

A jövő infokommunikációs technológiái és a szabályozás

BARTOLITS ISTVÁN

Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság

bartolits@nmhh.hu

Kulcsszavak: ITU, Future Network 2030 munkacsoport, új technológiák, szabályozás

A cikk az ITU jövő hálózataival és technológiáival foglalkozó Future Network 2030 munkacsoportjának munkáját mutatja be. Összefoglalja az első év eredményeit, vázolja a 2030 utáni hálózatokkal szembeni követelményeket, majd a klasszikus szabályozási ciklust és a gyorsuló technológiai fejlődéssel lépést tartani tudó, jövőbeni szabályozás lehetséges modelljeit mutatja be vázlatosan.

1. Bevezetés

A technológiai fejlődés gyorsuló üteme következtében egyre sűrűbben jelennek meg az infokommunikációs piacon új eszközök, szolgáltatások, alkalmazások. Míg a 20. század elején egy új találmány elterjedése, mindnapossá válása 15-30 évet is eltartott, ma ez sok esetben csak 3-5 évet vesz igénybe, a megjelenése után tíz évvel a találmány már akár idejétmúlttá is válhat. A gyorsuló fejlődés mellett egyre nehezebb feladat a jövő trendjeinek a felrajzolása, ugyanakkor mégis fontos előre látni, hogy milyen irányú fejlődés várható és mit érdemes előre átgondolni, szabványosítani a jövő illő fogadásához. Jelen cikk a 2030 utáni hálózatok, szolgáltatások trendjeit villantja fel az ITU (Nemzetközi Távközlési Egyesület) ezzel foglalkozó fókuszcsoportjának a munkája nyomán, melynek a szerző is tagja.

A következő szakasz az ITU 1986 óta tartó, a jövőre vonatkozó követelményeket meghatározó munkáját és ennek folytatásaként a 2018 nyarán megalakult Future Network 2030 fókuszcsoportját mutatja be. A harmadik szakasz a fókuszcsoport eddigi eredményeiből emel ki néhány markánsabb megállapítást, irányzatot. Végül pedig azokat a lehetséges szabályozási modelleket ismerteti dióhéjban, melyek az egyre sűrűbben megjelenő új technológiák és a rájuk épülő innovatív megoldások világában is megadják az esélyt a szabályozó számára, hogy lépést tudjon tartani ezzel a fejlődéssel és tevékenységével a piac szükséges szabályozása mellett segíteni tudja az innovatív megoldások térnyerését.

2. Az ITU-T Future Network 2030 munkacsoportja

Az ITU már évtizedek óta foglalkozik a jövő hálózatainak a feltérképezésével, a követelmények kialakításával. A kitűzött követelményeket kellő előretekintéssel, majd egy évtizeddel az új hálózati generációk tényleges megjelenése előtt kezdi el kialakítani. 1986-ban kezdte meg FPLMTS (Future Public Land Mobile Telecommunications

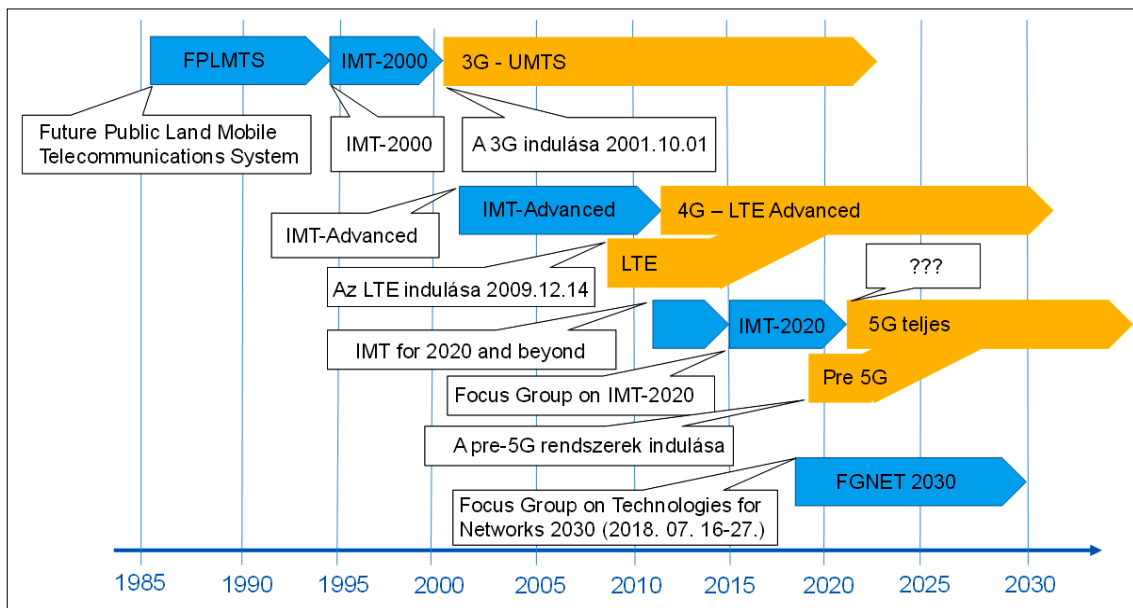
System) néven egy új mobil rendszer követelményeinek a kialakítását, melyet 1994-ben IMT-2000 néven folytattak, ennek a realizációja lett a ma 3G-nek nevezett rendszer. 2002-ben kezdték meg a 2012 januárjában elfogadott IMT-Advanced kidolgozását, mely a 4G-hálózatok követelményrendszerét adta meg és az LTE-Advanced rendszer volt képes ennek megfelelni – bár marketing okokból a szolgáltatók már az LTE-rendszert is 4G-nek nevezték. 2012 elején „IMT for 2020 and beyond” néven megindult a gondolkodás a továbblépésről és 2015 májusában az ITU-T 13-as tanulmányi csoportján (SG 13) belül alakult meg a Focus Group on IMT-2020, hogy a jövő mobil hálózatainak a 2020-ra tehető következő rendszerét elkezdje megalapozni. A Focus Group 2016 decembere-re lett kész a feladatával és IMT-2020 név alatt születtek meg azok az ajánlások, melyek ma 5G rendszerként valósulnak meg (1. ábra).

