



## Összefoglaló

1 Viavi Solutions 2021. 2  
GSA 2021.

Az 5G a mobilhálózatok ötödik generációja, amely kiváló sebességgel, közel nulla késleltetéssel és tömeges csatlakoztathatósággal rendelkezik. A mobiltechnológia e következő generációja várhatóan felgyorsítja a digitális forradalmat, és a gazdaságot a negyedik ipari forradalom felé tereli.

Az országok világszerte, a magas jövedelműektől az alacsony jövedelműekig, az 5G-be fektetnek be, hogy lehetőségeket teremtsenek az emberek, a vállalkozások és a társadalom számára. A 2020 februárja és 2021 februárja között kereskedelmi 5G-szolgáltatásokat indító 27 országból 11 alacsony és közepes jövedelmű ország, köztük három alacsony jövedelmű gazdaság.<sup>1</sup> 2021. április közepéig 68 ország/térség indított kereskedelmi 5G hálózatokat, míg 133 ország/térség fektet be az 5G-be kísérletek, tesztek, tervezett és tényleges telepítések formájában.<sup>2</sup>

2019 áprilisában a Koreai Köztársaság elindította a világ első, okostelefon-alapú 5G kereskedelmi szolgáltatásait a vállalkozások és a fogyasztók (B2C) között. Két év alatt az 5G-előfizetők száma meghaladta a 13 milliót, ami az ország összes mobil-előfizetésének 20 százalékát teszi ki. A mobilhálózat-üzemeltetők (MNO-k) speciális 5G business-to-business(B2B) szolgáltatásokat kínálnak, például intelligens gyárakat és intelligens drónokat, B2C szolgáltatásokat, például magával ragadó médiát és játékokat. A kormány is aktívan támogatja a felhasználási esetek fejlesztését az 5G-projektek és kísérletek finanszírozásával 10 stratégiai iparágban és 5 alapvető szolgáltatásban.

A kormány különböző támogatási intézkedéseket vezetett be, köztük az 5G-beruházások adójóváírását és a hálózatmegosztás ösztönzését a vidéki külvárosi területeken, hogy megkönnyítse az 5G-hálózat gyors kiépítését, és 2022-ig országos hálózatot építsen ki. Az mobilhálózat-üzemeltetők felgyorsítják az 5G-hálózatokra irányuló beruházásokat.

hálózat megosztása érdekében a hálózat hatékony kiépítése érdekében. 2020 decemberére az 5G szárazföldi lefedettsége Szöulban 80 százalékos, hat nagyvárosi területen pedig 30 százalékos lesz. Az utóbbi időben azonban megszorodtak a foltos szolgáltatásokkal kapcsolatos fogyasztói panaszok, mivel az országos kiépítés még nem valósult meg, miközben az ügyfelek elvárásai a szolgáltatás minőségével kapcsolatban magasak.

Bár az 5G mind piaci, mind technológiai szempontból a fejlődés korai szakaszában van, Korea egyike azon országoknak, amelyek már bizonyítottak korai sikereket a hazai hálózat méretarányos kiépítésében és egy átfogó nemzeti stratégia kialakításában az 5G-ben rejlő átalakítási potenciál maximalizálása érdekében. Az ország eddigi legfontosabb 5G mérföldkövei - köztük a világ első, a 3,5 GHz-es és 28 GHz-es sávok egyidejű 5G-s spektrumárverése, a világ első B2C okostelefon-alapú kereskedelmi bevezetése, valamint a szolgáltatás elindítása óta eltelt két év alatt a 13 millió előfizető meghaladása - nagyrészt a kormány és a több érdekelt fél közötti szoros együttműködésnek köszönhetőek.

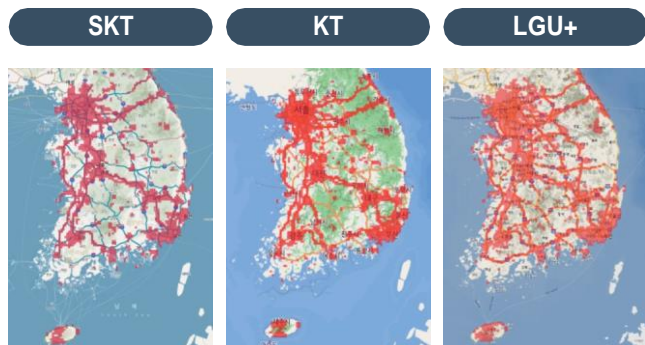
Ez az esettanulmány a koreai 5G-út tanulságait vizsgálja, különös tekintettel a kormányzati stratégiára és az ökoszisztéma fejlesztését elősegítő intézkedésekre. A koreai mobilipar már most is erős kutatási és fejlesztési (K+F) képességekkel, képzett munkaerővel és a finanszírozáshoz való hozzáféréssel rendelkezik. Korea 5G esete azonban azt mutatja, hogy a kormányzat szerepe még mindig kulcsfontosságú az 5G bevezetésének kulcsfontosságú elősegítőjeként, még a kiforrott és önellátó mobiliparral rendelkező országokban is. Annak érdekében, hogy az ország globális 5G-vezetői pozícióját biztosítsa, a kormány meghatározta az 5G-re vonatkozó nemzeti jövőképet, megszüntette a szabályozási akadályokat, és elősegítette a több érdekelt fél - köztük számos kormányzati szerv, a távközlési vállalatok, a gyártók, a kutatók és a civil társadalom - közötti együttműködést. A koreai korai tapasztalatokból származó kihívások és tanulságok érdekes betekintést nyújthatnak más országok számára, amelyek az elkövetkező években tervezik az 5G bevezetését.

# ÚJABB 5G FEJLEMÉNYEK KOREÁBAN

## 5G hálózat kiépítése

Az üzleti vállalkozások és fogyasztók közötti (B2C) 5G kereskedelmi szolgáltatások 2019. áprilisi elindítása óta mindhárom nagy koreai mobilhálózat-üzemeltető (MNO), az SK Telecom, a KT és az LGU+ aktívan beruház az 5G hálózatokba, hogy 2022-re befejezzék az országos kiépítést. 2020 decemberére az 5G lefedettség 80 százalékos Szöulban és 30 százalékos hat nagyvárosi területen.<sup>3</sup>

1. ábra. 5G lefedettségi térkép szolgáltatók szerint 2020 decemberétől

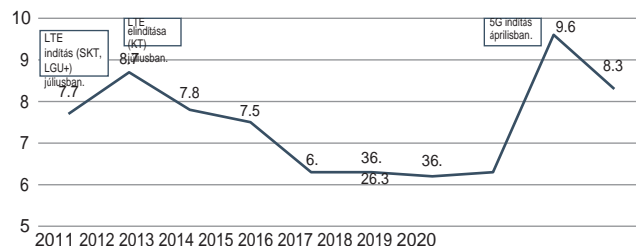


Forrás: MSIT

2019-ben az MNO-k 9,6 trillió KRW-t (körülbelül 7,8 milliárd USD), az előző évhez képest mintegy 50 százalékkal többet fektettek be 3,5 GHz-es sávú bázisállomások építésébe. A COVID-19 hatása miatt 2020-ban a beruházás 8,28 billió KRW-re (kb. 7,4 milliárd USD) csökkent, ami 7-8 százalékkal marad el az eredeti céltől. Az elmúlt 10 évben az MNO-k átlagosan évi 7,5 billió KRW-t fektettek be, a beruházások 2012 és 2019 között ugrásszerűen megnöttek, amikor a kereskedelmi LTE és 5G szolgáltatások kezdtek teret nyerni. Az LTE esetében,

a kereskedelmi forgalomba hozatal második évét követően a beruházás lelassult (lásd a 2. ábrát).

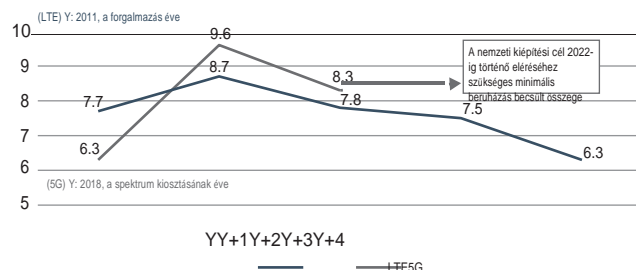
2. ábra. MNO-beruházások 2011 és 2020 között, KRW-ban, billió KRW-ben



Forrás: MSIT

A Tudományos és Informatikai Minisztérium (MSIT) előrejelzése szerint 2023-ig legalább 8,3 billió KRW éves beruházásra van szükség ahhoz, hogy a 2022-re kitűzött nemzeti kiépítési célt megfelelően teljesíteni lehessen, és a COVID-19 által okozott beruházási lassulást ellensúlyozni lehessen (lásd a 3. ábrát).

3. ábra. Az mobilhálózat-üzemeltetők 5G beruházásai az LTE-hez képest, KRW-ban, billió KRW-ban

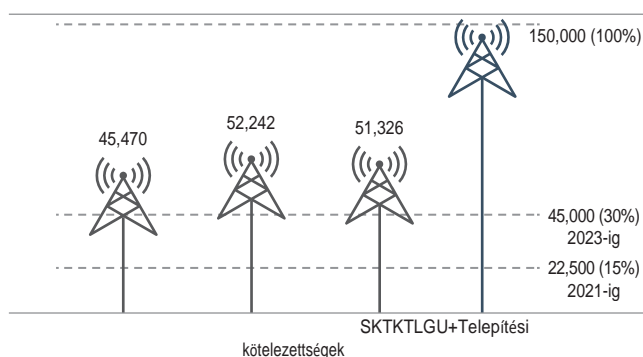


3 Lásd <https://news.joins.com/article/23958383>.

A beruházások ösztönzése és a hálózat kiépítésének felgyorsítása érdekében a kormány 3 százalékos adókedvezményt kínál az 5G-beruházásokra, további 3 százalékos adókedvezményt az előző három év beruházásainak átlagát meghaladó növekedés után. Emellett félévente szolgáltatási ellenőrzést is végez a szolgáltatás minőségének és lefedettségének biztosítása érdekében. A gyors előfizetős szám-növekedés, az erősödő verseny és a kormányzati ösztönzés eredményeként a három nagy mobilszolgáltató az 5G-s frekvenciaárverés feltételei szerint meghatározott lefedettségi kötelezettségi határidőt megelőzően építi ki 5G-hálózatát (lásd a 4. ábrát). 2021 márciusának végére valamennyi mobilhálózat-üzemeltető túllépte a kiépítésre vonatkozó

a 2023-ra kitűzött kötelező referenciaértéket, amely szolgáltatóként átlagosan mintegy 50 000 3,5 GHz-es sávú bázisállomással számol. A három vállalat összesen 149 038 bázisállomást épített ki, ami a teljes kiépítési kötelezettség 33 százalékának teljesítése.<sup>4</sup> A 28 GHz-es bázisállomások telepítése lassan haladt. Az MSIT-nek 2021 márciusáig 91 28 GHz-es sávú állomást jelentettek be.<sup>5</sup>

**4. ábra. Bázisállomások (3,5 GHz-es sáv) telepítése szolgáltatók szerint 2021 márciusában**



Forrás: MSIT

A felgyorsult hálózatfejlesztés ellenére a szolgáltatás lefedettsége az épületekben és a ritkán lakott területeken korlátozott, ami néhány elégedetlen 5G-felhasználót arra késztetett, hogy csoportos keresetet indítson a három nagy mobilszolgáltató ellen.<sup>6</sup>

**1. táblázat. Az 5G bevezetésének kilátásai országoként/régióként**

Ország/Régió	Elérhető 2020 végén	2021-re tervezik
porcelán	<ul style="list-style-type: none"> <li>NSA Sub-6 GHz</li> <li>Önálló</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sub-6 FDD</li> <li>Sub-6 vivő aggregációja</li> </ul>
Európa	<ul style="list-style-type: none"> <li>NSA Sub-6 GHz</li> <li>Sub-6 FDD</li> <li>mmWave</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Önálló</li> <li>Sub-6 vivő aggregációja</li> </ul>
Usa	<ul style="list-style-type: none"> <li>NSA Sub-6 GHz</li> <li>mmWave</li> <li>Sub-6 FDD</li> <li>Önálló</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sub-6 vivő aggregációja</li> <li>Sub-6+mmwave agregáció</li> </ul>
Japán	<ul style="list-style-type: none"> <li>NSA Sub-6 GHz</li> <li>mmWave</li> <li>Sub-6 vivő aggregációja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sub-6 FDD</li> <li>Önálló</li> <li>Sub-6+mmhullámú aggregáció</li> </ul>
Korea	<ul style="list-style-type: none"> <li>NSA 6 GHz alatti frekvenciák</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mmWave</li> <li>Önálló</li> <li>Sub-6 FDD</li> <li>Sub-6 vivő aggregációja</li> <li>Sub-6+mmWave aggregáció</li> </ul>

Forrás: Qualcomm 2021

*5G szolgáltatások*

Az 5G migrációs útvonalak két fő kategóriába sorolhatók: A 3. generációs partnerségi projekt (3GPP) által meghatározott nem szandálos (NSA) és önálló (SA). Az 5G NSA segítségével az üzemeltetők a meglévő 4G infrastruktúrát használhatják a nagy sebességű 5G szolgáltatások gyors eléréséhez, míg az 5G SA lehetővé teszi az üzemeltetők számára, hogy az olyan új funkciók kihasználásával, mint az ultra-megbízható, alacsony késleltetésű kommunikáció (URLLC) és a hálózati szeletelés, teljes mértékben kiaknázzák az 5G-ben rejlő lehetőségeket.

