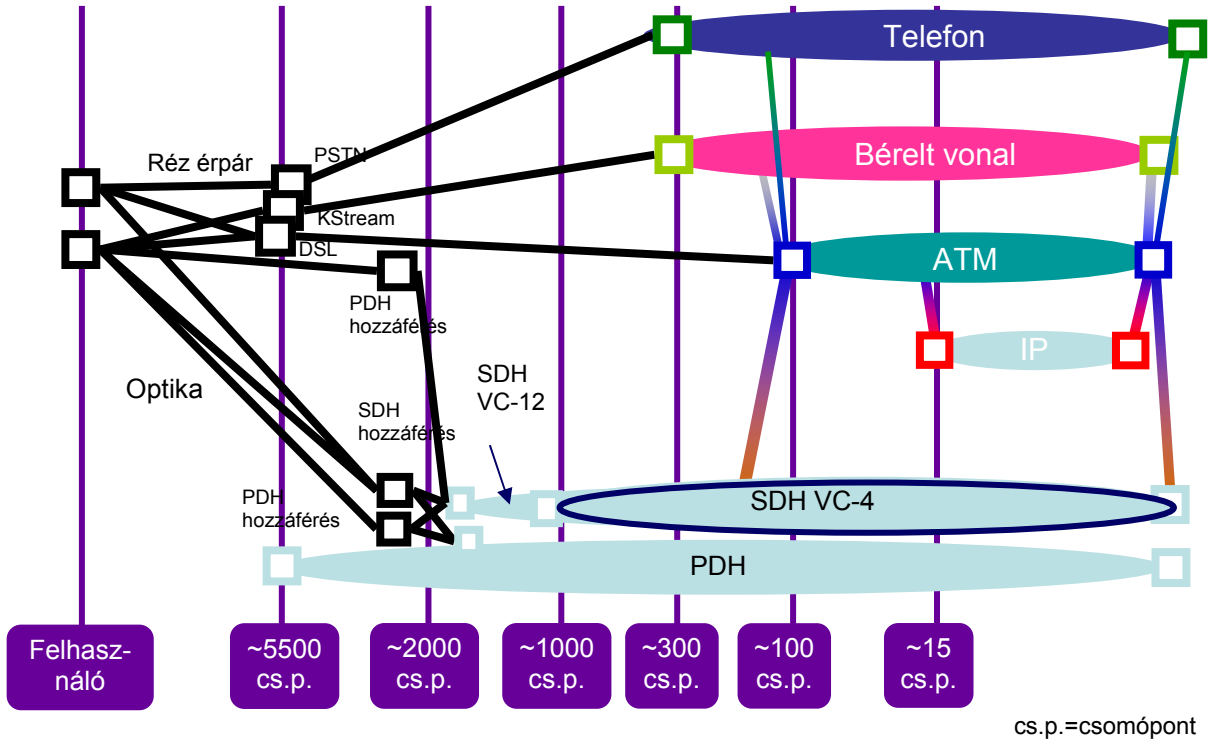
A szabványosítási munkában az ETSI, a 3GPP és az ITU nem egymástól függetlenül, hanem szoros kapcsolatban dolgozik. A szabványosítási munkában ezen kívül nagyon sok, célorientált szabványosítási szervezet vesz részt. A teljesség igénye nélkül ilyen az IETF (Internet Engineering Task Force), a DSL Forum, a WIMAX Forum, az ATIS (Alliance for Telecommunications Industry Solutions), az ANSI (American National Standards Institute). A szabványosítási szervezetekben folyó munka eredményeit a gyártók szinte azonnal felhasználják fejlesztéseikben, a szolgáltatók pedig a hálózatok kialakításánál. Ennek következtében a fejlesztési munkák szorosan követik a szabványosítási munka eredményeit. A fejlesztési munkák egy része az NGN hozzáférési hálózataira irányul. Itt a vezetékes területen a DSL technológia terén folynak jelentős kutatások a sebesség további növelésére vonatkozóan, illetve fejlesztések a VDSL2 elterjesztése tárgyában. Ugyancsak erőteljes fejlesztési munkák folynak az optikai kábellel történő előfizetői hozzáférés terén. Előretörőben van az FTTH (Fiber to the Home) megoldás PON (Passive Optical Network) technológiával Ethernet alapon (E-PON) illetve gigabit alapon (G-PON). A vezeték nélküli hozzáférés terén ugyancsak erőteljes fejlesztések folynak, itt az „IEEE 802.16 Rev e” szabványra épülő WiMAX megoldások, a W-CDMA alapján kidolgozás alatt lévő szélessávú hozzáférések és a 4G-s mobilrendszerek felé vezető fejlesztések jelentenek újabb lehetőségeket.

Az NGN gerinchálózatában elsősorban a központosított hálózati intelligencia kérdése áll a középpontban. Mivel a hálózatban nagyszámú szolgáltatást lehet igénybe venni és az azonos előfizetőhöz tartozó, de eltérő hozzáférési hálózathoz tartozó végberendezéseket ezzel összhangban kell kezelni, a hálózatnak jelentős központi intelligenciája van, melynek az autentikációról, az autorizációról és a számlázásról is gondoskodni kell. Mindemellett a vezérlési rétegnek a szolgáltatásokhoz illeszkedően kell kezelnie a szállítási réteget is. A hozzáférési lehetőségek sokfélesége miatt pedig az előfizetők aktuális elérhetőségét és a megfelelő végberendezés kiválasztását is menedzselnie kell a hálózati intelligenciának. A gyártók erőfeszítései éppen ezért a nagyobb hatásfokú softswitch-ek kifejlesztésére és az alapvető újdonságokat hozó IMS-rendszer továbbfejlesztésére irányulnak. A szolgáltatók pedig megkezdték az IP-alapú gerinchálózat kiépítését illetve meglévő hálózatuk IP-alapúra történő átállítását.