A fentiekből jól látható, hogy valóban szükség van az évtizednyi előretervezésre, hogy a hálózatok következő generációja átgondolt kritériumok mentén szülessen meg. Ennek megfelelően az SG 13 2018. július 16-27. közötti ülészakán megalakult a Focus Group on Technologies for Network 2030 szakértői csoport, melynek a feladata a 2030 utáni hálózatokkal szemben támasztott igények meghatározása, egyfajta előregondolkodás a jövő szükségleteiről, szolgáltatásairól.

A megalakult fókuszcsoport (melynek tagja a szerző is) három fő kérdés megválaszolásában határozta meg a feladatait. Az első, hogy 2030 utánra mik a várható kihívások, a hálózatokkal szemben támasztandó követelmények. A második, hogy ezekre a kihívásokra milyen válasz adható a hálózati architektúra és menedzselése tekintetében. Végezetül, hogy az infokommunikáció terén, illetve a határterületein milyen új trendek jelentkeznek, milyen irányokat kell támogatni.

A fókuszcsoport az első ülésén három alcsoportot hozott létre azzal, hogy egy-egy szakember akár több alcsoportban is dolgozhat. A három alcsoport témája:

- Use cases and requirements,
- Network services and technologies,
- Architecture and infrastructure.



1. ábra
Az ITU hálózati technológiák jövőképeire vonatkozó tevékenysége

2.1. Esettanulmányok és követelmények alcsoport

A *Use cases and requirements* alcsoport azokkal a körvonalazódó esettanulmányokkal foglalkozik, melyek a jövő technológiáira alapoznak és a jelenlegi hálózatokkal – beleértve már az IMT-2020 megvalósuló 5G rendszerét is – nem, vagy csak egyedi, demonstrációs jelleggel valósíthatók meg. Ezek alapozhatják meg azokat a távoli igényeket, melyeket 2030 után nagy valószínűséggel ki kell szolgálni. A megállapítások alapján fogalmazzák meg a Network 2030 hálózatokkal szemben támasztott követelményeket.

Az alcsoport a média területén a holografikus kommunikáció elterjedését és a 3D fénymező-képernyők használatát valószínűsíti. A vertikális alkalmazások körében számos esettanulmány alapján az ipari, távegészségügyi, időkritikus vészhelyzeti és az intelligens IoT-alkalmazásokban lát új lehetőségeket, s hálózati támogatást fog igényelni az intelligens mezőgazdaság, az okos város integráció, a felhő alapú PLC, valamint a most még lassan terjedő, de kiteljesedni látszó „smart grid” megoldások köre is.

Vizsgálja a hálózati képesség-specifikus esettanulmányokat is, ahol a rugalmas címzési rendszer, a rugalmas multicast megoldások, az IP-hálózatok újragondolása, a kognitív heterogén hálózatok terjedése, az intelligens hálózati beavatkozások, a kis késleltetésű, illetve az időérzékeny hálózati megoldások, és az új típusú transzport-hálózatok kerültek a látókörbe. Kiemelten foglalkoznak a műholdas- és földi hálózati integráció kérdéskörével is, mert ennek egyre nagyobb jelentősége lesz a jövőben.

2.2. Hálózati szolgáltatások és technológiák alcsoport

Az alcsoport az esettanulmányok feldolgozott eredményei alapján dolgozza ki az azonosított technológiák és a hozzájuk kapcsolható hálózati szolgáltatások részleteit, valamint elvégzi a „gap analízist” az egyes technológiák tekintetében és meghatározza a tervezési és végrehajtási célokat.