A 2019. áprilisi indulás óta a három mobilhálózat-üzemeltető 5G hálózatokat épít NSA üzemmódban. Az MNO-k befejezték az 5G SA hálózatok tesztelését, de a kereskedelmi hálózatok 2021 áprilisától még nem kerülnek kiépítésre.

Az 5G felhasználási esetek három széles körű forgatókönyvre oszthatók: Továbbfejlesztett mobil szélessávú (eMBB), rendkívül megbízható, alacsony késleltetésű kommunikáció (URLLC) és tömeges gépi típusú kommunikáció (mMTC vagy tömeges IoT).

4 Az MSIT által megadott bázisállomásszámok.

5 Az MSIT által megadott bázisállomásszámok.

6 <https://koreajoongangdaily.joins.com/2021/03/22/business/industry/5G-SK-Telecom-KT/20210322174107246.html>

### 1. doboz. Edge computing és hálózati szeletelés

Az 5G ultraalacsony késleltetése a **Mobile Edge Computing (MEC)** révén lehetséges. A hagyományos mobilhálózatokban az előfizetők felé irányuló és az előfizetőktől induló kommunikációt **a hálózati mag adatközpontban dolgozzák fel**. A MEC segítségével a feldolgozás egy része a **hálózat szélén**, az előfizetőhöz közel **végezhető el**. A rendkívül alacsony késleltetés mellett a MEC jelentősen csökkenti a visszavezetéshez szükséges sávszélességet, mivel a forrás közelében nagy mennyiségű adatot képes kezelni.

**A hálózatszeletelés** lehetővé teszi a mobilszolgáltatók számára, hogy a felhasználói szolgáltatási igények széles körét kielégítsék. A hálózatot egy közös infrastruktúrán alapuló logikai hálózatokra "szeletelve" az üzemeltetők különböző jellemzőkkel rendelkező testreszabott

Az eMBB-szolgáltatások közé tartoznak például a kiterjesztett valóság (AR)/virtuális valóság (VR) és a többpontos videósolgáltatások, amelyek a jobb átviteli sebességen alapulnak. Az URLLC szolgáltatások közé tartoznak a késleltetésre érzékeny szolgáltatások, például az autonóm járművek és a digitális egészségügyi alkalmazások. Az mMTC-alkalmazások a tárgyak internete által közvetített hatalmas mennyiségű valós idejű adatot tartalmazó intelligens városok működtetésére alkalmasak.

A három nagy mobilszolgáltató, az SK Telecom, a KT és az LGU+ az innovatív szolgáltatások bevezetésében alkalmazott stratégiai megközelítésükkel hozzájárultak az ország gyors 5G-elfogadásához. A szolgáltatók speciális tartalomszolgáltatásokkal és támogatott eszközökkel egybekötött 5G-csomagok és 5G-szolgáltatások kínálásával vonzották az 5G-

sebesség, késleltetés és kapcsolódás a különböző felhasználási forgatókönyvekben (lásd a 2. keretes írást).

### 2. táblázat. 5G felhasználási esetek és forgatókönyvek

Felhasználási forgatókönyvek	Leírás	Használati példák
Továbbfejlesztett mobil szélessáv (eMBB)	Nehéz adatszolgáltatások	<ul style="list-style-type: none"> <li>Továbbfejlesztett beltéri és kültéri szélessávú kapcsolat</li> <li>vállalati együttműködés</li> <li>AR/VR</li> </ul>
Ultra-megbízható, alacsony késleltetésű kommunikáció (URLLC) vagy Feladatkritikus géptípusú kommunikáció (cMTC)	Késleltetés-érzékeny szolgáltatások	<ul style="list-style-type: none"> <li>autonóm járművek</li> <li>intelligens hálózatok</li> <li>távoli betegmegfigyelés és távegészségügy</li> <li>ipari automatika</li> </ul>
Tömeges géptípusú kommunikáció (mMTC vagy Massive IoT)	Massive-Connectivity Services	<ul style="list-style-type: none"> <li>A dolgok internete (IoT)</li> <li>eszközkövetés</li> <li>intelligens mezőgazdaság</li> <li>intelligens városok</li> <li>energiafigyelés</li> <li>intelligens otthon</li> <li>távfelügyelet</li> </ul>

előfizetőket, hozzájárulva ezzel a vártnál gyorsabb 5G-elfogadási arányhoz az országban. Az MNO-k olyan 5G B2C és üzleti vállalkozások közötti (B2B) szolgáltatásokat nyújtanak, amelyek kihasználják az 5G kiváló tulajdonságait.

Az MNO-k a 3,5 GHz-es sávban működő NSA-hálózatokon olyan 5G B2B-szolgáltatásokat kínálnak, mint az intelligens gyárak, az autonóm robotok, a digitális egészségügy és a magával ragadó médiatartalmak. Az 5G, a MEC, a mesterséges intelligencia (AI), a nagyméretű adatok és a felhő felhasználásával új B2B felhasználási eseteket fejlesztenek ki a különféle iparági igények kielégítésére.

Az mobilhálózat-üzemeltetők globális iparági

LGU+ megalapította a "Global XR Content Telco Alliance" nevű szervezetet, a világ első nemzetközi 5G kiterjesztett valóság szövetségét, hogy globális partnerekkel közösen fejlesszen XR-tartalmakat.<sup>7</sup> A KT alapító tagja az "5G Future Forum"-nak, amely 5G interoperabilitási specifikációkat dolgoz ki az 5G és a MEC megoldások globális megvalósításának felgyorsítása érdekében.<sup>8</sup> Az SK Telecom számos ázsiai szolgáltatóval közösen elindította a "Global 5G MEC Task Force"-ot, hogy közösen fejlesszék a MEC-technológiákat és -szolgáltatásokat.<sup>9</sup>

<sup>7</sup><https://www.ajudaily.com/view/20210310162400191>

<sup>8</sup> <http://www.businesskorea.co.kr/news/articleView.html?idxno=44762>

<sup>9</sup> <https://www.rcrwireless.com/20200113/5g/sk-telecom-launches-global-mec-task-force-asian-operators>

2. doboz. A legfontosabb 5G szolgáltatások

**VR/AR**

Az 5G lehetővé teszi az AR/VR és a többpontos videoszolgáltatásokat megnövelt adatsebességgel és alacsony késleltetéssel.



**VR Social World (SKT)**

A felhasználók létrehozhatják saját avatárjaikat, hogy filmeket nézzenek, játékokat játszanak, és a VR-térben más felhasználókkal társaloghassanak.

**Idol Live (LG U+)**

A felhasználók VR-környezetben nézhetik kedvenc K-pop bálványaik előadásait, mintha egy valódi színházban ülnének.

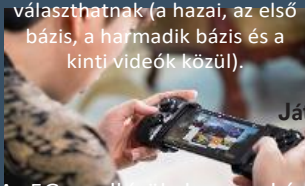
**Sport Immersive Media**

A baseball az egyik legnépszerűbb sportág Koreában. Az mobilhálózat-üzemeltetők a baseball-rajongók számára speciális 5G szolgáltatásokat vezettek be, amelyek valós idejű és kiváló minőségű játékvideókat biztosítanak.



**Több pozícióban készült videók (LGU+)**

A nézők több szögből is választhatnak (a hazai, az első bázis, a harmadik bázis és a kinti videók közül).



**Mátrix nézet (KT)**

A 40 nagy felbontású kamerával a nézők 270 fokos időbeli sztereó videókhoz férhetnek hozzá.



Az 5G rendkívül alacsony késleltetése és szupergyors sebessége optimális játékkörnyezetet biztosít az online játékok szerelmeseinek.

**B2CB2B**

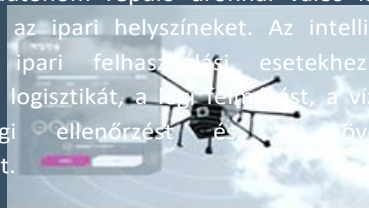
**Intelligens gyár**

Az SK Telecom intelligens gyári megoldásai közé tartozik az 5G-AI Machine Vision a termékhibák felismerésére, az 5G-multifunkciós robot, amely kevesebb mint nyolc másodperc alatt kiszűri a hibás termékeket, mivel kommunikál a 12 MP kamerák képeit tároló felhőszerverrel, az AR Smart szemüveggel és az 5G autonóm mobil robot (AMR). Az SK Telecom előfizetéses okosgyár-szolgáltatást kínál a kkv-k számára, hogy növelje a szolgáltatás bevezetését.



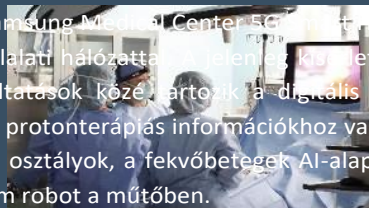
**Intelligens drónok**

Az LGU+ 5 G-vel működő felhőalapú drónvezérlő rendszert biztosít, amely nagy kapacitású adatokat továbbító autonóm repülő drónnal valós időben képes megfigyelni az ipari helyszíneket. Az intelligens drónok különböző ipari felhasználási esetekhez küldhetők, beleértve a logisztikát, a tűzfelmentést, a vízfelmérést, a hídbiztonsági ellenőrzést és a növényvédőszer-permetezést.



**Digitális egészségügy**

A KT és a Samsung Medical Center 5G-vel új kórházat épített dedikált vállalati hálózattal a jelenlegi kórházi szakaszban lévő szolgáltatások közé tartozik a digitális diagnosztikai patológia, a protonterápiás információkhoz való hozzáférés, a távműtési osztályok, a fekvőbetegek AI-alapú ellátása és egy autonóm robot a műtőben.





## 5G előfizetések

2019. április 3-án Korea elindította a világ első 5G szolgáltatások 5G okostelefonokkal. Még a nagyszabású okostelefon-alapú kereskedelmi bevezetés előtt, 2018 decemberében a vállalati ügyfelek számára mobil routereken (dongle) alapuló 5G-szolgáltatásokat vezettek be. 2019 októberében, hat hónappal a kereskedelmi bevezetés után az 5G-előfizetők száma elérte a 3,5 milliót. Az 5G-előfizetések száma folyamatosan nőtt, és 2021 februárjának végére eléri a teljes mobil-előfizetések 20 százalékát.

Mindhárom nagy mobilszolgáltató, az SK Telecom, a KT és az LGU+ egyszerre indította el az 5G szolgáltatásokat, míg az LTE-szolgáltatások indítása szolgáltatóként akár négy hónapig is eltért. Mind az LTE, mind az 5G az indulás óta eltelt körülbelül 2 hónap alatt meghaladta az 1 millió előfizetőt, és az LTE-nek 14 hónapba, az 5G-nek pedig 19 hónapba telt, mire elérte a 10 millió előfizetőt.