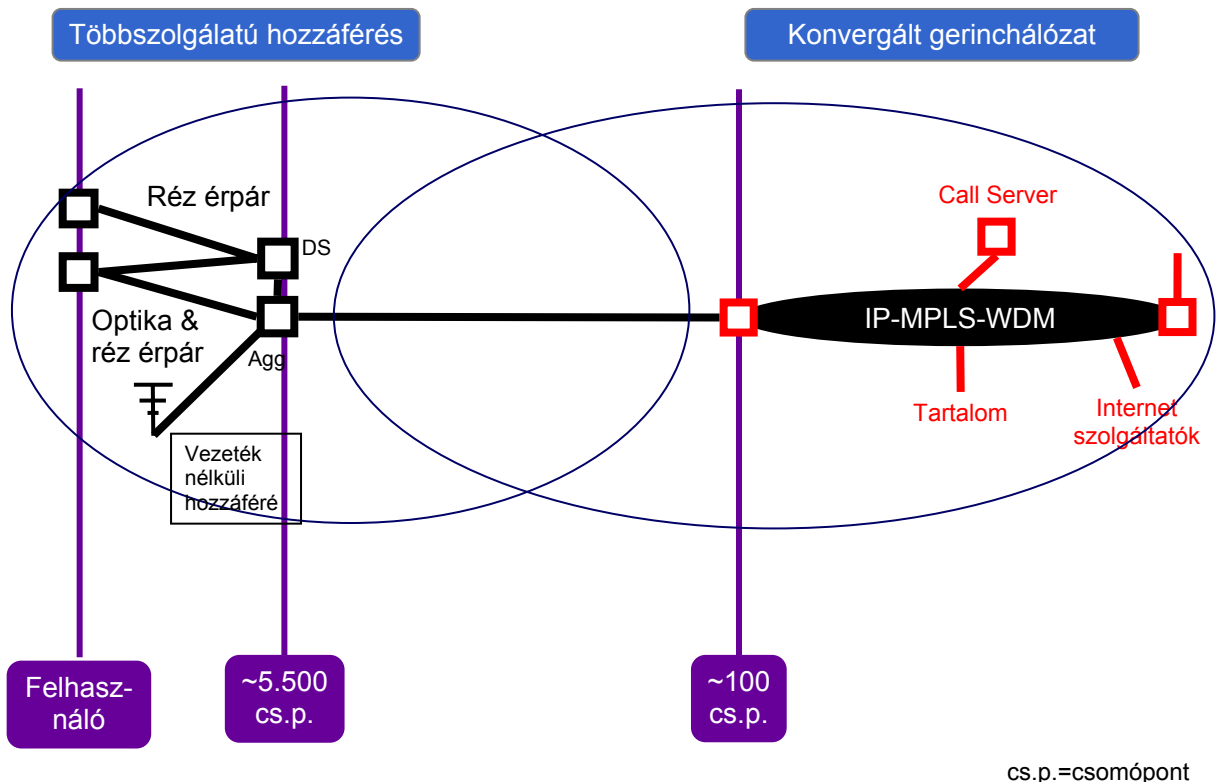
Funkcionálisan teljes NGN-rendszer kiépítésére vonatkozó bejelentést mindeddig egyetlen szolgáltató, a British Telecom tett (www.btplc.com/21CN/). A 21st Century Network (21CN) névre hallgató projekt célja a bejelentés szerint, hogy 2012-re a BT összesen 16 különböző célú hálózatát egyetlen IMS alapú NGN hálózattal váltsa ki, beleértve ebbe a telefonhálózatot is. Az NGN hálózat összesen 5500 hozzáférési csomópontot fog tartalmazni, ahol MSAN (MultiService Access Node) rendszerek aggregálják a hozzáférési forgalmat a gerinchálózat felé. Az MSAN-szint felett helyezkednek el a Metro Node-ok (100 db), melyek az IP-útválasztást, az Ethernet-kapcsolást végzik a gerinchálózat legalsó szintjén. A következő

⁴ Trends in Telecommunication Reform 2007: The Road to Next-Generation Networks (NGN); ITU 2007

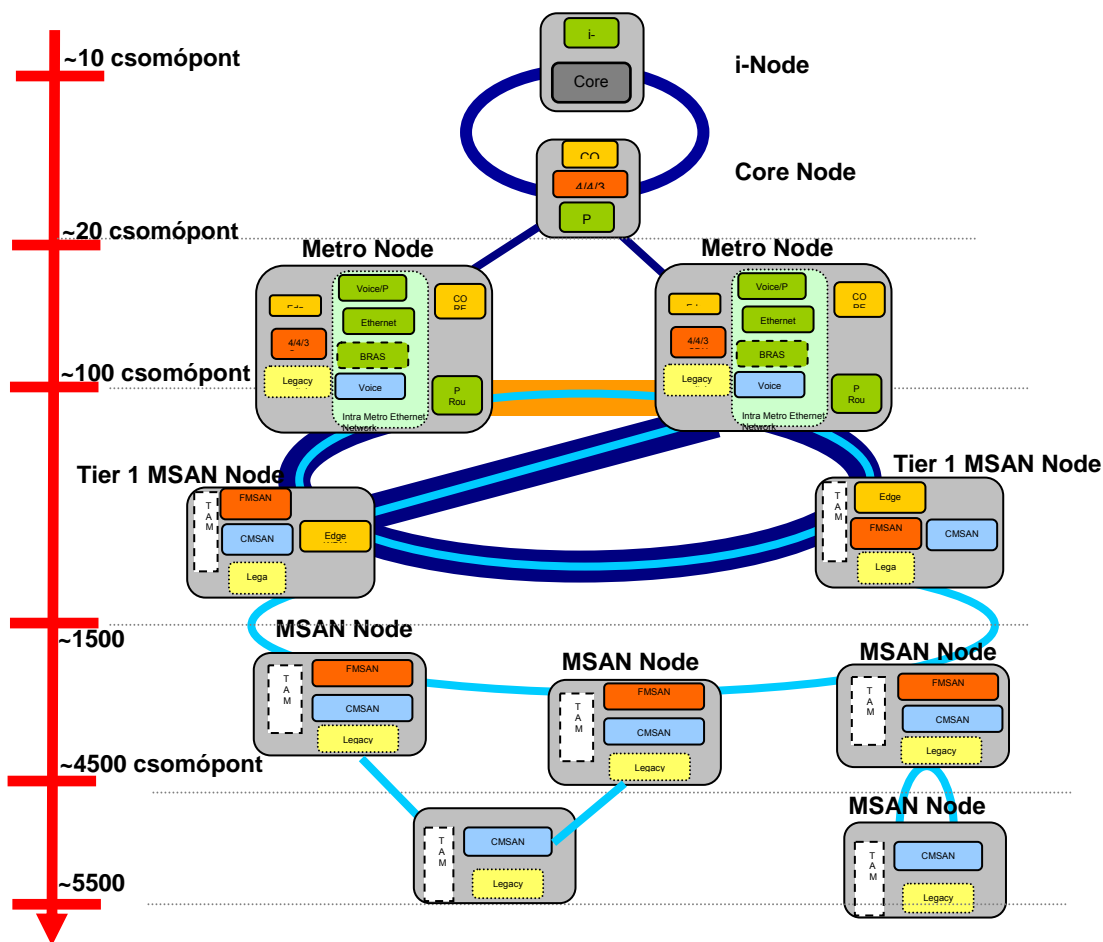
szinten a Core Node-ok helyezkednek el (20 db), ahol a nagykapacitású útválasztók a Metro Node-ok közötti kapcsolatokat kezelik. A hálózat legfelső szintjén helyezkednek el az intelligens ú.n. i-Node-ok (10 db), melyek a szolgáltatások megvalósításáért és a teljes hálózat vezérléséért felelősek. Itt nagy kapacitású softswitchek működnek, melyek ellátják az IMS funkciókat.



2. ábra A British Telecom jelenlegi távközlő hálózata



3. ábra A British Telecom 21 Century Network hálózata



4. ábra A British Telecom NGN topológiája

Részleges bejelentést tett az NGN-hálózat kiépítésére a japán NTT is, melynek első lépéseként a hozzáférési hálózat intenzív fejlesztését tűzték ki célul (www.itu.int/ITU-T/worksem/ngn/200610/presentations/ts2-p3.pdf). Ennek keretében 30 millió FTTH kapcsolatot kívánnak kiépíteni 2010-ig, melyből mintegy 10 millió valósult meg 2007 végéig. A gerinchálózat átalakítását 2006-ban kezdték meg, aminek első lépéseként az optikai gerinchálózatot látták el a megfelelő hullámhossz multiplexer elemekkel a kapacitás bővítése érdekében és kiépítették az IP-alapú maghálózati csomópontokat is. 2007 végén elkezdték az IP-hálózat további részeinek a fejlesztését illetve az IMS rendszer kiépítését. Szemben azonban a BT bejelentésével, az NTT jelenlegi tervei még nem tartalmazzák a telefonhálózat kiváltását az NGN-nel, az egyelőre megmarad a jelenlegi keskenysávú hálózaton.