2.3. Architektúra és infrastruktúra alcsoport

Az alcsoport – felismerve azt, hogy sok különböző szempont van, ami az architektúra és az infrastruktúra kialakítására hat – kisebb munkacsoportokat hozott létre, s ezek eredményeiből határozza meg a jövő hálózatainak a körvonalait. Induláskor a következő témákra hoztak létre munkacsoportot: alapelvek, címzés, irányítás, biztonság-személyes adatvédelem-bizalom, mobilitás, szolgáltatásminőség, hozzáférési hálózat és peremfeldolgozás, rugalmasság-megbízhatóság és magas elérhetőség, hálózatmenedzsment és orkesztráció, úrtávközlési hálózat, mikroszolgáltatások és vezérlési sík, szoftverizáció. Az egyes munkacsoportoknak nem diszjunkt a szakértői halmaza, ez vélhetően segíteni fog a végeredmény kialakításakor.

3. Az ITU-T Future Network 2030 eddigi eredményei

A Future Network 2030 alcsoportjai és munkacsoportjai jelentős mértékű levelezés, rendszeres konferenciabeosztelgetések és további elektronikus támogatás mellett végzik munkájukat. Rendszeresen szerveznek azonban a mindhárom alcsoportra kiterjedő, általában workshoppal is kiegészített plenáris munkaüléseket. 2018-ban két, 2019-ben pedig három ilyen ülésre került sor. A Future Network 2030 az eddigi eredményeit a 2019. októberben Genfben megrendezett munkaülésen tekintette át, melynek eredményeképpen egy „White papert” [1] is kiadott az alcsoport. Jelen cikkben az októberi plenáris ülés alapján, illetve az alcsoportok munkájának ismeretében emelünk ki néhány olyan jövőbeni irányt és témakört, mely a 2030-as években már meghatározó lehet.

3.1. Holografikus kommunikáció

A mai hálózatok egyre növekedő terhelésének nagy részét a médiatartalmak növekvő mennyisége okozza. Húsz évvel ezelőtt még ritkaság volt, hogy az interneten

keresztül videotartalmat nézzünk, ha mégis, akkor azt asztali gépen tettük, ahol megvolt – ha megvolt – a kellő sávszélesség. 2017-ben azonban már az internet forgalmának a 75%-át a videóátvitel adta, míg ez az érték 2022-re 82%-ra nő a Cisco előrejelzése [2] szerint. Ezzel párhuzamosan egyre nagyobb az igény új médiatechnológiákra, ezek közül a munkacsoport szerint a holografikus átvitel területe látszik olyannak, ami 2030-ra már reális elvárás lehet. A megfelelő minőségű holografikus átvitelhez legalább 1 Tbit/s-os nagyságrendű átviteli sebesség szükséges [3], tehát legalább ezt a sebességet kell kitűzni a 2030 utáni hálózatok számára. Ekkora sebesség vezeték nélküli rendszerrel viszont csak extrém magas frekvenciák használatával érhető el, ehhez fel kell menni az 1 THz-es tartomány felé, ahol azonban további kutatásokat kell végezni a sajátos terjedési tulajdonságok miatt (2. ábra).

A jövőbeni szolgáltatások között az interaktív táv jelenlét, az ipari felhasználások, távjavítások, az orvosi alkalmazások, mint például a 3D belső szervi szkennelés, a tapintható (tactile) hálózati alkalmazások szerepelnek. Ezen kívül a holografikus üzenetek küldése, fogadása is népszerű alkalmazás lehet.

3.2. Több érzékszervre ható hálózatok

A hírközlő hálózatok eddig az érzékszerveink közül a hallásra és a 2D-látásra voltak hatással. Bár ezek a legtöbb információt érzékelni képes érzékszerveink, várhatóan a több érzékszervre ható átvitel is igényként jelenik meg, ezzel kialakul az ún. *multi-sense network*, a több érzékszervre ható hálózat. Ebben a technológiai lépésben a 2D-látás helyett a 3D-látást a holografikus átvitel hozza be, erről már szó volt az előző pontban. Emellett azonban fontos lehet a haptikus érzékelés, azaz a tapintás, rázkódás stb. átvitele, érzékelése. Régóta folynak kísérletek a szagok, illatok átvitelére vonatkozóan is, ami az élelmiszeriparnak és a kozmetikumok világának is fontos szempont, ugyanakkor a kiterjesztett médiaélményhez jelenleg is hiányzik az illatok és szagok érzékelése. Elég illúzióromboló, mikor egy középkorban játszódó film csatajelenetének az élménye vesz körbe minket hangban és mozgóképben, miközben a nézőtérén nachos és pattogatott kukorica illata tölti be a termet.