A 3G-ről az LTE-re való gyors átállás fő mozgatórugója az okostelefonok széles körű elterjedése és a nagy értékű és adatközpontú szolgáltatások, például a videostreaming iránti megnövekedett kereslet volt. Az 5G esetében az átállás fő korai mozgatórugói az új technológiák iránti fogyasztói elvárások, a differenciált szolgáltatások bemutatása a pjongcsangi téli olimpián, valamint az MNO-k aktív marketingtevékenysége voltak.

## Változások a mobil forgalomban

Az SK Telecom előfizetői elemzése szerint az 5G-felhasználók inkább olyan újgenerációs médiaszolgáltatásokat néznek, mint a többnézetes és 360 fokos VR Ecosystem, amelyek az 5G gyors sebességét és kapcsolódását használják. 2020 februárjában az 5G előfizetők 7-szer, 3,6-szor és 2,7-szer többet használtak VR-t, online videókat és játékokat, mint az LTE előfizetők (lásd az ábrát).

5).<sup>10</sup>

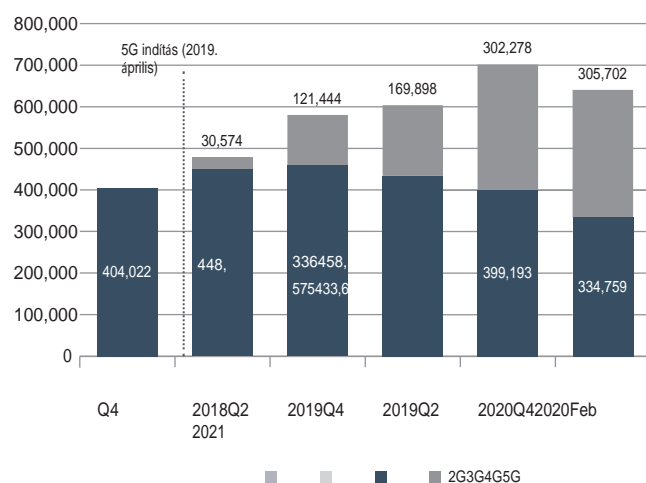
**5. ábra. Az SKT 5G felhasználói szolgáltatás növekedése az LTE felhasználókhöz képest**



Forrás: SK Telecom 2020

Az 5G előfizetők átlagosan háromszor több adatot használnak egy felhasználóra vetítve, mint az LTE előfizetők. Bár 2021 februárjában az 5G-előfizetések az összes mobilelőfizetés 19 százalékát tették ki, a hónap teljes mobilkommunikációs forgalmának 47 százalékát generálták (lásd a 6. és 7. ábrát). Az egy 5G-előfizetőre jutó átlagos adatforgalom 23,4 GB/hó, ami körülbelül háromszor nagyobb, mint egy átlagos LTE-előfizető 8,3 GB/hó forgalma.

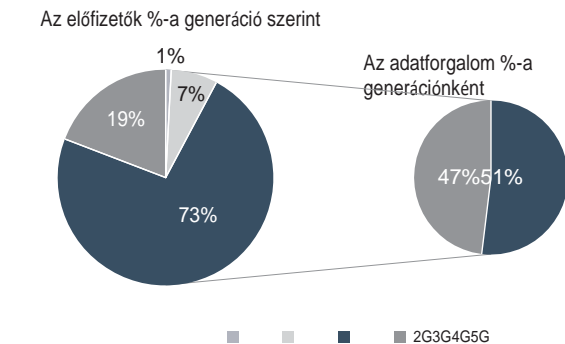
**6. ábra. Mobil forgalom generációnként, TB-ban**



Forrás: MSIT 2021b

10 [https://www.sktelecom.com/advertise/press\\_detail.do?page.page=1&idx=5195&page.type=all&page.keyword=](https://www.sktelecom.com/advertise/press_detail.do?page.page=1&idx=5195&page.type=all&page.keyword=)

**7. ábra. Az előfizetések százalékos aránya generáció és mobilforgalom szerint 2021 februárjában**



Forrás: MSIT

## NEMZETI 5G-STRATÉGIA: A VILÁG LEGJELENTŐSEBB ELSŐKÉNT A VILÁG LEGJOBB 5G-JE

### Az 5G-hezvezető politikai fejlesztések

Korea a modern technológiába történő több évtizedes kormányzati beruházásokkal globális információs és kommunikációs technológiai (IKT) vezetőként szerzett hírnevet. A digitális átalakulás felgyorsítása érdekében a kormány már az 1990-es évektől kezdve támogatta az IKT-fejlesztést. Ma az ország a bruttó hazai termék (GDP) százalékában a második legnagyobb kutatás-fejlesztésre (K+F) költött összeg a világon.<sup>11</sup>

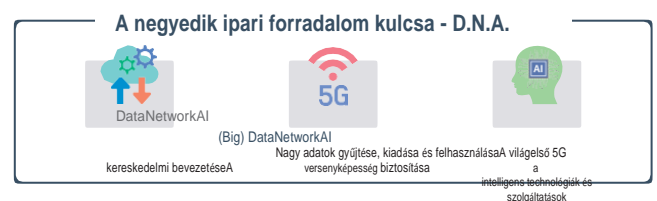
A kormány korán felismerte, hogy az 5G kulcsfontosságú szerepet fog játszani a negyedik ipari forradalomban. A kormány 2013 májusában elindította az 5G Fórumot, hogy hivatalos megbeszéléseket kezdeményezzen a nemzeti

5G-stratégia és -készség, amelynek tagjai a közintézmények és a magánszektor képviselői. A 4. ipari forradalommal foglalkozó elnöki bizottság létrehozásával (2017 novemberében) a kormány az 5G-t a három kulcs egyikének nyilvánította.

a negyedik ipari forradalom, az adat, a hálózat és a mesterséges intelligencia (DNA). Azóta a kormány jelentősen kiterjesztette a DNA támogatását, és különböző szakpolitikákat jelentett be, többek között az I-Korea 4.0 tervet (2017); a hiper-összekapcsolt intelligens hálózatok kiépítési stratégiáját (2017); az AI K+F stratégiát (2018); az adatipar aktiválási stratégiáját (2018); a rendszer félvezető stratégiát (2019); az 5G+ stratégiát (2019); a gyártási reneszánsz stratégiát (2019); és a koreai új megállapodást (2020).

Mivel a kormány bejelentette az I-Korea 4.0 tervét 2017-ben az emberek életének az IKT-technológián alapuló javítására összpontosító negyedik ipari forradalom előmozdítása érdekében, világosan bemutatta az 5G bevezetésére vonatkozó jövőképét és ütemtervét. Az I-Korea 4.0 terv elindítását követően a kormány a negyedik ipari forradalomra való felkészülés érdekében bejelentette a hiper-összekapcsolt intelligens hálózat kiépítési stratégiát (2017). A következő négy szakpolitikai célt mutatták be: a) a világ első 5G kereskedelmi forgalomba hozatala és országos 5G-lefedettség 2022-ig, b) az IoT-kapcsolhatóság növelése, c) szoftvereken és mesterséges intelligencián alapuló intelligens és megbízható hálózat megvalósítása, valamint d) országos nagysebességű internet-hozzáférés kiépítése.

**8. ábra. A negyedik ipari forradalom kulcsai**



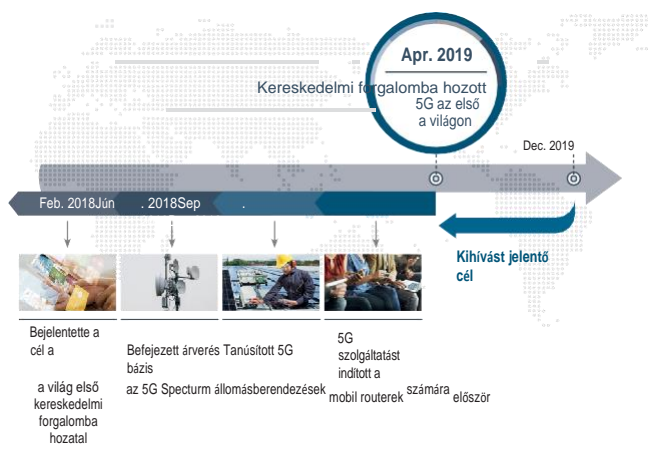
Forrás: Koreai Köztársaság kormánya 2020

A kormány átlátható, proaktív és hosszú távú spektrumtervezése kulcsfontosságú szerepet játszott abban, hogy az ország már korán átvette az 5G-t. A 2010-es évek eleje óta a kormány felismerte, hogy

11 <https://www.weforum.org/agenda/2020/11/countries-spending-research-development-gdp/>

az 5G felgyorsításának kulcsfontosságú eszköze. Az ország a Mobile Gwanggaeto Plan (nemzeti spektrum-ütemterv) 1.0 (2012), 2.0 (2013) és a K-ICT spektrumterv (2017) révén határozta meg elképzeléseit.<sup>12</sup> A proaktív tervezésnek és intézkedéseknek köszönhetően Korea lett az első ország, amely 2018 júniusában egyszerre osztotta ki a középsávot (3,5 GHz) és az ultranagy sávot (28 GHz) az 5G szolgáltatás számára, majd 2019 áprilisában elindult a világ első okostelefon-alapú 5G kereskedelmi szolgáltatása.

**9. ábra. Az 5G bevezetéséhez vezető legfontosabb mérföldkövek**



Forrás: MSIT 2019a

Alig egy héttel az 5G kereskedelmi bevezetése után a kormány bemutatta az 5G+ stratégiát. Az 5G+ stratégia meghatározza a kormány azon törekvését, hogy Korea globális vezető szerepet töltsön be az 5G technológia terén, valamint azokat a lépéseket, amelyeket e cél megvalósítása érdekében tesz. Az 5G+ stratégia konkrét szakpolitikákat és intézkedéseket tartalmaz tíz, az 5G-vel kapcsolatos stratégiai iparág és öt alapvető szolgáltatás támogatására a gazdaság átalakítása érdekében.

2020 júliusában a kormány bejelentette a koreai New Deal-t, a nemzeti stratégiát, amelynek célja egy intelligens, zöld és befogadó ország létrehozása az 5G-vel, mint az adat- és innovációvezérelt gazdaság alapvető infrastruktúrájával. A Korean New Deal keretében a kormány a Digital New Deal és a Green New Deal két fő szakpolitikát vázolt fel, amelyek célja, hogy az országot a gyors követőből az élőkörbe

**10. ábra. A koreai New Deal fókuszterületei**

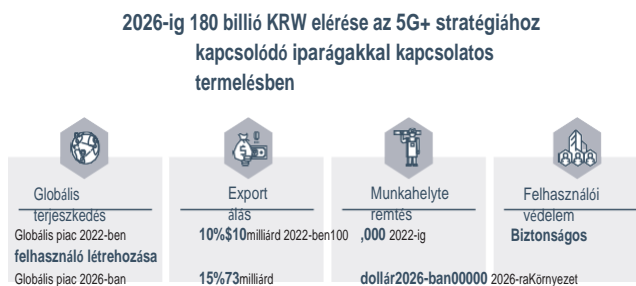


Source: MOEF 2020

*Fő politikai irányvonal: Új 5G-alapú iparágak és munkahelyek létrehozása*

Korea nemzeti 5G-stratégiájának célja az 5G-alapú új iparágak és a magánszektor által irányított piacélnépszerűsítés előmozdítása. Amint azt a 11. ábra szemlélteti, a kormány a globális üzleti terjeszkedést, az export növekedését, a munkahelyteremtést és a biztonságos felhasználói környezet megteremtését határozta meg fő szakpolitikai célként. E célok elérése érdekében a kormány az alábbiakban vázolta fel a legfontosabb szakpolitikai irányokat.