4. A várható fejlődés

A hírközlés, informatika és elektronikus média területei között egyre jobban érezhető konvergencia hatására egyre inkább erős lesz a készlet az NGN irányában való elmozdulásra a legtöbb országban. Ennek a folyamatnak az első lépése nyilván a hálózatok átalakulása lesz, mely már néhány országban elkezdődött. Az NGN-re történő migráció nyilván egy hosszabb folyamat eredménye lesz, és a migrációs időszak hosszát, valamint egyes lépéseinek az ütemezését az egyes szolgáltatók külön-külön – üzleti lehetőségeik és pénzügyi korlátaik figyelembe vételével – fogják kialakítani.

A migráció többféle módon is történhet. Az NGN megjelenhet a hagyományos hálózatok felett szigetszerűen, a hagyományos hálózattal párhuzamosan, átlapoló (overlay) módon (NTT példa), vagy pedig a hagyományos hálózatot teljesen lecserélve (BT-féle terv). A migrációs stratégia komoly befolyással van az NGN-hálózat kiépítésének az ütemtervére valamint a költségkihatások is jelentősen eltérőek. A migráció nagyobb ütemű megindulására nyilván akkor lehet számítani, amikor a szabványosítási munkák már lehetővé teszik kiérlelt eszközök, berendezések piacra vitelét, addig elsősorban a hozzáférési és gerinchálózati előkészületek és a pilotprojektek fogják jellemezni az NGN fejlesztési lépéseit.

A szabványosítás előrehaladtával és a kiforrott berendezések megjelenésével a migrációs folyamatok megindulnak ugyan és megjelennek az első NGN-hálózatok, azonban ekkor előtérbe fog kerülni az NGN-hálózaton nyújtható szolgáltatások erőteljes fejlesztése. Önmagában az NGN-hálózatok megjelenése ugyanis nem jelent előnyt a felhasználóknak, ha csak ugyanazokat a szolgáltatásokat lehet elérni az új hálózaton, mint a korábbi hagyományos hálózatokon. A szolgáltatók egyik célja is éppen az, hogy új, személyre szabott szolgáltatásokat tudjanak rövid idő alatt a piacra vinni az igényeknek megfelelően, az NGN kiépítésének ez az egyik hajtóereje.

A szolgáltatások fejlesztése több irányban is beindulhat. Az egyik irányzat arra fog építeni, hogy a többszolgáltatú hálózat révén a felhasználó különböző kommunikációs eszközei azonos hálózaton keresztül lesznek elérhetők még akkor is, ha más-más végberendezés megcímzésével érhető el a felhasználó otthon, a munkahelyén, a hétfégi házában vagy utazás közben. Az NGN képességei révén kezelni fogja tudni a „jelenlét” típusú információkat, azaz informálni lehet a hálózatot arról, hogy a felhasználó éppen melyik eszközön keresztül érhető el, és az érkező hívásokat ennek megfelelően lehet terelni. Az egy hálózathoz tartozás lehetővé fogja tenni a végberendezések közötti átadást, ami lehetővé teszi akár azt is, hogy az otthoni készüléken fogadott hívást a beszélgetés megszakadása nélkül a mobil telefonon lehessen folytatni.

A fejlesztések másik irányzata a különböző információfolyamok egymásra gyakorolt hatását fogja vezérelni. Erre egy példa, hogy az IPTV-jelfolyamban a képernyőn megjelenő figyelmeztetés tűnhet fel, ha pl. hangüzenet vagy fontos hívás érkezik. Ugyanígy azonban akusztikus figyelmeztetést lehet kapni a telefonbeszélgetés alatt arról, hogy egy fontos, valós idejű sportesemény kezdődik valamelyik csatornán. Utóbbi esetben a telefonról akár utasítani is lehet a hálózat videószervert a sportesemény rögzítésére annak érdekében, hogy azt egy későbbi időpontban meg lehessen nézni.

Ezek a példák természetesen csak kis töredékét mutatják azoknak az NGN-szolgáltatásoknak, melyek a hálózatok konvergenciájának tényleges megvalósulása után lehetővé válnak. A leendő szolgáltatások nagy része még azért nem körvonalazható, mert a gyakorlatban fog kialakulni, mire is lesz szüksége igazából az NGN-felhasználóknak.

A szolgáltatások fejlesztésének a harmadik irányzata az igen erőteljes személyre formálás lesz. Az NGN világában bekövetkező erőteljes kommunikációs koncentrációval ugyanis minden személy más módon szeretne együtt élni. Míg az egyik felhasználónak az a fontos, hogy mindig, minden körülmények között elérjék, addig a másik felhasználó éppen ellenkezőleg gondolkodik, számára a nyugalom az elsődleges és ő akarja eldönteni, mikor zavarhatják egyáltalán. Nyilván akkor működik optimálisan egy szolgáltatási portfólió, ha mindezekre széles körben és rugalmasan beállítható módon lehetőséget ad.

Természetesen a felsorolt három – már jelenleg körvonalazódó – irányzat mellett a későbbiekben továbbiak is kirajzolódhatnak az igényektől és a bővülő technikai lehetőségektől függően. Az NGN rugalmas szolgáltatásbővítési lehetősége éppen azt a célt szolgálja, hogy a távlati, ma még nem látható szolgáltatások is bevezethetők legyenek a rendszerben.

Fontos kérdés lesz az NGN-ben nyújtott garantált szolgáltatásminőség (QoS) kérdése. Mivel az NGN-ben minden IP-alapú csomagkapcsolással történik, gondoskodni kell a különböző tartalmakhoz valós idejű folyamatok minőségi kezeléséről. Ennek az egyik kulcsa az MPLS protokoll bevezetése az IP felett, azonban a vonalkapcsolt hálózatokkal szemben – ahol veszteséges forgalomra van méretezve a hálózat és telítettség esetén az újabb igényt nem fogadja el – az IP-alapú hálózatoknál különböző minőségi politikákat lehet definiálni és ennek megfelelően működtetni a hálózatot. Lehetséges megoldás az is, hogy a rendszer beengedi az újabb igényt, de mindenkinek rontja kicsit a minőségi paramétereit, de elfogadható filozófia az is, hogy a minőség fenntartása érdekében blokkolja az újabb igényeket. Távolról valószínűleg a több szolgáltatásminőségi osztály definiálása lesz a megoldás, ahol persze az eltérő minőségi osztályokhoz eltérő (lehetőleg arányos) díjtételek fognak tartozni. A rendszer összetettsége miatt pedig a QoS helyett a QoE, a Quality of Experience, azaz a teljes szolgáltatás összminősége lesz a meghatározó, végül is a felhasználó ezzel találkozik. A minőségre vonatkozó garanciák persze csak az NGN-en belülre érvényesek, kilépve az NGN-ből az Internet felé már csak a „best effort” jelleg tud dominálni, hiszen jelenleg semmilyen megoldás nem létezik az Internet garantált QoS-ének a nyújtására. Az Internet tekintetében erre – a hálózat önszerveződő volta és a menedzselés teljes hiánya miatt – nincs reális esély. Ugyanakkor még sem kell lemondani az Interneten keresztül elérhető jó minőségről: a „best effort” nem azt jelenti, hogy a minőség rossz, csak azt jelenti, hogy nincs garancia egy adott szintű minőségre. A sávszélességek jelentős növekedésével és az útválasztók sebességének a növekedésével távolról elérhető lesz az NGN minőségi színvonala az idő jelentős százalékában. Ha tehát a garantált QoS-ről le is kell mondani, az NGN és az Internet együttműködése akár észrevétlenül jó is lehet.