Ugyancsak fontos lehet az ízlelés távéléme is, amit a friss esettanulmányok szerint a „digital lollipop”, a digitális nyalóka használatával lehet megvalósítani. Ez a kis szerkezet az emberi nyelv mintegy 8 ezer receptorára van hatással, amit igazán nem lehetetlen feladat megvalósítani, ha az emberi szem 150 millió receptorát ki tudjuk szolgálni. Az ízlelés távéléme egyébként orvosi és dietetikus szempontokból is fontos, a digitálisan a nyelv receptoraira közvetített íz kombinációkkal a beteg terápiáját lehet távdietetikai módszerekkel segíteni.

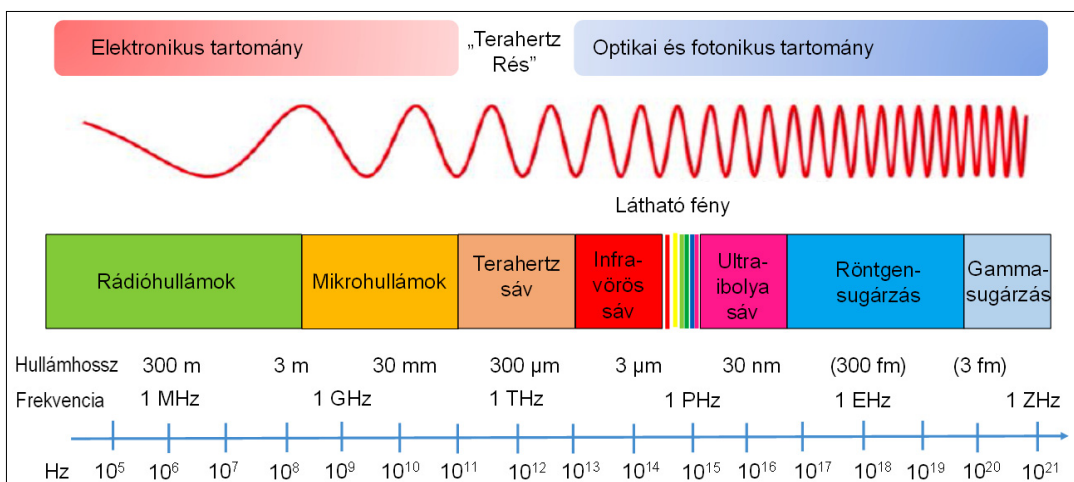
3.3. Időérzékes alkalmazások

A jelenlegi hálózatokban már sok erőfeszítés történik abban az irányban, hogy a hálózati késleltetések néhány milliszekundumosra csökkenjenek, mert egyes alkalmazások megkövetelik a valós idejű válaszokat. Az időérzékes alkalmazások (Time Engineered Applications) azonban ennél is nagyobb követelményt állítanak a hálózatok elé, mert a humán felhasználók ugyan alkalmazkodni tudnak a véletlenszerű késleltetésekhez, a best effort módon működő internetezéshez, azonban a gépek, az ipari alkalmazások sok esetben meghatározott időzítésű vezérlési hurkokkal dolgoznak. Ez nem azonos a kis késleltetésű rendszerek igényével, hanem pontos idejű visszajelzéseket követelnek meg.

Az *In-time guarantees* rendszerek egy adott időpontig várják a visszajelzéseket, míg az *on-time guarantees* rendszerek már egy meghatározott időintervallumban várják a visszajelzést, tehát itt már az is gondot okoz, ha túl hamar érkezik meg a válasz. Az úgynevezett *coordinated guarantees* rendszerekben pedig meghatározott időben, szinkronizált időpontban kell a válaszoknak megérkezniük. Összefoglaló néven ezeket a megoldásokat nevezzük időérzékes alkalmazásoknak, az esettanulmányok szerint a 2030 utáni hálózatoknak erre is megoldást kell adniuk.

3.4. Heterogén hálózatok együttműködése

Bármennyire is elegánsan hangzik, hogy a világ a globálisan skálázható univerzális hálózat használata felé haladjon, a fókuszcsoporthoz arra jutott, hogy ez az ideálisnak tűnő trend 2030 után sem fog megvalósulni. Helyette fel kell készülni a heterogén hálózatok együttműködésére.



2. ábra
Az elektromágneses spektrum felosztása

sére, mert az összes speciális igény továbbra is csak így lesz kielégíthető. Növekszik az elosztott edge computing, a peremfeldolgozás jelentősége, de ugyanakkor terjednek a nyilvános felhőalkalmazások, az elosztott adatközpontok és ezeknek együtt kell működniük. Terjed a privát tranzithálózatok rendszere, melyek globális szolgáltatóként jelennek meg a világban. Egyre erőteljesebben körvonalazódnak a műholdas hálózatok is, melyeket integrálni kell a földi hálózatokba, ezzel egy teljesen új kommunikációs világ kialakulása körvonalazódik. A fókuszcsoporthoz erre is intenzíven keresi a megoldást, ami jelenlegi elképzelések szerint a *federated network* koncepció kialakításával lesz lehetséges.