**11. ábra. Az 5G+ stratégia szakpolitikai céljai**



Forrás: MSIT 2019a

12. A Gwangaeto név Nagy Gwangaetóról, a koreai királyság, Goguryeo tizenkilencedik uralkodójáról származik. A "terület széles terjeszkedőjeként" ismert uralkodó öröksége, Korea területének nagymértékű bővülése az ő uralkodása alatt bizalmat, reményt és erőt adott népének.

*Testreszabott támogatás nyújtása a kiválasztott 5G stratégiai iparágak és szolgáltatások számára*

A kormány tíz stratégiai iparágat és öt alapvető szolgáltatást választott ki a beruházások és a támogatás prioritásként való kezelése érdekében. A kiválasztás során a kormány különböző tényezőket vett figyelembe, például a szolgáltatások használhatóságát, relevanciáját, globális piacképességét, hazai versenyképességét és a szakpolitikai támogatás szükségességét. A kiválasztást szakértői interjúk és a globális/helyi IKT-intézmények és vállalatok által készített piacelemzések alapozták meg. A kormány a piaci érettség és a kereslet alapján célzott támogatást fog nyújtani az egyes iparágaknak. A kormány által támogatott legfontosabb 5G felhasználási projekteket az 5G stratégiai iparágakban a 3. keretes írás ismerteti.

- Stratégiai iparágak és szolgáltatások:
  - Tíz stratégiai iparág: hálózati berendezések, következő generációs okostelefonok, VR-AR eszközök, viselhető eszközök, intelligens CCTV, (jövőbeli) drónok, csatlakoztatott robotok, 5G V2X, információbiztonság, edge computing.
  - Öt alapvető szolgáltatás: magával ragadó tartalmak, intelligens gyárak, autonóm járművek, digitális egészségügy, intelligens városok.
- Idővonal:
  - 1. szakasz: Öt alapvető 5G szolgáltatás inkubálása és fejlesztése (2018~2021)

- 2. szakasz: Az "5G+ innovációs projekt" előmozdítása az alapvető szolgáltatások piaci bevezetésének ösztönzése érdekében (2021~2025).

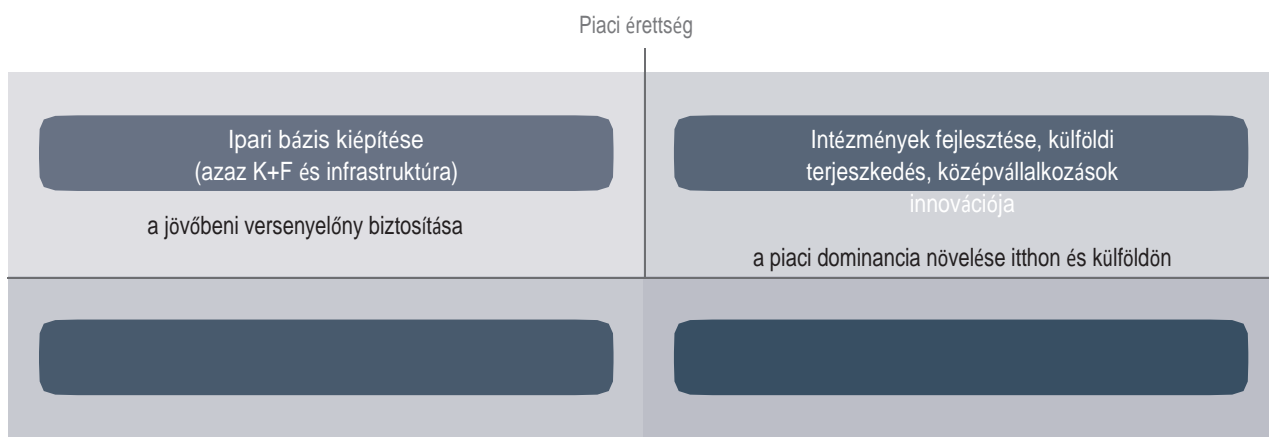
*Az innovatív és hatékony 5G ökoszisztéma feltételeinek megteremtése*

Mind a kormányzatnak, mind az iparnak különálló és fontos szerepe van az innovatív 5G ökoszisztéma kialakításában. Ezért a kormányzat meghatározta szerepét az 5G ökoszisztéma minden egyes szakaszában, hogy előkészítse az utat a magánszektor által vezetett innováció számára (lásd a 13. ábrát). A cél egy innovációbarát szabályozási környezet megteremtése az ökoszisztéma fejlődéséhez.

*Az 5G hálózat és szolgáltatások biztonságos kiépítésének biztosítása*

Annak érdekében, hogy a hiper-összekapcsolt társadalomban a legbiztonságosabb felhasználói környezetet hozza létre, a kormány nagy hangsúlyt fektetett az 5 G biztonsági intézkedésekre. Az 5 G Kiberbiztonsági Tanács, amelynek több mint 50 tagja van a köz- és magánszektorból, intézményi iránymutatást nyújt a kiberbiztonsági politikával, technológiákkal és szabványokkal kapcsolatban.

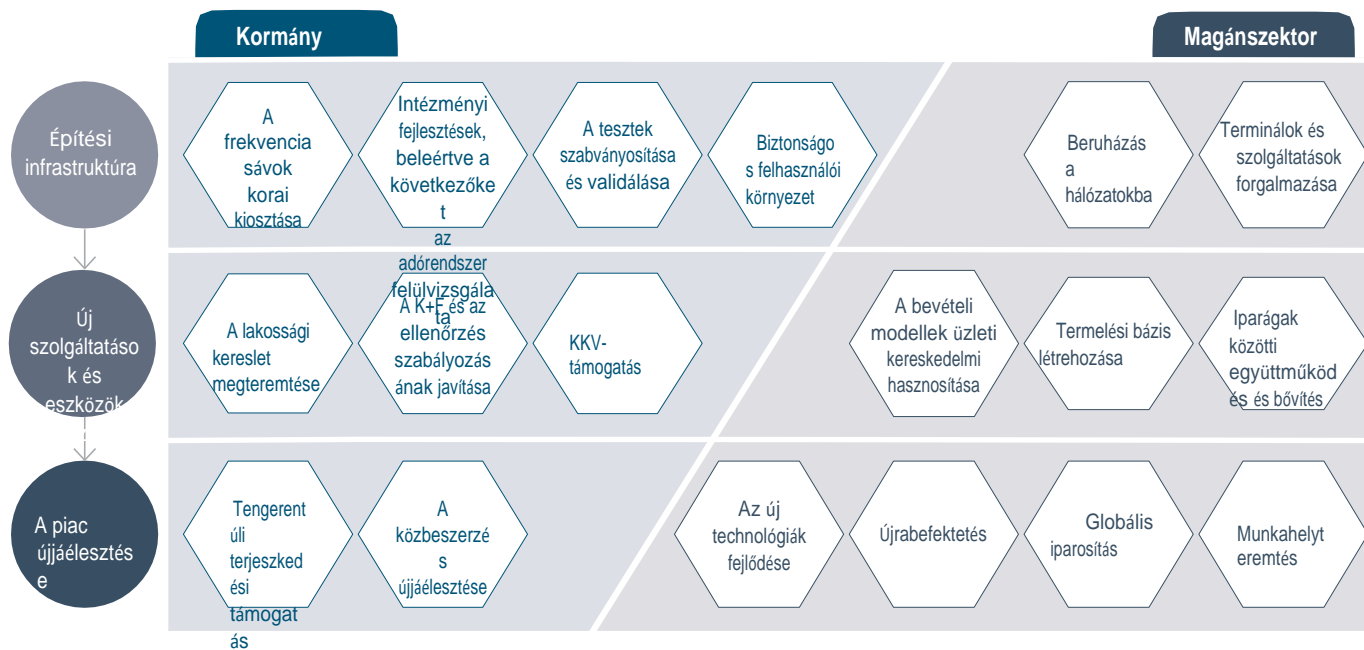
**12. ábra. Az iparágak differenciált támogatása a piaci érettség és a kereslet alapján**



Forrás: MSIT 2019

A magánszektor kereslete

13. ábra. A kormányzat és az ipar szerepe az 5G ökoszisztéma fejlesztésében fázisonként



Forrás: MSIT 2019

### 3. keretes írás. Kormányzati támogatású 5G projektek

#### Próbahálózatok kormányzati

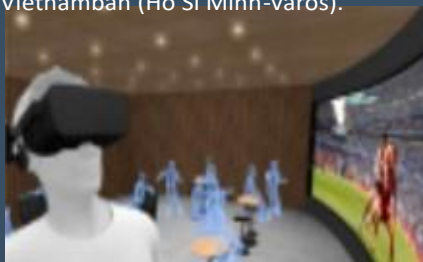
A Belügyi és Biztonsági Minisztérium 2020 júniusában hat hónapos 5G-kísérletet indított a Digitális Kormányzati Irodán belül. A kísérlet során a kormányzat az 5G által nyújtott kommunikáció biztonságát és minőségét kívánja ellenőrizni az 5G kormányzati szintű bevezetésének előkészítéseként. A kormány célja, hogy 2025-ig 4 kormányzati komplexumban és 17 önkormányzatban dedikált 5G hálózatokat építsen ki.

#### Immersive Media/AR/VR

Az MSIT 2019 áprilisában indította el az 5G Tartalom kiemelt projektet, hogy támogassa az 5G immersív média / AR / VR felhasználási esetek fejlesztését a globális piac elérése érdekében. 2019 októberében a minisztérium 10 kiválasztott felhasználási esetet mutatott be a "Smart-X based on 5G" rendezvényen, a Korea Trade-Investment Promotion Agency (KOTRA) által rendezett szakkiállítás részeként. 2020 áprilisáig a minisztérium 28 felhasználási esetet támogatott, 30 milliárd KRW (kb. 27 millió USD) értékű induló tőkebefektetési alapot hozott létre, és 5G tapasztalati központokat épített az Egyesült Államokban (Los Angeles) és Vietnamban (Ho Si Minh-város).



AR arthroplastikai műtéti képzés a Hologworks által



Széles látószögű (12K \* 2K) 5G VR élő sportközvetítés a DIKE által



Tevérverseney AR élő közvetítés a Livemolo által

### 3. keretes írás. Kormányzati támogatású 5G projektek

#### Drónok

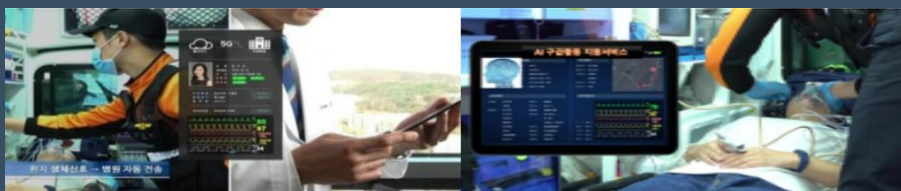
Az MSIT DNS + dróntechnológiai projektjét (2020~2024, összesen 48 milliárd KRW [kb. 43 millió USD]) a Korea Electronics and Telecommunications Research Institute (ETRI) által vezetett konzorcium működteti. A projekt az adatokat, az 5G-t és a mesterséges intelligenciát ötvözi négy drónszolgáltatási modell kifejlesztése érdekében:

- Rendőrségi drónok (keresés és járőrözés)
- Árvíz- és vízminőség-ellenőrző drónok
- Intelligens mezőgazdasági drónok
- Magas épületek és infrastruktúra-felügyeleti drónok

A kiválasztott konzorcium három állami kutatóintézetből, köztük az ETRI-ből, három egyetemből, köztük a KAIST-ből, és három vállalatból áll, köztük távközlési vállalatokból (KT, LGU+), dróngyártókból és mesterséges intelligenciával foglalkozó vállalatokból (akril stb.).

#### Digitális egészségügy

2019-ben az MSIT hároméves, 18 milliárd KRW (körülbelül 16 millió USD) értékű projektet indított az 5G-képes orvosi sürgősségi válaszrendszer kiépítésére az Egészségügyi és Jóléti Minisztériummal (MoHW) és a Nemzeti Tűzvédelmi Ügynökséggel együttműködve. A rendszer mentőberendezéseket és sürgősségi adatintegrációs és elemző platformot tartalmaz, amely különböző beteginformációkat (hang, videó, biojelek) gyűjt és továbbít valós időben 5G hálózaton keresztül.