Ezzel kapcsolatban felmerül a kérdés, hogy ha a garantált szolgáltatásminőséget nyújtó NGN széles körben elterjed és a hálózatok összekapcsolódnak egymással, nem fog-e az így kialakuló hálózatok hálózata az Internet helyére lépni és kialakulni egy szolgáltatók által fenntartott univerzális hálózat. Világosan látni kell azonban, hogy a két hálózat filozófiája jelentősen eltér egymástól. Az NGN alapvetően központi vezérléssel ellátott hálózatként jön létre egy adott régió szolgáltatási igényeinek a kiszolgálására. Az Internet továbbra is megmarad szabad, önszerveződő hálózatok együtteseként, ahol az intelligencia nem a hálózatban, hanem annak a peremén fog dominálni. A két hálózat tehát hosszú távon is együtt fog élni, más-más szerepkörrel és eltérő jellemzőkkel. A felhasználók számára az NGN hozzáférést fog nyújtani a szélessávú Internet elérésére, de önmagában az NGN továbbra sem fogja helyettesíteni az Internetet. Ugyanakkor az NGN szolgáltatási platformja távolról meg fog nyílni az Internet felől is, tehát elképzelhető lesz a fejlődésnek egy olyan fázisa, amikor az Internet felől is elérhetőek lesznek az NGN szolgáltatásai. Ez azonban csak a biztonsági kérdések megnyugtató megoldása után lesz lehetséges. Az NGN és az Internet közötti alapvető filozófiai különbség azonban ekkor is megmarad, az NGN tehát hosszú távon sem fog az Internet helyébe lépni, nem ezzel a szándékkal jön létre.

Az NGN megjelenése felvet még egy nagy problémát. Távolról az NGN ugyanis egyaránt magában foglalja a vezetékes és vezeték nélküli hozzáférésnek minden formáját. Ebből az következik, hogy az NGN-ek lépnek a jelenlegi telefonhálózat, a mobilhálózat és a kábelTV-hálózat helyébe is. Nyilván a szolgáltatások átjárhatósága szempontjából ez a távlati vízió az ideális, azonban a migráció korántsem rövid szakaszában egy ideig a jelenlegi hagyományos hálózatok üzemeltetői közül néhányan igyekeznek megőrizni a függetlenségüket. Mivel ezek a folyamatok az adott piaci körülményektől és a szereplők magatartásától is függenek, valószínűleg egész más migrációs ütemezések fognak megvalósulni az egyes NGN-ek esetében. Az új NGN-szolgáltatások bevezetése is annak lesz a függvénye, milyen migrációs stratégiával lehet a hálózatok konvergenciáját megvalósítani. Nem lehet tehát egy egységes

forgatókönyvet adni a migrációs folyamatok sorrendjére és ütemezésére, az országonként erősen eltérő is lehet.

A jelenleg látható trendek alapján az valószínűsíthető, hogy az NGN szabványosítása hamarosan eljut abba a fázisba, amikor a berendezésgyártók megkezdhetik a kiforrott NGN-eszközök, berendezések gyártását. Ez 2010 körül várható. A fejlett országokban ennek megfelelően 2013-2015 közötti időpontra épülhetnek ki országos illetve regionális méretekben az NGN-ek. Az NGN-pilotprojektek megindulásától, kb. 2010-től lehet megkezdni az intenzív NGN-alapú szolgáltatásfejlesztéseket. A második vonalba tartozó, kevésbé fejlett, de jó infrastruktúrával rendelkező országokban a fejlesztések 2-3 éves eltolódással jelentkeznek, tehát 2015-2017 körül épülnek ki az NGN-ek. Valószínűleg ez az időzítés a reális Magyarország tekintetében is.



5. ábra Várható fejlődés az NGN terén

5. Befolyásoló tényezők (drivererek)

A hírközlés, az informatika és az elektronikus média területeinek a konvergenciája abba az irányba hat, hogy szinte szükségszerűen ki kell alakulnia egy univerzális, többszolgáltatú hálózat-típusnak, mely rugalmas szolgáltatási körrel rendelkezik és ki tudja elégíteni az információs társadalom felé orientálódó felhasználók igényeit. Ugyanakkor igen nagy a bizonytalanság abban a kérdésben, hogy ez a hálózat – melyet ma újgenerációs hálózatnak neveznek – mikor és milyen sebességgel épül ki és ezt milyen hatások befolyásolják. A következő alfejezetek ezeket a hatásokat igyekeznek összefoglalni.

5.1 Technológia

Az NGN megjelenésének technológiai értelemben a legfontosabb előfeltétele, hogy az útválasztók feldolgozási sebessége biztonsággal túllépje azt a szintet, amely felett már valós idejű jelfolyamokat tudnak kapcsolni a késleltetés jelentős növelése nélkül. Ez a képesség adja meg az alapot arra, hogy univerzális tartalmat továbbító csomagkapcsolt hálózatot egyáltalán építeni lehessen. A hajtóerőt mindehhez a konvergencia egyre inkább teljessé válása jelenti, ez a trend alapozza meg azt az igényt, hogy a sok célorientált hálózat helyett egy univerzális hálózatot lehessen használni, ami minden tartalmat képes kezelni, továbbítani.

Egy sajátos technológiai befolyásoló tényezőt jelent a hagyományos hálózatokhoz tartozó berendezések – pl. telefonközpontok – gyártásának, termékkövetésének a fokozatos leépülése. A nagy gyártók fokozatosan építik le a régebbi berendezések gyártását, fejlesztését és térnek át az új technológia elemeinek a fejlesztésére. Ennek tükrében a szolgáltatók kénytelenek lesznek az új technológiára való áttérést erőltetni, mert egyre nehezebb lesz a hagyományos hálózatok technológiájának a szinten tartása karbantartási, üzemviteli téren.

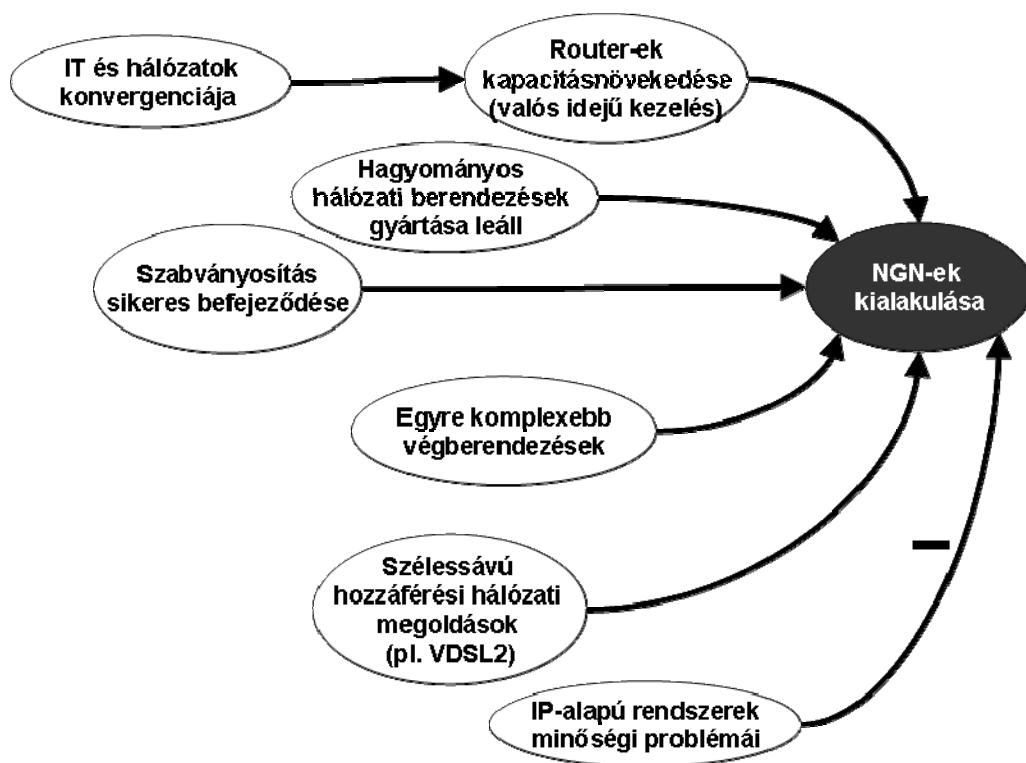
Alapvető befolyásoló tényező a szabványosítás sikerességének a kérdése. Ez eddig inkább fékezte a folyamatot, és jelenleg is fékező tényezőként hat, de ahogy kezd kialakulni a szabványos rendszer kerete, egyre inkább hajtóerővé fog válni. A szabványosításban megmaradó lyukak, ellentmondások azonban később komoly megtorpanást is okozhatnak a fejlődésben.