3.5. Új alapelv a hálózati filozófiában: az IBN

A hálózati filozófiában a Cisco és az Apstra által 2017-ben kidolgozott Intent Based Network (IBN) [4] filozófia előretörését látja ígéretesnek a fókuszcsoporthoz. Az IBN – ami magyarra leginkább szándék-alapú hálózatként fordítható – alapvetően továbbra is az SDN (Software Defined Network) alapelvét használja, de az eddigi „hogyan” helyett a „mit” kérdését állítja a középpontba (3. ábra).

Ennek a lényege, hogy már mesterséges intelligencia által vezérelt hálózati orkesztrációt használ, így elég egy grafikus felületen megadni, mit várunk a hálózattól és a kért igény szerint valós időben optimalizálva állítja be a hálózatvezérlést. Ezzel kiváltható a lassú és költséges manuális beállítás és az ebből adódó emberi hibák is minimálisra csökkenthetőek. Megkönnyíti a hibakeresést és az öntanulásra is képes mesterséges intelligencia a legjobb megoldást tudja implementálni a megadott szándéknak megfelelően. A Gartner előrejelzése szerint az IBN már a 2020-as évben megjelenhet a legkorszerűbb hálózatokban, de a fókuszcsoporthoz úgy látja, hogy a 2030 utáni időben válik általánossá, nagymértékben segítve a hálózati adminisztrációt és az igényekhez való rugalmas alkalmazkodást.

3.6. A földi és műholdas hálózatok integrációja

Már másfél évtizede komoly publikációk jelentek meg a földi és műholdas hálózatok integrációjáról [5], de ezek még csak néhány geostacionárius műholdat vontak be az elképzelésekbe. Mára azonban komoly áttörés következett be a hordozórakéták technológiájában, ami lehetővé teszi komplex műholdas hálózatok megvalósítását is. Ezzel egész más megvilágításba került ez az integrá-

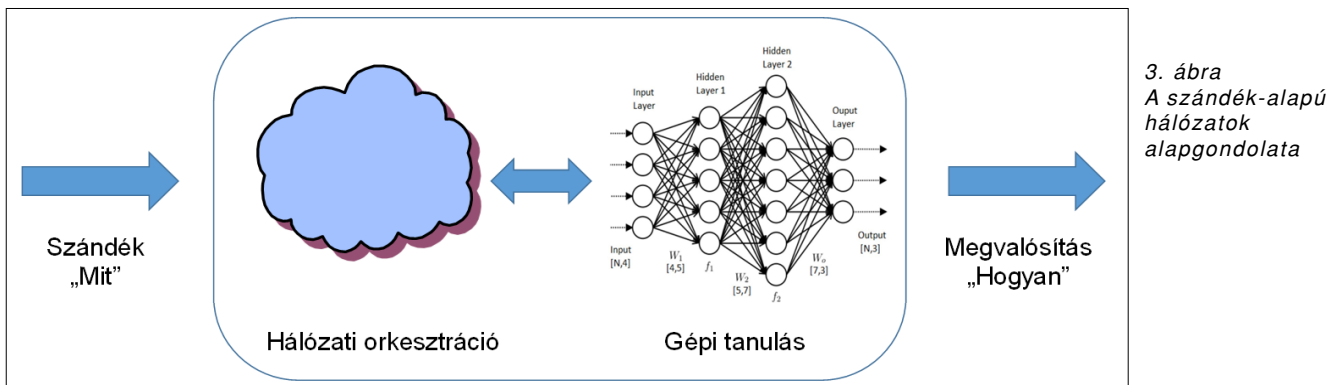
ció. Míg 1965–2019 között 55-140 műhold került fellövésre évente, átlagosan évi száz felbocsátott műholdról beszélhetünk, ez a szám 2020-ban már jelentősen nagyobb lesz, ami részint az újrafelhasználható hordozórakétáknak, részint pedig az alacsonypályás (LEO) műholdas hálózatok terveinek a megvalósítási fázisba lépésének a következménye.

Több globális, szélessávú internet hozzáférést nyújtó műholdas hálózat terve is napvilágot látott az elmúlt években. Az Airbus-OneWeb vegyesvállalat 2014-ben jelentette be elképzeléseit, ebben 648 műhold 1200 km magasságú LEO pályára állítását tűzték ki célul, amit távolitlag további 1972 műholddal bővítenének. Az első hat műholdat 2019. február 27-én már pályára is állították. 2019. április 4-én a Jeff Bezos által alapított Amazon is bejelentette a Kuiper projektet, itt a tervekben 3236 műhold pályára állítása szerepel 590, 610 és 630 km-es magasságban, három rétegben.