#### [5G-alapú intelligens sürgősségi orvosi szolgálat]

- ① Beteginformációk gyűjtése és elemzése (360 fokos kamera, mikrofon, 5G hálózat, felhő)
- ② Sürgősségi beteg súlyossági osztályozása és intelligens orvosi útmutatás
- ③ Optimális kórházi transzfer kiválasztásának támogatása (AI, felhő)
- ④ Automatikus mentési jelentés készítése
- ⑤ Rendszeres betegirányítás a sürgősségi orvosi információs hálózaton keresztül (Nemzeti Sürgősségi Osztály Információs Rendszer MoHW)

2019 óta a kormány az 5G-alapú intelligens gyári megoldások fejlesztésére összpontosít, hogy növelje a feldolgozóipar versenyképességét. Az olyan intelligens gyári megoldásokat, mint a gépi látás, az autonóm logisztikai robotok, a varrórobotok és a markolórobotok, 10 helyszínen fejlesztették ki és tesztelték. 2020 végéig a kormány 53 gyárat látott el intelligens gyári megoldásokkal, és elindította a kkv-k számára a Korea AI Manufacturing Platformot (KAMP).



Géni

látásl ogisztikai

robotokNvrrórobotokGripperrobotok

## *A kormány legfontosabb intézkedései*

A kormány fő célja, hogy a lehető legjobb piaci feltételeket teremtsen meg a gyors és hatékony 5G bevezetéshez. A kormány különböző intézkedéseket vezetett be szakpolitikai céljainak elérése és a kínálat javításához (piaci dinamika) és a kereslet növeléséhez (az elfogadás és a használat fokozása) kedvező környezet megteremtése érdekében.

### *Legyen korai ügyfél, hogy létrehozzon egy Az 5G szolgáltatások piaca és a közszolgáltatások javítása*

A kormányzat vásárlóerejének kihasználásával az 5G-szolgáltatások egyik fő mozgatórugójává kíván válni. A cél az üzleti modellek ellenőrzése és a piaci kereslet ösztönzése azáltal, hogy a kormányzat korán elfogadja az 5G-szolgáltatásokat a közzférában.

Az 5G+ stratégia kétlépcsős megközelítést vezet be az 5G-használati esetek fejlesztésének és terjesztésének (iparosításának) támogatására az öt alapszolgáltatásban. Az első szakaszban (2019-2021) a kormány különböző 5G-projektek fog finanszírozni a közzféra használati eseteinek kifejlesztésére. A projektek közé tartozik az "5G+ Smart Social Overhead Capital (SOC) projekt", amelynek célja 5G-alapú, valós idejű intelligens felügyeleti rendszerek kifejlesztése SOC-ok, közintézmények és atomerőművek számára. A kormány a K+F és a kísérleti projektek finanszírozásával támogatja az 5G eszközök, például az 5G robotok, drónok és intelligens CCTV eszközök fejlesztését is. Az 5G+ Life projektek a polgárok életminőségének javítására összpontosítanak az oktatás, az egészségügy, a jólét és a környezetvédelem területén. A projektek célja például az "5G távoli együttműködő orvosi kezelési projekt" kiterjesztése az általános kórházak 50 százalékára 2023-ig. Az 5G-hez kapcsolódó, mesterséges intelligencia alapú intelligens városüzemeltetési rendszer kifejlesztésével a kormány az 5G-alapú intelligens városok alapjait kívánja megteremteni. Az 5G felhasználási esetek

elterjesztésének és kiterjesztésének második szakaszában (2021-2025) a kormány az "5G+ Innovációs Központot" fogja felépíteni, mint az iparosítás központját. Az 5G konvergencia-szolgáltatás fejlesztésére tervezett költségvetés 2022-ig 120 milliárd KRW.

A kormány az 5G-hálózatba történő beruházásokra akár 3 százalékos adójóváírást biztosít, hogy ösztönözze az 5G bevezetésének magánfinanszírozását. Emellett pénzügyi támogatást nyújt a fejlesztési bankok és az 5G-vel kapcsolatos beruházásokra szánt közpénzek felhasználásával. A kormány 13 központból támogatja az 5G tesztelését és ellenőrzését szolgáló 5G kísérleti és kísérleti projekteket az 5G kulcságazataiban, beleértve az 5G terminálokat és berendezéseket, az 5G V2X platformokat, az 5G drónokat és az edge computingot.

### *Az 5G bevezetésének elősegítése szabályozási és szakpolitikai reformok révén*

Az 5G-konvergencia-szolgáltatások rugalmas szabályozási környezete érdekében a kormány szabályozási homokozókat vezet be, és enyhíti a helymeghatározási adatokra vonatkozó szabályozást a helyalapú szolgáltatások megkönnyítése érdekében (2019-ben felülvizsgált helymeghatározási információs törvény).

A tömeges összekapcsolhatóságból eredő kiberfenyegetések kezelése egy szilárd biztonsági rendszer révén szintén kulcsfontosságú prioritás. A kormány az információs és kommunikációs hálózatokról szóló törvény felülvizsgálatával az alapvető 5G-létesítményeket kritikus információs és kommunikációs infrastruktúrának jelöli ki, és IKT-konvergencia-védelmi rendszert alakít ki.

Az IoT-eszközök gyors növekedésére készülve a kormány a létesítményalapú távközlési vállalkozások engedélyezési rendszerét a regisztrációs rendszerrel váltotta fel, hogy megszüntesse az új belépők előtt álló akadályokat.

### *Az 5G ökoszisztéma és az iparági alapítványmegerősítése*

A kormány a következő generációs eszközipar (azaz az immersive head-mounted display (HMD), az AR osztályok, a viselhető eszközök és a robotok) alapvető technológiáinak fejlesztését tervezi. Támogatni fogja például egy olyan nyílt "felhőrobot" platform kifejlesztését (2020-2023), amely integrálja az 5G-t, a felhőalapú

a fejlett technológiákba (azaz az 5G technológián túli technológiákba, a hologramos tartalom alaptechnológiájának fejlesztésébe) történő K+F-beruházások növelése. Mivel az 5G-hálózatok biztosítása kritikus fontosságú, a kormány a kiberbiztonsági ágazat fellendítésére is összpontosít a K+F-be történő beruházásokkal és az 5G-konvergencia-szolgáltatások - például az intelligens városok és gyárak - biztonsági szolgáltatásainak fejlesztésének támogatásával. Az 5G tartalompiac szilárd alapjainak megteremtése szintén kulcsfontosságú prioritás. Támogatni fogják a múzeumokban, turisztikai helyszíneken és sporteseményeken a valósághű kulturális élményekhez szükséges technológia fejlesztését. A következő generációs 5G tartalomgyártás és -terjesztés támogatása a koreai hullám kulcsfontosságú ágazataiban - beleértve a műsorszolgáltatást, a zenét, a játékokat és a webtoonokat - bővílni fog. Az 5G alkalmazott tartalmi és szolgáltatási ágazataiban működő ígéretes technológiai startupok fokozott K+F-támogatásban részesülnek a finanszírozás és az 5G tartalmakkal foglalkozó "5G Immersive Contents Lab" révén, amely az 5G tartalmakkal foglalkozó startupokat támogatja.

### *A koreai 5G iparglobalizációjának támogatása*

A koreai vállalatok globális piacra jutásának kiterjesztése az 5G+ stratégia egyik legfontosabb politikai célja. A kormány a koreai 5G-szolgáltatások globalizációját nagyvállalatokból, valamint a célpiacokon működő kis- és középvállalkozásokból (kkv-k) álló konzorcium szervezésével segíti elő. A kormány emellett aktívan részt vesz a globális 5G szabványosítási folyamatban a nemzetközi 5G szabványügyi testületekkel, például a 3GPP-vel és az ITU-val.

### *A digitális átalakulás felgyorsítása a Digital New Deal révén*

A kormány az 5G-t az adat- és innovációvezérelt gazdaság kulcsfontosságú alapinfrastruktúrájaként ismerte el. Az 5G-alapú Digital Deal projektek, amelyek az 5G-t, az adatokat

és a mesterséges intelligenciát integrálják a régi és új iparágakban, a következők:

- Magával ragadó tartalom: 195 magával ragadó tartalom előállítására nyilvános szórakoztatásra és kereskedelmi felhasználásra a gyártás, az egészségügy és az építőipar területén,

- Intelligens gyárak: Építsünk 12 000 intelligens gyárat, hogy 2025-re országszerte 30 000 intelligens gyár legyen (2020-tól 17 800 intelligens gyár).
- Autonóm járművek: Kísérleti projektek működtetése, valamint szabványok és technológia kidolgozása a kereskedelmi forgalomba hozatalhoz.
- "Smart Korea Fund" a startupok támogatására: Létrehoz egy 6 billió KRW (kb. 5,3 milliárd USD) értékű alapot, amely az e-kereskedelem és az online szolgáltatások digitális megoldásait, a távmunkahelyek digitális infrastruktúráját, a kkv-k távmunkamegoldásait és a digitális egészségügyi infrastruktúrát fejlesztő startupokba fektet.

Emellett a kormány azt tervezi, hogy 2025-ig az 5G-t és a mesterséges intelligenciát alkalmazó intelligens kormányzatot épít ki az 5G fokozatos bevezetésével az összes kormányzati komplexumban. A kormány 2021-ben KRW 11,5 milliárd dollár (körülbelül 10 millió USD) az 5G-képes dedikált hálózatok kísérleti tesztelésére öt ügynökségnél.

### 3. táblázat. Az új koreai megállapodásban felvázolt 5G szakpolitikai célok

	2020	2022	2025
5G behatolás	14,3% (a június 2020)	45%	70%
Országos 5G hálózat az intelligens kormányzat számára	Vezetékes hálózatokon alapuló kormányzati munka	5G vezetékek nélküli hálózat kiépítése	Dedikált 5G vezetékek nélküli hálózat minden kormányzati komplexumban

Forrás: MOEF 2020

### *Közös építkezés ösztönzése és Hálózatmegosztás a nemzeti telepítés felgyorsítása érdekében*

A kormány ösztönzi a közös építkezést és a hálózatmegosztást az országos hálózat kiépítésének felgyorsítása, a beruházások optimalizálása és az 5G-hozzáférés vidéki területeken történő kiterjesztése érdekében.

- A közös építési kötelezettségek kiterjesztése

növelése érdekében.

Korábban a hírközlési létesítmények közös építési kötelezettségei csak a vezetékes hálózatok üzemeltetőire vonatkoztak. A kormány azonban közvetlenül a 2018-as 5G spektrumárverés előtt bejelentette, hogy a vezeték nélküli berendezések építésére vonatkozó közös építési kötelezettségeket kiterjeszti az MNO-kra is. Emellett a kormány a kis épületekben történő bázisállomás-telepítés növekedésére számítva 2000 m<sup>2</sup>-ről 1000 m<sup>2</sup>-re csökkentette a közös építésre vonatkozó teljes alapterület küszöbértéket. Az MSIT szerint a hálózat közös építéséből származó költségmegtakarítás becslések szerint 400 milliárd és 1 billió KRW (kb. 300-900 millió USD) közötti összegre tehető a 10 éves időszak alatt.<sup>13</sup>

#### – A vidéki 5G roaming munkacsoport elindítása

2020 szeptemberében az MSIT elindította a vidéki 5G roaming munkacsoportot a vidéki és ritkán lakott területeken a hálózatmegosztási lehetőségek felülvizsgálatára.<sup>14</sup> A munkacsoport tagjai különböző intézményekből kerülnek ki, köztük a három mobilszolgáltató (SK Telecom, KT, LGU+), egy kutatóintézet (ETRI), egy szabványosítási ügynökség (TTA [Távközlési Technológiai Szövetség]), egy kereskedelmi szövetség (Korea Telecommunications Businesses Association [KTBA]) és egy minisztérium (MSIT). Az MNO-k 2021 áprilisában egyetértési megállapodást írtak alá a hálózat megosztásáról az ország 131 távoli pontján.<sup>15</sup>

## Irányítás

2013 májusában az MSIT elindította az 5G Fórumot, hogy hivatalos megbeszéléseket kezdeményezzen a nemzeti 5G stratégiáról és felkészültségről, amelynek tagjai a közintézmények és a magánszektor képviselői. Egy évvel a fórum elindítása után az MSIT létrehozta az 5G-stratégiai bizottságot, amely az 5G kereskedelmi bevezetésének előkészítéseként a köz- és a magánszféra közötti partnerség eszközeként működik. Az 5G stratégia

A bizottság ezután kibővült, és az 5G+ Stratégiai Bizottsággá, a minisztériumközi és több érdekelt felet tömörítő partnerségi eszközzé alakult, amely a nemzeti 5G-stratégia megtervezését és végrehajtását végzi. A bizottságot a kezdetektől fogva úgy alakították ki, hogy az érintett minisztériumok, az ipar, a tudományos élet és a civil társadalom képviselőit is meghívja a több érdekelt fél bevonásával és részvételével. A bizottság társelnöke az MSIT minisztere és egy magánszektorbeli szakértő, aki a megbeszélések vezető közvetítője.