Fontos befolyásoló tényezőt jelent azoknak a technológiáknak az intenzív fejlődése, melyek lehetővé teszik a szélessávú hozzáférést az előfizetők, felhasználók részére. Itt különösen nagy lökést adott az előfizetői hurkon keresztüli szélessávú hozzáférések terén a VDSL2 szabvány megjelenése, mely a jelenlegi réz érpáras infrastruktúra segítségével is meg tudja valósítani a nagy sebességű (50-100 Mbit/s sebességű) átvitelt. Ennek persze ára van: ez a sebesség csak rövid – jellemzően 5-600 méteres, de maximum 1000 méteres – réz érpár esetén érhető el, általában tehát az internetszolgáltatóknak el kell búcsúzniuk a telefonközpont épületében történő felcsatlakozásról, helyette az utcai kabinetekben elhelyezett aktív eszközökkel lehet megoldani az előfizetői hurokra a felcsatlakozást.

A réz érpáron nyújtott hozzáférés mellett távlatilag az igazi szélessávú hozzáférést az FTTH, azaz a lakásig elérő optikai szál fogja nyújtani. Ekkor a sáv szélesség-korlátok valóban megszűnnek, ez jelenti majd az NGN szélessávú szolgáltatásai számára az igazi megoldást. A G-PON illetve E-PON rendszerek fejlődése tehát szintén erőteljes befolyásoló tényező, de itt a hálózat kiépítése nyilván nagyobb költségvonzattal jár, mint a már rendelkezésre álló réz érpáron keresztüli szolgáltatás. Zöldmezős beruházások esetén azonban már ezzel a technológiával érdemes az NGN hozzáférési hálózatát kialakítani.

Ugyancsak komoly hajtóerő a komplex szolgáltatások iránti igény a felhasználók részéről. Ez persze önmagában inkább társadalmi hajtóerőnek tekinthető, mégis van létjogosultsága itt számba venni abban az értelemben, hogy megszületnek a megfelelő eszközök arra, hogy a komplex szolgáltatásokat ki lehessen elégíteni.

Mindezek az előnyök azonban csak akkor tudnak teljes mértékben érvényesülni, ha az újgenerációs hálózatok legalább azt a szolgáltatásminőséget és biztonságot tudják garantálni, amelyet a mai hagyományos hálózatok megadnak. Kulcskérdés lesz tehát az NGN fejlődése szempontjából az, hogyan sikerül mindezt biztosítani. Az IP-alapú rendszerek minőségi kérdései teljesen eltérő módon kezelhetők, mint ahogy ez a hagyományos vonalkapcsolt rendszerekben történt. Amíg ezek a kérdések nincsenek megoldva, addig ez fékezőleg fog hatni az NGN rendszerek elterjedésére.

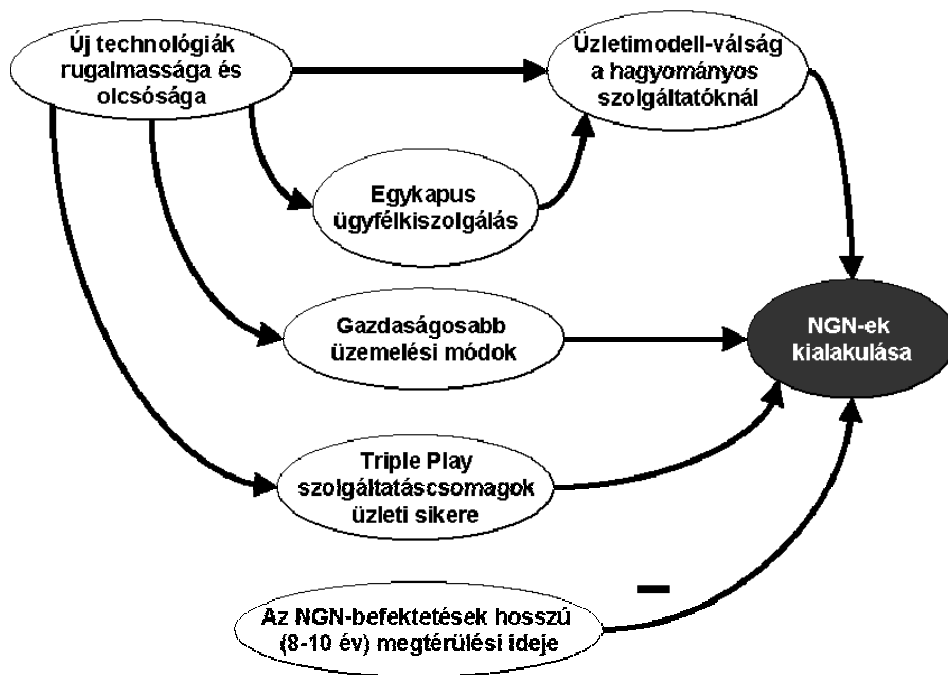


6. ábra Technológiai tényezők hatása az NGN fejlődésére

5.2 Gazdaság

Az NGN kiépítését igen erőteljes gazdasági indokok mozgatják. A jelenlegi hagyományos szolgáltatásokat nyújtó szolgáltatók jelentős nehézségekkel küzdenek, a hagyományos üzleti modellek egyre nagyobb bevételcsökkenést hoznak. Ennek okai egyrészt abban keresendők, hogy az új, szélessávú szolgáltatók egy korszerűbb, olcsóbb technológiával szolgálják ki ügyfeleiket, másrészt a szélessávú szolgáltatások mellett képesek a hagyományos szolgáltatások nyújtására is, tehát az ügyfél egykapus kiszolgálással kapja meg mindazt, amire szüksége van. Az új technológiák rugalmasabb szolgáltatási köre, a személyre szabhatóság olyan versenyhátrányba hozza a hagyományos szolgáltatókat, melyre a választ csak hálózatok konvergenciája révén tudja hatékonyan megadni.