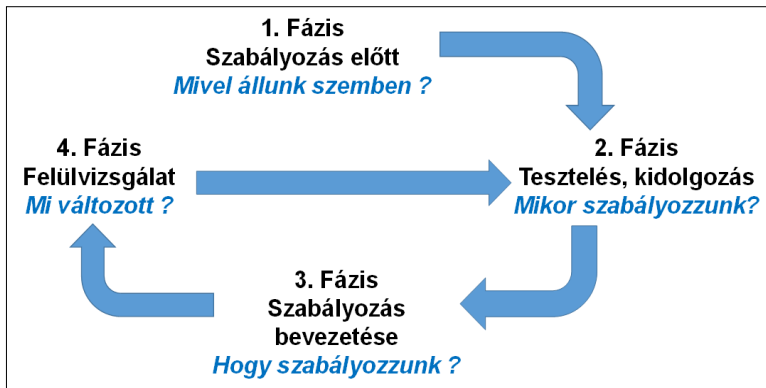
További tervek is vannak, ilyenek például a LeoSat, a Telesat LEO, vagy a kínai Hongyun (szívárványfelhő) és a Hongyan (vadliba) konstellációk, melyek közül a Telesatnak két műholdja, a két kínai konstellációnak pedig egy-egy prototípus műholdja van már pályán tesztelés alatt.

A legnagyobb ívű tervet kétségtelenül az Elon Musk által alapított SpaceX kezdte el megvalósítani. Musk 2015 januárjában jelentette be a Starlink projektet, melynek keretében 11943 műholdat állít pályára, ebből 1584 műhold 550 km-es magasságban, 2841 műhold pedig 1150 km magasságban fog keringeni, ezek alkotják a projekt első fázisát. A további 7518 műhold a második fázisban 340 km magasságban kering majd a tervek szerint. 2018. február 22-én két tesztműholdat, a Tintin A-t és a Tintin B-t állította pályára, majd a kezdeti mérések után 2019. május 24-én, november 11-én, 2020. január 6-án és január 29-én 60-60 műholdat bocsátott fel mintegy 300 km magasságra, ahonnan a tesztelések elvégzése után a 227 kg-os műholdak a saját, kriptongázhas, Hall-effektuson alapuló ion hajtóművekkel jutnak el a végső pályapozíciójukra.

Az első fázis műholdjai a hagyományos Ka és Ku sávokban, a második fázis műholdjai pedig a 40–75 GHz tartományú V-sávban fognak forgalmazni. A konstelláció valóban hálózatot fog alkotni, mert a műholdak egy része egymással is kapcsolatban lesz, ehhez lézeres optikai összeköttetést használnak.



3. ábra
A szándék-alapú hálózatok alapfogalmai



4. ábra A klasszikus szabályozási ciklus modellje

Ha a fenti tervek közül néhány megvalósul, akkor a földi és műholdas hálózatok integrálása a 2030 utáni időszakra teljesen reális követelmény, így ezen is intenzíven dolgozik a munkacsoport.

4. A szabályozás távlati lehetőségei

4.1. A szabályozási ciklus az elméletben és a gyakorlatban

A technológiai fejlődés gyorsuló folyamata következtében az infokommunikációs szolgáltatások szabályozása is egyre nagyobb kihívást jelent. A szabályozási ciklus elméletben négy fázisból áll. Az első fázis a szabályozandó terület alapos vizsgálata, ahol azt kell azonosítani, mivel állunk szemben, milyen új piaci hatásokat okoz a megjelenő technológia, mennyire fed le a megjelenését a már létező szabályozási környezet és milyen várható piaci hatásokat fog okozni. A második fázis a lehetséges szabályozási megoldások kidolgozása és tesztelése, ekkor az alapkérdés az, hogy melyik szabályozási megoldást válasszuk és az mikor kerüljön bevezetésre. A harmadik fázis a kidolgozott szabályozás bevezetése, amikor a fő kérdés az, hogyan szabályozunk. A negyedik fázis a már bevezetett szabályozási környezet felülvizsgálata, ahol már arra kell fókuszálni, hogy mennyire hatásos a beavatkozás és hogy a technológia elterjedése során mi változott a piacon. Ennek a vizsgálatnak az eredményeitől függően ismételt a második fázis következik és ezzel a ciklus a fentiek szerint ismétlődik, ha ez szükséges. A szabályozási ciklus a 4. ábrán látható.

A gyakorlatban sok esetben ez a ciklus csak részlegesen működik. Nemzetközi felmérések szerint [6] az esetek nagy részében a negyedik fázis erősen késik vagy teljesen el is marad. Korábban a lassúbb technológiai fejlődés mellett ez kevésbé okozott problémát, azonban a felgyorsuló változások korában ez komoly anomáliákat jelent. Érdemes tehát átgondolni, milyen alternatív szabályozási irányzatok kerülhetnek előtérbe a jövőben.

4.2. Új szabályozási irányzatok

A következőkben néhány lehetséges modellt mutatunk be, melyek hatékonyan segíthetnek az erősen változó környezetben történő szabályozási beavatkozásokban.