A bizottság feladata a köz- és a magánszektor közötti minisztériumközi és közös feladatok koordinálása. A Bizottság havi rendszerességgel megtartott 5G+ stratégiai felülvizsgálati értekezleten keresztül állapítja meg a cselekvési terveket és ellenőrzi a feladatok végrehajtását. Az értékelések eredményei alapján a bizottság felülvizsgálja a stratégiákat, hogy azok tükrözzék a legújabb piaci fejleményeket.

A bizottság az egyes 5G stratégiai iparágak számára az MSIT ágazati képviselőit jelöli ki, akik az érintett minisztériumok, iparágak, egyetemek és kutatóintézetek közötti kommunikáció és együttműködés irányítására hivatottak. A bizottság emellett közvetlen kommunikációs csatornát hoz létre a magánszektor számára, hogy a szabályozási kérdéseket felvehesse, amelyekkel azonnal foglalkozni kell.

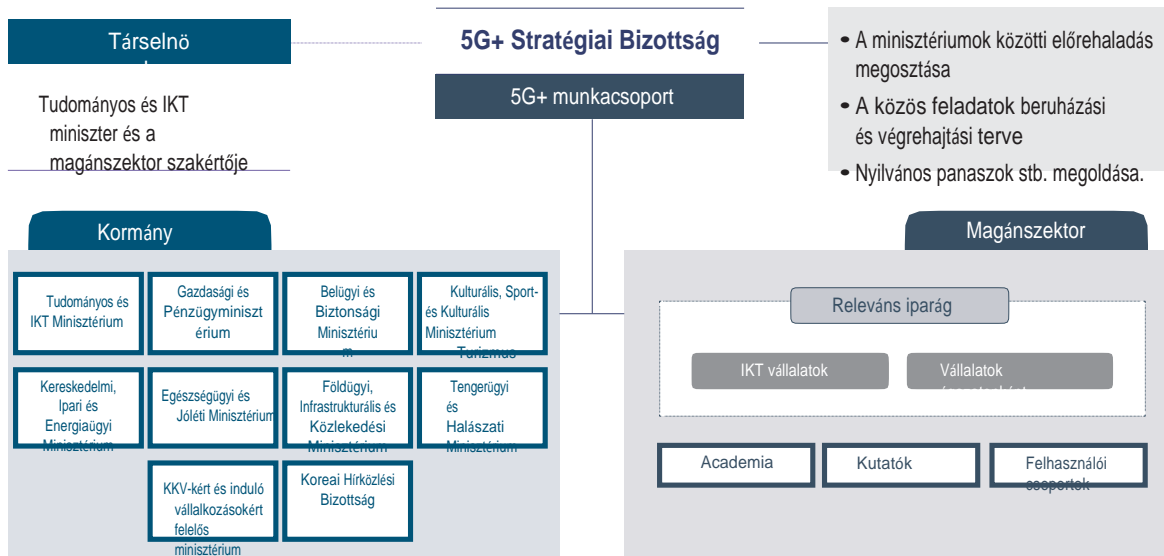
A bizottság munkáját a kormány által indított különböző tematikus tanácsok is segítik, köztük az 5G szolgáltatásminőség országos 5G szolgáltatásminőségének értékeléséért felelős 5G szolgáltatásellenőrzési munkacsoport, az 5G stratégiai iparági köz-magán kerekasztalok, az 5G kiberbiztonsági tanácsadó testület, az 5G politikai tanács és az 5G vidéki barangolási munkacsoport.

A tagok között egyetértés van abban, hogy a bizottság nemzeti szinten hatékonyan demonstrálta az egész kormányzatot átfogó megközelítést, megkönnyítve a minisztériumközi kormányzást és a szabályozási együttműködést, miközben előmozdította az egészséges versenyt és az iparágak közötti együttműködést.

<sup>13</sup> <https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mId=113&mPid=112&pageIndex=12&bbsSeqNo=94&nttSeqNo=1379674&searchOpt=ALL&searchTxt=5g>



14. ábra. 5G+ stratégiai bizottság



Forrás: MSIT 2019a

## 5G SPEKTRUMPOLITIKA

### Frekvenciatervezés az 5G felé és azontúl

A kormány spektrumpolitikája közvetlen hatással van az 5G-szolgáltatások sebességére, elérhetőségére és megbízhatóságára. Ezért a megfelelő mennyiségű és típusú spektrum időben történő felszabadítása a

A megfelelő feltételek biztosítása kritikus fontosságú egy ország sikeres 5G-re való átállásához.<sup>16</sup> Ebben a tekintetben a koreai kormány proaktívan igyekezett kielégíteni a mobilpiacnak az elmúlt évtizedben gyorsan növekvő spektrumigényét.

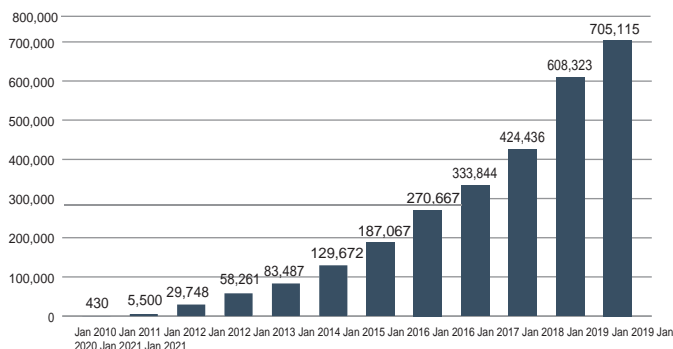
Korea a világ egyik első országaként sikeresen megtartotta az 5G spektrumárverést, elsősorban a kormány korai, a 2010-es évek elejére visszanyúló tervezése miatt.

Az okostelefonok 2009-es piaci bevezetését követően Korea gyors növekedésnek volt tanúja a

a felhasználók adatforgalma/kereslete (lásd a 15. ábrát) Felismerve, hogy a növekvő piaci spektrumigényre való reagáláshoz hosszú távú, előretekintő politikai döntéshozatalra van szükség, a kormány a 2010-es évek elején létrehozta a nemzeti spektrum-ütemtervet az 5G-re való felkészülés érdekében. A kormány először a Mobile Gwanggaeto tervben foglalkozott az 5G-re vonatkozó spektrumtervvel.

2.0 2013 decemberében. Ezt követően a 2017 januárjában bejelentett K-ICT-tervben konkrét lépéseket vezetett be az 5G spektrum biztosítására.

15. ábra. Éves mobilforgalom, TB-ban



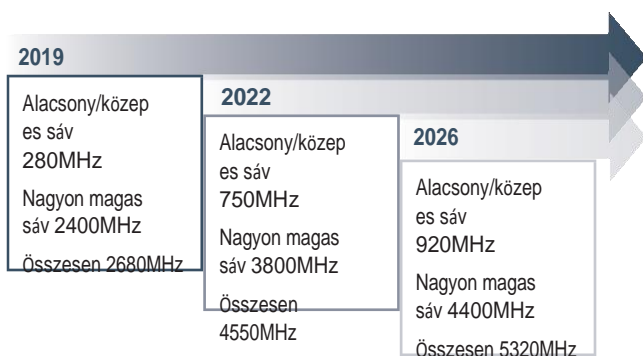
Forrás: MSIT

Az alábbiakban részletesen ismertetjük a 2018. júniusi első 5G-spektrumárverést megelőző spektrumtervezést és a 2019 decemberében kiadott 5G+ spektrumtervet.

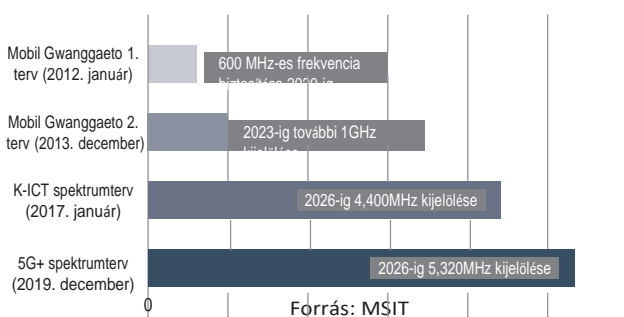


- Mobil Gwanggaeto terv 1.0 (2012. január): 600 MHz mobilfrekvencia biztosítása 2020-ig az okostelefonok bevezetése miatt robbanásszerűen megnövekedett mobilforgalom kiszolgálása érdekében.
- Mobil Gwanggaeto terv 2.0 (2013. december): További 1 GHz sávszélesség mobil spektrumként történő kijelölése a mobilforgalom robbanásszerű növekedésére való felkészülés érdekében.
- K-ICT spektrumterv (2017. január): Míg a Mobil Gwanggaeto terv a mobilszolgáltatás spektrumára összpontosított, addig a K-ICT-terv magában foglalta az ipari/biztonságos és intelligens életmód, a közhasználat, a múholdas és a mobilkommunikáció spektrumát, és összesen 40 GHz sávszélességet terveztek biztosítani. Különösen az 5G számára összesen 4400 MHz sávszélesség biztosítására vonatkozó tervet jelentették be.
- 5G+ spektrumterv (2019. decembere): Az 5G+ spektrumterv egy ötéves terv, amely tartalmazza az engedélyezett, nem engedélyezett és helyi 5G spektrumra vonatkozó terveket.

16. ábra. 5G+ spektrumterv időbeli ütemezése



17. ábra. A spektrumterv szerinti tervezett spektrumsávszélesség



## 5G spektrumárverés (2018. június)

### Új kihívások kezelése

Amikor a kormány 2017-ben először kezdte meg az 5G spektrumtervezés hivatalos felülvizsgálatát, nagyfokú bizonytalanság övezte a kormány 5G-stratégiáját, szabályozási megközelítését, valamint a magánszektor számára a befektetések megtérülésének nem egyértelmű kilátásait. A mobilhálózatok korábbi generációinak spektrumkiosztásától eltérően az 5G spektrum kiosztásakor egyedi tényezőket és új kihívásokat kellett figyelembe venni. Először is, a 3,5 GHz-es és a 28 GHz-es frekvenciasávokat korábban soha nem osztották ki mobilhasználatra. Különösen a milliméterhullámú (mmWave) spektrumsávok, amelyek a 30 és 300 GHz közötti rendkívül nagyfrekvenciás sávok, amelyek akár 1 Gbps sebességű szupergyors sebességet tesznek lehetővé felhasználóként, a lefedettség, a diffrakció és a blokkolás szempontjából jelentősen eltérnek az alacsonyabb sávoktól (lásd a 18. ábrát). Ezenkívül a vizsgált spektrumsávszélesség sokkal szélesebb, akár hétszer szélesebb, mint a 2G/3G/4G hálózatokban használt összes spektrum (lásd a 19. ábrát). Ezért a korábbi árveréseken a spektrum műszaki jellemzőinek és gazdasági értékének meghatározására használt kritériumok többnyire nem voltak alkalmazhatók az 5G-s frekvenciaárverésre.