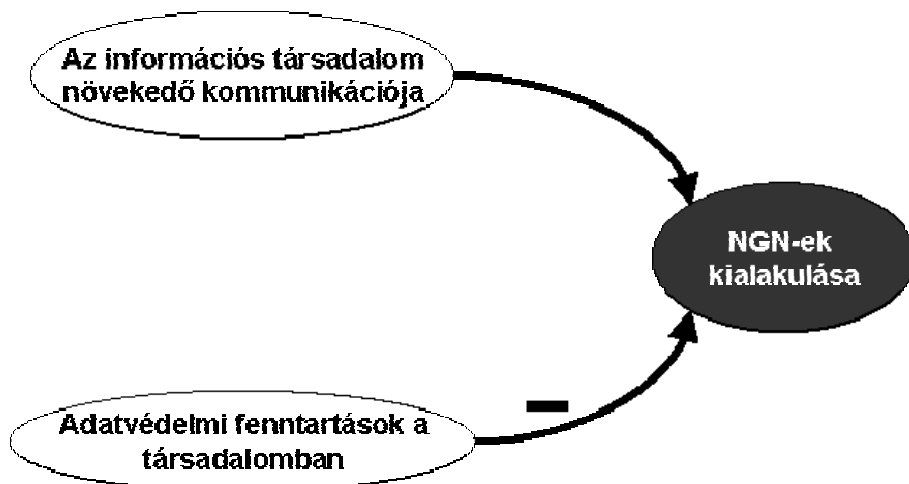
A hálózatok konvergenciája jelentős megtakarításokat eredményez hosszú távon, mert egyetlen hálózat üzemeltetése, karbantartása jelentősen kisebb költségekkel jár, mint a különböző, célorientált hálózatok együttes fenntartása. Az NGN-re való átmigrálás ugyan jelentős egyszeri beruházást igényel, de ez a beruházás hosszú távon megtérül az üzemeltetési költségek alacsonyabb szintje révén. Ha tehát a nagy szolgáltatók képesek a kezdeti beruházási költségeket finanszírozni, akkor az újgenerációs hálózat megépítése 8-10 év alatt megtérül. Az igazi hajtóerőt gazdaságilag mégsem ez jelenti, hanem az, hogy ezzel a lépéssel egyben egy olyan versenyképes, rugalmas hálózaton folytathatja szolgáltatási tevékenységét, mellyel az újgenerációs szolgáltatások bevezetésével újra növelni tudja bevételeit, bővíteni tudja ügyfélkörét. Ennek a folyamatnak az első jelei láthatók már a jelenlegi hálózatokban is a Triple Play szolgáltatáscsomagok bevezetésénél is, hiszen már itt is a hagyományos üzletág kieső bevételeinek a kompenzálása a cél a többi szolgáltatásból. Az NGN-ben azonban egy erősebb szinergiahatás is jelentkezik, hiszen itt ezeket a szolgáltatásokat már integrált módon egyetlen rendszer szolgálja ki, mely képes a szolgáltatási szinten ennek az egységességnek a kiaknázására is.



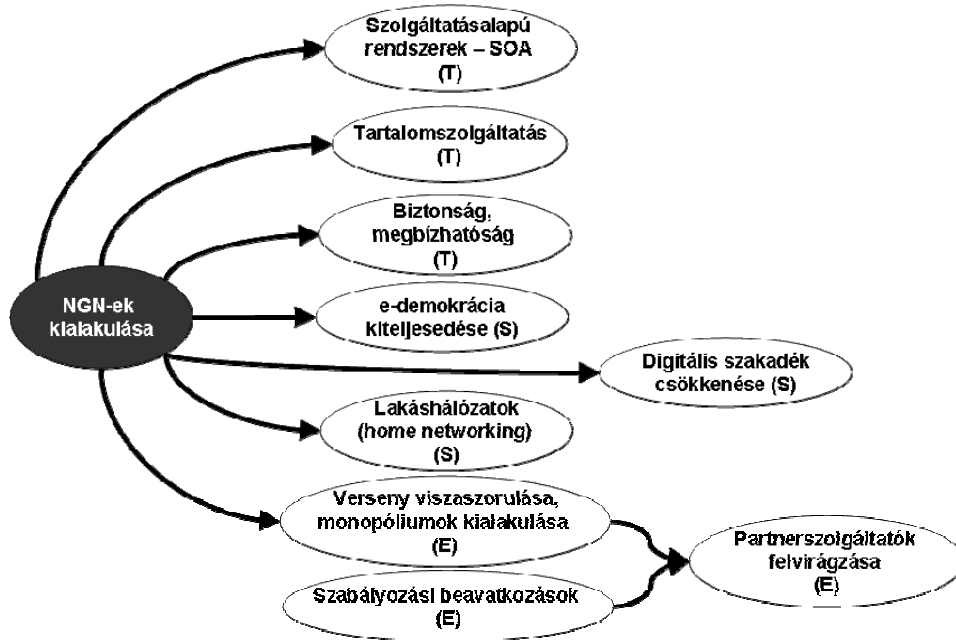
7. ábra Gazdasági tényezők hatása az NGN fejlődésére

5.3 Társadalom

A társadalmi igények önmagukban is jelentős hatással vannak a távközlés fejlődésére, hiszen a hatékony kommunikáció, a gyors információhoz jutás alapfeltételként jelentkezik a társadalom és a gazdaság számára. Ahogy egyre inkább nyilvánvalóvá válik, hogy az információs társadalom felé haladunk, ezek az igények hatványozottan jelentkeznek mind az üzleti, mind a magánéletben. Az NGN lehetőséget kínál arra, hogy a hálózatok teljes kiépülése után sokkal könnyebben lehessen az új szolgáltatásokat bevezetni, az egy homogén infrastruktúra révén sokkal könnyebb lesz a szélessávú hozzáférések kezelése, bevezetése. A társadalomban ugyanakkor meg fog jelenni egyfajta idegenkedés is attól, hogy egyetlen szolgáltató kezében fog összpontosulni a felhasználó minden kommunikációs eszköze, hiszen ennek következtében a felhasználó kiszolgáltatott helyzetbe kerülhet. Nagyon fontos lesz tehát az adatvédelem és adatbiztonság kérdése, mert a szolgáltató egy olyan integrált adatbázist fog birtokolni, mellyel – kellő adatvédelmi rendszer híján – vissza is lehet élni.



6. Várható hatások



9. ábra Az NGN várható hatásai

6.1 Technológia

Az NGN hálózatok megjelenése és elterjedése elsősorban a különböző kommunikációs szolgáltatók és szolgáltatások fejlődésében fog jelentős változást hozni, különösen a szélessávú lehetőségek jelentős bővülése révén.

A legnagyobb hatást az NGN az üzleti informatika területén fogja kifejteni. A szélessávú hozzáférés általánossá válása és a könnyen, gyorsan alakítható, szinte személyessé formálható szolgáltatási kör jelentős hatással lehet az üzleti informatika fejlődésére. Ezen belül különösen előnyös az NGN megjelenése a tartalomszolgáltatási üzletág és a szolgáltatásalapú rendszerek fejlődése szempontjából. Az NGN hálózathoz kapcsolódó partnerszolgáltatók révén ezen a területen komoly fejlődés indulhat meg, mely erős versenyt fog generálni az NGN hálózat peremén.

A fejlesztés megvalósítása során az NGN komoly hatást fog gyakorolni a biztonság témakörére is, hiszen az NGN hálózatok – a teljes kommunikációs forgalom kumulálása révén – kiemelten komoly biztonsági kérdéseket fog felvetni, melyeket csak intenzív kutató-fejlesztő munkával lehet rendezni. Hasonlóan fontos kérdés a megbízhatóság témaköre is, ugyancsak a fenti szempont miatt.