4.2.1. Az adaptív szabályozás (Adaptive regulation)

Az adaptív szabályozás esetében a klasszikus szabályozási ciklus erőteljes felgyorsításáról, a technológiai és piaci változások gyorsabb felismeréséről és a szabályozás ehhez történő hozzáillesztéséről van szó. A korábbi „regulate and forget” típusú megoldással szemben – amikor a szabályozási ciklus negyedik fázisa elmaradt – a ciklus felgyorsítása segít abban, hogy a visszacsatolás gyorsabb legyen, a szabályozás folyamatosan változó piaci helyzethez alkalmazkodjon. E mellett az önszabályozás és az ún. soft law

szabályozási módszerek is előtérbe kerülhetnek. Utóbbi fogalmkörbe a szabályozói útmutatók, a legjobb gyakorlat (best practice), harmadik fél tanúsítása, akkreditációja tartozik, melyek kicsit lazítanak a tisztán jogszabályokkal történő szabályozás keretein, de mégis megadják a követendő irányt.

4.2.2. A szabályozói homokozó (Regulatory sandbox)

A szabályozói beavatkozások sokszor azért nem érik el a céljukat, mert a szabályozó nincs tisztában az új technológiák bevezetésének a következményeivel, az ezekre épülő innovatív megoldások, szolgáltatások valódi piaci hatásával. Mivel az innováció akkor tud a legjobban érvényesülni, ha ösztönző, támogató szabályozás segíti a kiteljesedését, így a piaci szereplőknek is érdekük, hogy a szabályozó megismerje az új technológiákat.

Erre egy jó módszer, ha a szabályozót partnerként bevonják az innovatív megoldások tesztelésébe, így kontrollált körülmények között, de a hagyományos szabályozás kötetme nélkül dolgozhatják ki a megoldásaikat, miközben a szabályozó is elmélyülhet a részletekben és kidolgozhatja a legjobban illeszkedő, az innovatív megoldásait támogató szabályozási lépéseket. Ezt nevezik szabályozói homokozónak (regulatory sandbox) és a fintech cégek piacán egyre jobban terjed, mint sikeres megoldás.

4.2.3. Eredmény-alapú szabályozás (Outcome-based regulation)

A hagyományos szabályozás a legtöbb esetben a szabályozandó folyamat bemeneteire koncentrál és előíró jellegű. Ez az innovatív megoldások terén némi merevséget jelent és nehezen teszi lehetővé, hogy a piaci szereplők élni tudjanak az új technológiák nyújtotta lehetőségekkel, megoldásaik legtöbbször „nem férnek bele” az előíró jellegű szabályozás kereteibe.

Ezen tud segíteni az, ha a szabályozó a kimenetre vonatkozó előírásokat ad és nem foglalkozik a szabályozandó folyamat részleteivel. Ezzel a szabályozás hatékonysága is megnő, de ugyanakkor nagyobb szabadságot ad az innovatív megoldások számára. A szabályozás célja a legtöbb esetben egyébként is az, hogy a szabályozott folyamat kimenetén ne jelenjenek meg nemkívánatos hatások, de ezt a hagyományos szabályozás a bemenetek korlátozásával érte el – amíg az odavezető út átlátható volt (például eleve megtiltja bizonyos adatok gyűjtését, hogy azok ne legyenek aggregálhatóak vagy

más célra felhasználhatóak, pedig igazából az aggregálást lenne célszerű tiltani). Az önvezető autók szabályozásánál pedig a bemeneti jellegű szabályozás szinte elképzelhetetlen.

4.2.4. Kockázat-súlyozású szabályozás (Risk-weighted regulation)

A hagyományos szabályozás a „mindent azonosan szabályozunk” elvből indul ki, a kis piaci szereplőkre és a nagyokra ugyanazok a szabályok vonatkoznak. Ehelyett a szegmentált megközelítés felé érdemes elmozdulni, ahol a kis induló piaci szereplők – mivel a tevékenységük a méretükből adódóan kisebb kockázatot jelent – szabadabb körülmények között vezethetik be az innovatív megoldásaikat. Ez ugyan jelent veszélyeket a piac szempontjából, de ezek hatása elhanyagolható és a cég méretének a növekedésével fokozatosan tovább szabályozható. A szabályozást itt a piaci súlynak megfelelően akár automatikussá is lehet tenni, viszont elkerülhető az óvatosságból adódó „felesleges túlszabályozás”.

4.2.5. Együttműködő szabályozás (Collaborative regulation)

Az együttműködő szabályozás lényege az, hogy az egyes nemzeti szabályozók között jön létre együttműködés annak érdekében, hogy egységesen szabályozzák a nemzetközi környezetben az egyes piaci folyamatokat. Ez a globális szolgáltatások esetében csökkenti az inkonzisztens szabályozást és regionális (illetve akár az egész világra kiterjedő) egységes szabályozást hoz létre.