18. ábra. Ábrázolt összehasonlítás 5G-sávoként



és:  
Sam  
sun  
g  
Elec  
tron  
ics  
202  
1

**19. ábra. A frekvenciakiosztás helyzete a 2G-től az 5G-ig**



Forrás: MSIT

Míg a 4G spektrumárverésre az LTE kereskedelmi forgalomba hozatala után került sor, az 5G spektrumárverésnek nem volt előzménye a még folyamatban lévő szabványosítási folyamatok miatt. Az 5G-szolgáltatások és az érdekelt felek sokfélesége miatt nehéz volt megjósolni a távközlési piac versenyére gyakorolt hatást is. A fent említett bizonytalanságok mindegyike jelentős tényező volt a részletes aukciós szabályok - például a tartalékár kiszámítása és a sáv szélességi felső határ hordozónkénti meghatározása - kialakítása során.

*A spektrumkiosztás céljai*

Az 5G spektrum fő célja az volt, hogy előmozdítsa az 5G-alapú ipari és szolgáltatási innovációt, és a világ első 5G kereskedelmi forgalomba hozatalából származó tovagyrúzó hatásokat indukáljon. Ez a cél szolgált a döntéshozatal alapjául az árverés feltételeinek - például a spektrum felső határának - kialakításakor, az árverés kialakításával kapcsolatos különböző, egymásnak ellentmondó nézetek közepette.

Az 5G előtti spektrumpolitika reaktív volt. A mobilforgalom exponenciális növekedése által kiváltott további spektrumigény kielégítésére összpontosítottak. Ezzel szemben az 5G spektrumpolitika proaktív és előretekintő volt. A kormány új iparágak, innovatív technológiák és szolgáltatások létrehozására törekedett, miközben előre látta a piaci versenyben bekövetkező, a távközlési ágazaton túlmutató változásokat. A kormány ezt az új spektrumgazdálkodási perspektívát a 3,5 GHz-es sáv (országos kiépítésre) és a 28 GHz-es sáv (hot spotok számára) egyidejű kijelölésébe építette be a 2,68 GHz-es sáv szélesség maximálisan rendelkezésre álló folyamatos spektrumával. Az 5G spektrumárverés

kialakításának másik célja az volt, hogy megakadályozza a spektrum

a mobilszolgáltatókra vonatkozó megfelelő sávzélesség-korlátozás megállapításával ösztönzi a spektrum hatékony használatát. A kormány továbbá az eredeti tervhez képest több mint egy évvel lerövidítette az 5G spektrumkiosztás ütemtervét, hogy a világ első B2C 5G kereskedelmi szolgáltatása elindulhasson (lásd a 20. ábrát).

### *Az 5G aukció tervezésének kulcstényezői*

Az 5G spektrumpolitika kialakításakor a fő szempontok között szerepelt a kiosztás módja (árverés vagy szépségverseny), a spektrum felső határa, a tartalékár, a lefedettségi kötelezettségek és az árverési szabályok.

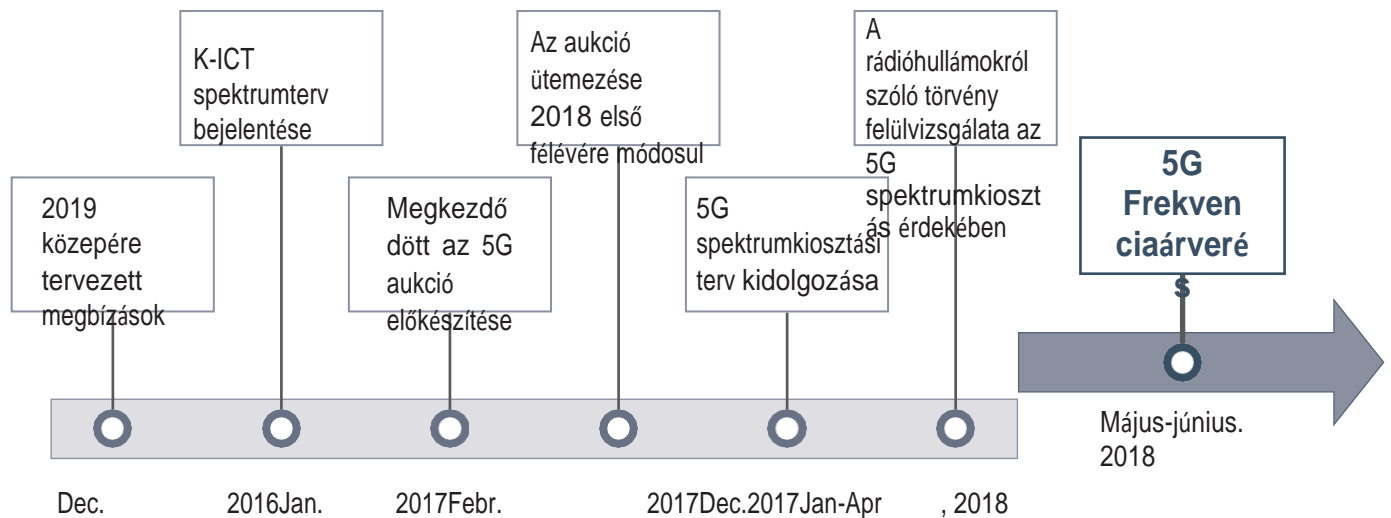
#### **– Árverés kontra szépségverseny**

Korea a rádióhullámokról szóló törvény 2010-es bevezetése óta alkalmazza az árverési módszert a frekvenciaelosztásra. A törvény szerint az árverési módszert akkor kell alkalmazni, ha a kereslet meghaladja a rendelkezésre álló spektrumot. A Rádiópolitikai Irodán belül azonban komoly vita alakult ki arról, hogy az 5G spektrumkiosztás esetében megfelelő-e az árverés, mivel a rendelkezésre álló spektrum meghaladja az MNO-k keresletét, miközben az új frekvenciasávok gazdasági értéke körül nagy a bizonytalanság. A Rádiópolitikai Iroda végül a rádióhullámokról szóló törvényben előírt árverési módszer alkalmazása mellett döntött, miután megállapította, hogy a középsávós spektrum iránt versenyképes kereslet mutatkozik.

#### **– Spectrum sapka**

A 2018-as első koreai 5G-s frekvenciaárverésen a tartalékárnál is vitatottabb téma volt a spektrum felső határa. Felfokozott volt a kereslet, különösen a 3,5 GHz-es középsávú spektrumra, amely

20. ábra. Az 5G frekvenciakijelölés legfontosabb mérföldkövei



Forrás: MSIT

a kezdeti kereskedelmi 5G-szolgáltatások számára alkalmasnak tekinthető. Az MSIT eredetileg 300 MHz-et tervezett kiosztani a 3,5 GHz-es sávban.

A mobilhálózat-üzemeltetők nem értettek egyet a spektrumkorlátozással kapcsolatban. A jelentős piaci erővel rendelkező (SMP) szolgáltató versenytársai ragaszkodtak ahhoz, hogy a sáv szélességnek szolgáltatóként azonosnak kell lennie a tisztességes verseny biztosítása érdekében. A jelentős piaci erővel rendelkező szolgáltató azzal érvelt, hogy a spektrumhasználat optimalizálása érdekében piaci alapú megközelítésre van szükség.

Az MSIT végül úgy döntött, hogy a 3,5 GHz-es sávban 100 MHz-es sáv szélességben, a 28 GHz-es sávban pedig 1000 MHz-es sáv szélességben állapít meg szigorú spektrumkorlátot szolgáltatóként. A minisztérium bejelentette, hogy a döntést a tisztességes verseny előmozdítása, a fogyasztói érdekek védelme és az MNO-k gyors 5G-hálózat kiépítésének elősegítése érdekében hozták.

• **Tartalék ár**

A frekvenciaárverés tartalékárának meghatározásakor az MSIT több tényezőt is figyelembe vett, például a korábbi frekvenciaárveréseken alkalmazott spektrumárakat, a jelenlegi mobilpiac versenydinamikáját, a frekvenciasávok műszaki jellemzőit, az árverésre

bocsátandó sáv szélesség nagyságrendjét és az 5G piaci kilátásokat.

A kormány megpróbált egyensúlyt teremteni a rövid távú bevételmaximalizálási célok és a hosszú távú társadalmi-gazdasági

fordított továbbá a magas spektrumárakból eredő potenciális kedvezőtlen fogyasztói következményekre, különösen a nagy piaci potenciállal és bizonytalansággal rendelkező 28 GHz-es mmWave-sávok esetében. Mivel a túlzott spektrumár akadályozhatja az 5G-alkalmazások és -eszközök fejlesztését, a kormány módosította a minimumár-kritériumokat, és a 28 GHz-es sávban a legalacsonyabb szinten határozta meg a tartalékárát. Ehelyett a beruházási kockázatok csökkentése érdekében az engedélyek időtartamát öt évben, a 3,5 GHz-re meghatározott időtartam felében állapították meg.

#### • Hálózat kiépítési kötelezettség

Az MSIT a 3,5 GHz-es és a 28 GHz-es sávokra eltérő mértékű kötelezettségeket alkalmazott a két sáv lefedettségében és kapacitásában mutatkozó különbségek miatt. A 3,5 GHz-es sávban az MNO-k 150 000 bázisállomás (beleértve az optikai átjátszókat, az RF átjátszókat és a kis cellákat) telepítésére voltak kötelesek, amelyek 15 százalékát 3 éven belül, 30 százalékát pedig öt éven belül kellett telepíteni. A 28 GHz-es sávban az MNO-k 100 000 cellahely kiépítésére kötelesek, és a kiépítés 15 százalékát három év alatt kell befejezniük.

A kis cellás bázisállomásokat és átjátszókat a hálózat kiépítési kötelezettséghez számították, hogy a kkv-k növekedési lehetőségeket nyerjenek az 5G-piacon.

### • A frekvenciaárverési szabály

A folyamatos, széles sáv szélesség kiosztása érdekében az árverést két szakaszban hajtották végre: az 1. szakaszban határozták meg a spektrum mennyiségét, a 2. szakaszban pedig az újonnan bevezetett óraárverési módszerrel osztották ki a pontos területeket és blokkokat. A maximális emelést minden licitálásnál 1 százalékra korlátozták, és az árverések az első szakaszban 50 fordulógig folytak.

#### *Árverési eredmények*

A 2018 júniusában tartott 5G-s frekvenciaárverés a 9. fordulóban ért véget.

#### • 3,5 GHz-es sáv

A teljes 280 MHz-es sáv szélességre vonatkozó árverés első szakaszában 28 blokkot bocsátottak árverésre, egységnyi blokkonként 10 MHz-cel, és a blokkonkénti minimális árverési ár 94,8 milliárd KRW (79 millió USD) volt. Az első szakaszban a tartalékár összesen 2,6544 billió KRW (=94,8 milliárd/blokk X 28 blokk, 2,21 milliárd USD), a végső ár pedig 2,7104 billió KRW (=96,8 milliárd/blokk X 28 blokk, 2,2 milliárd USD) volt.

A második szakaszban a spektrum pontos régióit és blokkjait jelölték ki. Figyelembe vették az olyan tényezőket, mint a meglévő frekvenciasávokkal való harmonizáció és a szomszédos sávokra való skálázhatóság. Az MNO-k minden egyes frekvenciablokkra zárt ajánlatot nyújtottak be, és a spektrumot a legmagasabb összegű kombináció szerint osztották ki.

#### • 28 GHz-es sáv

Az első szakaszban az összesen 2400 MHz sáv szélességű árverésen 24 blokkot bocsátottak árverésre, blokkonként 100 MHz-cel. A blokkonkénti minimális ár KRW 25,9 milliárd. A frekvenciaárverés első körben a 28 GHz-es sávra vonatkozott. Így az első szakaszban a 28 GHz-es sáv teljes ára 621,6 milliárd KRW volt (=25,9 milliárd/blokk X 24 blokk).