6.2 Gazdaság

Az újgenerációs hálózatok kiépítése jelentős költségekkel jár, és ezek a költségek ugyan hosszú távon megtérülnek az üzemeltetésben adódó megtakarításokból, de a kiépítés költségeit a kezdeti időszakban finanszírozni kell. Ebből logikusan következik, hogy azok a szolgáltatók lesznek képesek az NGN kiépítésére, melyek – akár korábbi tevékenységükből, akár más forrásokból – ezt a kezdeti beruházást vállalni tudják. Nem várható tehát, hogy egy adott ország vagy egy adott régió összes szolgáltatója NGN-hálózatot fog építeni, inkább az

lesz a jellemző, hogy ezt csak a legerősebb egy vagy két szolgáltató tudja felvállalni. Ez hosszú távon felveti azt a kérdést, nem fog-e az NGN bevezetése következtében visszaszorulni a verseny és a természetes monopóliumok kialakulásához vezetni a folyamat. Ennek elkerülésére a szabályozásnak is komoly figyelmet kell fordítania az NGN megjelenésére.

Várhatóan az NGN kiépülésének a hatására a szolgáltatói verseny – az értéklánc erőteljes átalakulása és a súlypontok eltolódása miatt – erőteljesen átalakul, az NGN-t kiépítő szolgáltató(k) olyan helyzetbe kerülnek a piacon, ami az értéklánc egyes szegmenseire szorítja vissza a versenyt, esetleg a szabályozó erőteljes beavatkozása szükséges a többi területen a verseny lehetőségének a megteremtése irányában. Elképzelhető, hogy egyetlen NGN hálózat kiépülése esetén a szolgáltató valóban monopolhelyzetbe juthat, azonban ez mégsem jelenti a verseny kiszorulását. Az NGN hálózat peremén – partnerszolgáltatóként – ugyanis nagyszámú szolgáltató jelenhet meg olyan szolgáltatásokkal, amelyek az NGN hálózaton keresztül érhetők el, s ezek között intenzív verseny alakulhat ki. A partnerszolgáltatók lehetnek akár tartalomszolgáltatók, akár hozzáadott értéket képviselő szolgáltatók, s a felhasználó ezek között tud választani, ebben az értelemben tehát az NGN hálózat mintegy a verseny térfelévé válik. Ugyanakkor a szabályozónak kell azt elérnie, hogy az NGN szolgáltató ilyen helyzetben sem élhessen vissza monopolhelyzetével. A szabályozás eszközeivel kell ekkor megteremteni az egyenlő elbánás feltételeit a partnerszolgáltatók felé, illetve a szolgáltatókhoz való szabad hozzáférést a felhasználók felé. Természetes monopólium kialakulása esetén pedig a nagykereskedelmi feltételek segítségével kell lehetővé tenni az árak versenyképes szinten tartását.

6.3 Társadalom

A társadalmi hatások között első helyen azzal a hatással érdemes elsőként foglalkozni, hogy milyen hatással lesz az NGN megjelenése a társadalomban kialakult digitális szakadékra, csökkenti vagy tovább növeli azt. A digitális szakadék kialakulásának az egyik oka, hogy a társadalom egy része kívül reked a szolgáltatások széles körén, mert nem fér hozzájuk, nem jutnak el hozzá az infrastruktúra nyújtotta előnyök. Ebből a szempontból az NGN elterjedése pozitív lehetőségeket hozhat, különösen akkor, ha a migráció nem overlay technikával valósul meg, hanem teljes helyettesítéssel. Ekkor ugyanis a telefonszolgáltatások NGN-re történő átmigrálása révén az NGN-hálózat mindenkihez el fog érni és legalább a lehetősége meglesz mindenkinek, hogy az új szolgáltatásokra előfizessen. Igaz, a fizetőképesség jelenthet további akadályt, azonban ez mégis jobb helyzetet teremt, mint ha a lehetősége sincs meg a szélessávú szolgáltatások elérésének. A várható hatás tehát ebből a szempontból pozitív lesz.

A digitális szakadék kialakulásának a másik oka a digitális írástudatlanság, amin persze közvetlenül az NGN sem tud változtatni, azonban sokat javíthat a helyzeten, ha lefedettsége országos, mert ebben az esetben a digitális írástudatlanság enyhítése is egyszerűbb feladattá válik. Azzal a ténnyel, hogy mindenki maga választhatja meg, hogy az NGN-en elérhető szolgáltatási körből mit kíván használni, mire fizet elő, annyiban feltétlenül enyhül a helyzet, hogy a számára megérthető és megfizethető szolgáltatásokat igénybe tudja venni. Ez pedig az első lépcsőt jelentheti a digitális írástudatlanság felszámolásában.

Azok számára, akik a digitális szakadék másik oldalán állnak, komfortérzetben, jóléti szolgáltatások tekintetében pozitív társadalmi hatást hoz az NGN. A hatás nem csak az üzleti téren, hanem egyéni szinten is jelentkezni fog. A magánszemélyek elérése egyszerűbbé, hatékonyabbá válik, az új szolgáltatások révén sokkal inkább ki fog tudni teljesedni az e-demokrácia, s sokkal gyorsabban fog tudni fejlődni az informatizált hálózatokra épülő társadalom. Az NGN bevezetésének jelentős hatása lehet az információtechnológiai fogyasztásra is, különösen a lakáshálózatok (home networking) elterjedése révén.

7. Hazai helyzet

A hírközlés globális hatásai révén a nemzetközi trendek Magyarországon is éreztetni fogják hatásukat, teljesen egyértelmű, hogy a fejlődés irányvonala ugyanúgy az NGN kiépítése felé mutat, mint a világ más régióiban. Természetesen az ütemezés némileg eltérő lesz a fejlett országok fejlesztési lépéseitől, várhatóan 2-3 éves eltéréssel fognak megvalósulni az NGN beruházások.

7.1 Jelenlegi helyzet

A hazai piacon jelenleg nincsenek bejelentett NGN-konceptiók, azonban a legnagyobb hazai távközlési szolgáltató, a Magyar Telekom már több fórumon is deklarálta, hogy tervei között szerepel az NGN kiépítése. Az előkészületeket erre vonatkozóan mind a hozzáférési hálózatok, mind a gerinchálózatban megkezdte.

A hozzáférési hálózatokban teszteket folytatnak a FTTCab + VDSL2 konfigurációval, ahol a gerinchálózattól az utcai kabinetig a felhordó hálózat optika lesz, az utcai kabinetben helyezkednek el az aktív elemek és az előfizetőig tartó rövid (1 km-nél rövidebb) szakaszon a hagyományos előfizetői érpáron működik a VDSL2. Kísérletek folynak az FTTH megoldással is, ahol a G-PON rendszert tesztelik.

A gerinchálózatban is előkészületek történnek az IP-alapú hálózat kapacitásának a növelésére, valamint két IMS-rendszert is megvásárolt a Magyar Telekom kísérleti tesztelések céljából. Más szolgáltatóknál még nincs látható jele az NGN kiépítésére való törekvésnek, a legtöbb szolgáltató még kivár, illetve a kisebb alternatív szolgáltatók esetében a magas költségek miatt nem merül fel az NGN-hálózat kiépítésének a gondolata.