A mai világban még természetes az ettől való idegenkedés, hiszen ez a nemzeti szabályozás részleges feladatát jelenti, azonban látni kell, hogy a fejlődő technológia egyre inkább globális megoldásokat hoz és a szolgáltatások globalizációja ezt az irányt nyilvánvaló módon meg fogja követelni. Ezzel ugyanis megelőzhetőek, kiküszöbölhetőek azok a generális szabályozási problémák, amit például a mesterséges szuperintelligencia megjelenése okozni fog. Ennek a kiterjesztésével csökkenthető az ettől való idegenkedés, félelem és – sikeres modell esetén – globális módon kézben tarthatóak lesznek az ezekre vonatkozó szabályozások.

5. Összefoglalás

A publikációban összefoglalt eredmények az ITU-T 13. tanulmányi csoportjában megalakult Future Network 2030 munkacsoport első éves munkájának a részeredményei. A csoport természetesen tovább folytatja a munkáját, melynek újabb területek bevonása – vagy éppen valamelyik most említett terület törlése – lehet az eredménye. Mindig izgalmas kérdés, hogy egy ilyen előretékin-tő munka, különösen a technológiai fejlődés mai rohanó tempója mellett milyen hatásokkal tudja „megjósolni” a jövőt. Az eddigi ITU csoportok sikerrel jártak ebben a munkában, bízunk benne, hogy ez a Future Network 2030 esetében is így fog történni. Ha előbb nem, tíz év múlva biztosan meglátjuk!

A szerzőről



BARTOLITS ISTVÁN 1978-ban szerzett villamosmérnöki, 1980-ban híradástechnikai szakmérnöki diplomát, 1983-ban pedig egyetemi doktori fokozatot a BME Villamosmérnöki Karán. 20 éven keresztül a BHG Fejlesztési Intézet fejlesztőmérnöke, fejlesztési osztályvezetője, majd projektmenedzsere volt a távközlés területén. Emellett 1993–1999 között a hírközlésért felelős miniszter tanácsadó testületének, a Távközlési Mérnöki Minősítő Bizottságnak az alelnöke volt. 1998 óta dolgozik a Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóságnál, illetve jogelődjeinél. Először elnökhelyettesi tanácsadó, majd osztályvezető volt. 2010 óta a Technológiaelemző Főosztály vezetője. A szabályozási munka támogatása mellett tevékenységi körébe tartozik az új technológiák, szolgáltatások megismerése, elemzése és az általuk felmerülő szabályozási kérdések azonosítása. Több nemzetközi szakmai szervezetben (ITU-T SG 13, ITU-T IoT GSI, Broadband Forum) az NMHH, ill. Magyarország szakértő képviselője. 2018 óta az ITU-T Future Network 2030 munkacsoport tagja. Oktatási tevékenységet hosszú ideig a BME Villamosmérnöki karán folytatott, jelenleg a Pécsi Tudományegyetem Állam és Jogtudományi Karának posztgraduális infokommunikációs szakjogász képzésén tart előadásokat. 2006 óta a BME címzetes egyetemi docense. A HTE-nek 1978 óta tagja, 1990 óta vesz részt különböző pozíciókban a vezetésében, 2011–2017 között a HTE főtitkára volt, jelenleg az Elnökség tagja. A Híradástechnika folyóiratnak 1990-től 2011-ig volt szerkesztőbizottsági tagja. A hazai szakmai konferenciák rendszeres előadója, számos publikáció, tanulmány és előadás szerzője és több szakkönyv társszerzője, szerkesztője.

Hivatkozások

- [1] Network 2030: A Blueprint of Technology, Applications and Market Drivers Towards the Year 2030 and Beyond – Written by FGNET 2030, ITU-T SG 13, 2019. október. https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/net2030/Documents/White_Paper.pdf
- [2] Cisco Visual Networking Index: Forecast and Trends, 2017–2022; Cisco, 2019. május. <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white-paper-c11-741490.html>
- [3] Xuewu Xu, Yuechao Pan, Phyu Mar Lwin, Xinan Liang: 3D holographic display and its data transmission requirement, 2011 IEEE International Conference on Information Photonics and Optical Communications (IPOC), 2011. október. <https://ieeexplore.ieee.org/document/6122872>
- [4] Ethan Shry: The State of Intent-Based Networking, Washington University of St. Louis, 2019 december. <https://www.cse.wustl.edu/~jain/cse570-19/ftp/intent.pdf>
- [5] Barry Evans et al.: Integration of Satellite and Terrestrial Systems in Future Multimedia Communications, IEEE Wireless Communications, 2005. október, pp.72–80. <https://www.cse.wustl.edu/~jain/cse570-19/ftp/intent.pdf>
- [6] William D. Eggers, Mike Turley: The future of regulations – Principles for regulating emerging technologies, Deloitte Insights, 2018 szeptember. https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4538_Future-of-regulation/DI_Future-of-regulation.pdf