7.2 Fejlesztések és várható fejlődés

Az előkészületekből és az NGN intenzív tanulmányozásából egyértelműen látható, hogy a Magyar Telekom hamarosan bejelenti az NGN hálózat kiépítését és annak várható ütemezését és a migrációs stratégiát. A legvalószínűbbnek az látszik, hogy overlay stratégiával fogja megkezdnie az NGN kiépítését, és közben fenn fogja tartani ezzel párhuzamosan a hagyományos telefonhálózatot is. Ezzel az üzleti modellel ugyan nem lép be azonnal költségsökkenés az üzemeltetésben, de az overlay stratégiával lefedhetők lesznek az új szolgáltatásokat igénylő fizetőképes üzleti vállalkozások, miközben nem kell a teljes keskenysávú beszédszolgáltatási migrációt végigcsinálni. A keskenysávú migráció tekintetében tehát a szolgáltatás-vezérelt migrációt preferálják, ami azt jelenti, hogy csak azokat a telefonelőfizetőket teszik át az első fejlesztési fázisban az NGN-hálózatra, akik ezt az NGN-szolgáltatások miatt kérik. Mivel azonban konkrét NGN-tervekre vonatkozó bejelentés még nem történt a Magyar Telekom részéről, így a migrációs stratégiára vonatkozó elképzelés még változhat.

A rövidtávú overlay szakasz (1-3 év) után középtávon meg fog történni a hagyományos telefonszolgáltatások NGN-re való áttelése, ezzel megkezdődik az a pénzügyi szakasz, ahol már megtakarításokat is hozhat a hálózat. A funkcionálisan teljes NGN-platform viszont csak a harmadik ütemben, hosszú távon fog megszületni.

Mivel a Magyar Telekom előzetes tervein kívül más piaci szereplőnél még nem látni a készülődés jeleit, így nem jósolható meg, lesz-e másik szolgáltató, aki rendelkezik elég tőkével az NGN kiépítésének a finanszírozásához. Ha egyik hazai szolgáltató sem vállalkozik erre a feladatra, akkor is elképzelhető lesz, hogy még egy NGN-hálózat kiépül Magyarországon, amennyiben a régióban megjelenik egy globális szolgáltató, aki több országot lefedő beruházást indít. Ennek a scenáriónak azért van esélye, mert az NGN létrehozása és kiépítése meglehetősen tetemes beruházást jelent, tehát egy globális szolgáltató számára a regionális NGN-kiépítés tűnik a leggazdaságosabb megoldásnak, ráadásul ekkor az

egységes regionális szolgáltatások bevezetésével még versenyelőnyhöz is juthat a nemzeti NGN-hálózatokkal szemben. Regionális NGN létrehozására akár a legnagyobb hazai szolgáltatónak is lehet esélye, ennek hazai gazdasági hatásai jelentősek lehetnek. Ugyanakkor kérdéses, hogy ebben az esetben megjelenik-e még egy NGN-szolgáltató az országban vagy a régióban, azaz ki lehet-e alakítani olyan feltételeket, melyek ebben az esetben is elkerülhetővé teszik a de facto monopólium kialakulását.

7.3 Befolyásoló tényezők és hatások

A hazai hatások részben megegyeznek az NGN-t érő általános hatásokkal, ugyanakkor azonban vannak hazai specifikumok is. Az NGN-t valószínűleg elsőként kiépítő Magyar Telekom üzleti modellje valószínűleg meghatározó lesz a többi piaci szereplő számára is. Az üzleti modell sikere elősegítheti egy második NGN kiépülését, bár ennek komoly pénzügyi korlátai vannak. Elképzelhető azonban hogy egy regionális szolgáltató számára megéri a kelet-európai országokra kiterjedő NGN megépítése. Ebben az esetben a hazai szolgáltatók pénzügyi helyzetétől függetlenül is létrejöhet egy NGN versenytárs a hazai piacon.

A hazai NGN fejlődését nagy mértékben befolyásolhatja a gazdasági fejlődés intenzitása is. Az NGN csak akkor életképes a szolgáltatók számára, ha a hagyományos szolgálatok átmigrálása mellett igény mutatkozik az új szolgáltatásokra is. Ez azonban nagy mértékben múlik a gazdaság állapotán, igényein. Az is a gazdaság élénkülésére várakozást jelenti, hogy a Magyar Telekom nem sietteti az NGN kiépítését, bár ebben nyilván része van a német tulajdonos üzleti elvárásainak is.

8. Összegzés

Az NGN a szolgáltatók által üzemeltetett hagyományos távközlő hálózatok helyébe lépő hálózat, melynek jellemzője, hogy egyetlen, egységes protokollt használó, intelligens, a szolgáltatások kialakítása szempontjából rugalmas, minden tartalmat továbbítani tudó, univerzális hozzáféréssel rendelkező hálózatként fog megjelenni. Lényeges szempont, hogy az NGN-t a felhasználókat nyilvános szolgáltatásokkal ellátó szolgáltató hozza létre, ahol alapvető szempont a garantált szolgáltatásminőség és a magas szintű rendelkezésre állás. Ennek megfelelően az NGN a szolgáltató zárt hálózatoként jön létre „walled garden” jelleggel.

Az NGN megjelenése és elterjedése alapvető paradigmaváltást jelent a távközlés világában. A több mint száz éves múlttal rendelkező vonalkapcsolt hálózatok helyett a szolgáltatók fokozatosan áttérnek a csomagkapcsolt technológiára, melynek az első jelei a VoIP alapú hangszolgáltatások terjedésével már jelen vannak a piacon. Az NGN azonban ennél többet fog jelenteni: az egy gerinchálózatra csatlakozó többféle hozzáférési hálózat és az NGN központi intelligenciája új, a fix-mobil konvergenciát is magában foglaló szolgáltatások kialakítását teszi lehetővé, miközben a szolgáltató is egy olyan rugalmas szolgáltatás-fejlesztési lehetőséghez jut, mellyel sokkal gyorsabban, hatékonyabban tudja bevezetni az igények szerinti, akár személyre szabott szolgáltatásokat.

Az átalakulásnak az egyértelműen pozitív hatások mellett veszélyei is vannak. Az NGN kiépítésével a nagyobb szolgáltatók komoly piaci előnyökhöz jutnak, a kisebb szolgáltatók pedig kiszorulhatnak a piacról, azaz fenyeget a természetes monopóliumok kialakulása. Fontos tehát a szabályozási lépések átgondolása ebből a szempontból. Ugyanakkor a felhasználók, akik új, hatékony szolgáltatásokhoz juthatnak, szintén abba a helyzetbe kerülhetnek, hogy csökken a szolgáltatók közötti választási lehetőségük. A technológiai előrelépés mellett tehát ezekre a problémákra kiemelt figyelmet kell fordítani.

A garantált szolgáltatásminőséget nyújtó NGN kialakulása mellett továbbra is megmarad az Internet, melyen a jelenlegi „best effort” jellegű szolgáltatásminőség marad az uralkodó. Nincs azonban kizárva, hogy az NGN fejlődése visszahat az Internetre is és kialakulhat az

NGI, az újgenerációs Internet is, nyitott kérdés marad azonban, hogy mennyire lehet a hálózatok hálózatának a struktúráját úgy átalakítani, hogy megmaradjon az Internet szabadsága, de mégis képes legyen magasabb szintű szolgáltatásminőségre. Éppen emiatt az prognosztizálható, hogy az NGN megmarad a szolgáltatók keretei között, és továbbra is ettől függetlenül fog létezni az egyre jobb minőségű Internet.