## *Frekvenciaengedélyezés az 5G magánhálózatok számára*

2021 januárjában a kormány bejelentette, hogy megkezdte az 5G spektrum kiosztását olyan helyi és magánszervezetek számára, amelyek saját 5G magánhálózatokat kívánnak kiépíteni. A cél a verseny elősegítése, a magánszektor beruházásainak és innovációjának ösztönzése, különösen a B2B szolgáltatások és ipari vertikális ágazatok esetében. Korábban csak azok az MNO-k voltak jogosultak 5G-s magánhálózatok kiépítésére, amelyek 5G-s spektrumot kaptak.

A kormány először a 28,9-29,5 GHz-es sávban, a jelenleg a meglévő mobilhálózat-üzemeltetők számára kijelölt 28 GHz-es sáv mellett 600 MHz-et jelöl ki. A 6 GHz-es sáv alatti spektrum esetében a kormány különböző lehetőségeket mérlegel, például a spektrum megosztását, hogy további spektrumot biztosítson a B2B-szolgáltatások számára.

## TANULSÁGOK

### *A koreai 5G tapasztalatok tanulságai*

Globálisan az 5G mind piaci, mind technológiai szempontból a fejlődés korai szakaszában van. Korea azonban azon országok közé tartozik, amelyek már a korai sikereket mutatták be a hazai hálózat méretarányosra történő kiépítésében és az 5G-ben rejlő átalakító potenciál maximalizálására irányuló átfogó nemzeti stratégia kialakításában. A koreai korai tapasztalatokból származó kihívások és tanulságok érdekes betekintést nyújthatnak más országok számára, amelyek az elkövetkező években tervezik az 5G bevezetését, beleértve a fejlődő országokat is. Vannak olyan országspecifikus tényezők, amelyek hozzájárulnak az 5G gyors koreai

Az alacsony jövedelmű

**21. ábra. Sárgával kiemelt spektrumkiosztás az 5G magánhálózatokhoz**



Forrás: MSIT 2021d

a korlátozottan rendelkezésre álló közpénzekkel és más, egymással versengő fejlesztési igényekkel rendelkező országokban a koreai tapasztalatokból levont tanulságok egy része nem feltétlenül alkalmazható vagy megvalósítható. Van azonban néhány lépés, amelyet a fejlődő országok már ma megtehetnek, függetlenül gazdasági fejlettségi szintjüktől, hogy létrehozzák az 5G virágzását lehetővé tevő ökoszisztémát. Ezek közé tartozhat a nemzeti 5G-vízió meghatározása, egy hosszú távú spektrum-ütemterv kidolgozása, valamint a köz- és magánszféra stratégiai partnerségének elősegítése.

A mobilhálózatok korábbi generációitól eltérően az 5G sokkal szélesebb spektrumot igényel a különböző alacsony, közepes és magas sávokban. A spektrumgazdálkodási hatóságoknak ezért erős intézményi kapacitással kell rendelkezniük a kereslet előrejelzéséhez,

Korea esetében a kormány a következők végrehajtásával teremtette meg az 5G számára a kedvező környezetet:

- **A nemzeti 5G jövőkép és stratégia kidolgozása a magánszektor által irányított innováció és ökoszisztéma-fejlesztés előkészítése érdekében.**

Korea az 5G-t a negyedik ipari forradalom egyik kulcsának ismerte el a mesterséges intelligencia és az adatok mellett. Az 5G kiépítése nem önmagában vett cél volt, hanem inkább a gazdaság átalakítására irányuló szélesebb körű nemzeti elképzelés része. Ennek megfelelően a kormány holisztikus képet mutatott arról, hogy az 5G hogyan illeszkedik az ország általános társadalmi-gazdasági céljaihoz, és célzott szakpolitikai intézkedéseket tervezett e célok elérése érdekében, amint azt az 5G+ stratégia is felvázolta. Az infrastruktúra kiépítésétől a piacfejlesztésig a kormány világosan meghatározta a magánszektor támogatásában betöltött szerepét az 5G ökoszisztéma fejlesztésének minden egyes szakaszában.

- **Intézményi kapacitásépítés a spektrumgazdálkodás területén**

spektrumhasználat nyomon követése és a káros interferenciák megelőzése. Koreában az MSIT Hálózatpolitikai Hivatalán belül a Rádiópolitikai Iroda felelős elsősorban a spektrumpolitika kialakításáért és a szabályozás végrehajtásáért. A minisztérium együttműködik a társult kutatóintézetek és közintézmények szakértőivel a spektrumgazdálkodás négy fő funkciójában: spektrumtervezés, spektrummérnökség, spektrumengedélyezés és spektrumfelügyelet (lásd a 4. táblázatot). Az MSIT például az érintett intézményekkel és szakértőkkel folytatott konzultációk révén úgy döntött, hogy a 2018-as 5G-árverésen 20 MHz-et kizár a 3,5 GHz-es frekvenciából, megelőzve ezzel a potenciális interferenciát.

#### 4. táblázat. A frekvenciagazdálkodási funkciók és intézmények

Frekvenciagazdálkodási funkció	Releváns MSIT leányvállalat és közintézmény
Spektrumtervezés/szakpolitika-fejlesztés	Koreai Információs Társadalom Fejlesztési Intézet (KISDI)
spektrummérnökség, K+F, szabványfejlesztés	Nemzeti Rádiókutatási Ügynökség (RRA), ETRI
Spektrum-engedélyezés és -ellenőrzés	Koreai Kommunikációs Ügynökség (KCA)
Spektrumfigyelés	Központi rádiókezelő szolgálat (CRMS)

#### • Az 5G spektrum időben történő kijelölése és biztosítása

Korea korai 5G-kereskedelmi bevezetését elsősorban az tette lehetővé, hogy a kormány időben kijelölte az 5G-spektrumot. A kormány világosan meghatározta és kommunikálta a nemzeti 5G spektrumterveket, hogy ösztönözze a magánszektor hosszú távú beruházásait. A spektrumárverések megtervezésekor a kormány igyekezett egyensúlyt teremteni a hosszú távú társadalmi-gazdasági előnyök maximalizálásának és a megfelelő spektrumdíjak visszaszerzésének kettős célja között.

• **Minisztériumok közötti együttműködés, a köz- és magánszféra közötti partnerségek és a több érdekelt fél konszenzusának kialakítása a kormány vezetésével**

A kormány a kezdeti nyilvános vitáktól a főbb szakpolitikai döntésekig biztosította a több érdekelt fél részvételét a nemzeti 5G-stratégia kialakításában és végrehajtásában. A kormány létrehozta az 5G+ stratégiai bizottságot, amely a szabályozási akadályok felszámolása, a támogatási intézkedések kialakítása és a nemzeti 5G-célkitűzések meghatározása érdekében minisztériumközi és a köz- és magánszféra közötti partnerség eszközeként szolgált.

A kormány az MNO-k közötti partnerségeket is elősegítette az országos 5G bevezetés felgyorsítása érdekében a bázisállomások közös építésének és a vidéki és távoli területeken történő hálózatmegosztásnak az előmozdításával.

• **Az 5G-kísérletek és tesztkörnyezetek támogatása az 5G stratégiai iparágakban.**

Mivel az 5G egy születőben lévő technológia, bizonyos fokú bizonytalanság övezte a megjelenése előtt és röviddel utána. Ezért a kormány a kockázatvállaló és a közvetítő szerepét vállalta, hogy ösztönözze a magánszektort az 5G-be való befektetésre. Az 5G stratégiai iparágak és alapvető szolgáltatások meghatározása után a kormányzat finanszírozta az 5G-kísérleteket és tesztkörnyezeteket ezekben a stratégiai vertikális ágazatokban, például a digitális egészségügyben, az intelligens drónok és az intelligens gyárak területén.

• **Az előrehaladás és a célok rendszeres értékelése**

Az 5G kereskedelmi bevezetése óta a kormány a piaci fejlődés és a több érdekelt fél visszajelzései alapján előrehaladási értékeléseket végzett annak biztosítása érdekében, hogy a nemzet jó úton haladjon az 5G-célok elérése felé. Az 5G+ stratégiai bizottság mellett a kormány különböző értékelési és tanácsadói csatornákat indított, többek között az 5G szolgáltatásellenőrzési munkacsoportot, az 5G stratégiai ágazati köz- és magánszféra közötti kerekasztalokat, az 5G kiberbiztonsági tanácsadó testületet és az 5G szakpolitikai tanácsot. Emellett 2020 decemberétől a kormány két országos szolgáltatási ellenőrzést végzett a szolgáltatás minőségének és lefedettségének biztosítása érdekében. Ennek eredményeképpen Korea folyamatosan az első helyen végzett a független globális 5G teljesítményszteken.<sup>17</sup>

Összefoglalva, az 5G gyors koreai bevezetése rávilágít a több érdekelt felet érintő partnerségek és az előretekintő szakpolitikai döntéshozatal fontosságára. A kormány stratégiai egyértelműséget biztosított, és inkluzív folyamatot fogadott el az új generációs mobilhálózat megvalósítása során.

17 <https://rootmetrics.com/en-US/content/south-korean-operators-leading-the-worldwide-5G-race>  
<https://www.opensignal.com/2020/12/21/benchmarking-the-global-5g-user-experience-december-update>

1. melléklet. A 26,5-28,9 GHz-es sávra vonatkozó árverés eredménye

26.527.328.128.9

G.B.	KT	LGU+	SKT
BW	800MHz	800MHz	800MHz
1. szakasz	207,2 milliárd KRW (25,9 milliárd KRW/tömb*8 tömb)	207,2 milliárd KRW (25,9 milliárd KRW/tömb*8 tömb)	207,2 milliárd KRW (25,9 milliárd KRW/tömb*8 tömb)
2. szakasz	600 millió KRW	-	100 millió KRW
Összesen	207,8 milliárd KRW	207,2 milliárd KRW	207,3 milliárd KRW

2. melléklet. A 3,42-3,7 GHz-es sávra vonatkozó árverési eredmények

3.423.503.603.70

G.B.	LGU+	KT	SKT
BW	80MHz	100MHz	100MHz
1. szakasz	774,4 milliárd KRW (96,8 B/Blokk*8 blokk)	968 milliárd KRW (96,8 B/Blokk*10blokk)	968 milliárd KRW (96,8 B/Blokk*10blokk)
2. szakasz	35,1 milliárd KRW	-	250,5 milliárd KRW
Összesen	809,5 milliárd KRW	968,0 milliárd KRW	1218,5 milliárd KRW

3. melléklet. Korea mobilforgalma tartalomtípusok szerint

	Videó	Multimédia	WEB portál	SNS	Market letöltése	stb.
december 2018	56.8%	7.9%	16.5%	13.7%	3.6%	1.5%
december 2019	57.7%	9.2%	15.8%	11.3%	3.5%	2.4%
december 2020	58.4%	8.1%	15.0%	12.6%	3.2%	2.8%

Forrás: MSIT 2021b

Videó: Multimédia: VOD, Streaming, Multimédia: Zenei streaming, Játék, Térkép, Webes portál: Naver, Daum, Google, és így tovább.

## Hivatkozások

- Gillispie, Clara. 2020. "Dél-Korea 5G ambíciói". Academic Paper Series, Korea Economic Institute of America, Washington DC. [http://www.keia.org/sites/default/files/publications/kei\\_aps\\_gillispie\\_200316.pdf](http://www.keia.org/sites/default/files/publications/kei_aps_gillispie_200316.pdf).
- GSA (Global Mobile Suppliers Association). 2021. "5G piaci pillanatkép: April 2021 - Executive Summary." Április. <https://gsacom.com/technology/5g/>
- A Koreai Köztársaság kormánya. 2020. A nemzeti informatizációról szóló 2020-as éves jelentés infografikája. <https://www.msit.go.kr/SYNAP/skin/doc.html?fn=5b528f8a2ce056dc686fef46eb8671ad&rs=/SYNAP/sn3hcv/result/>.
- GSMA (GSA Szövetség). 2018. "5G Spectrum." <https://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2018/12/5G-Spectrum-Positions-1.pdf>
- MOEF (Koreai Gazdasági és Pénzügyminisztérium). 2020. "Korean New Deal: National Strategy for a Great Transformation." <https://english.moef.go.kr/pc/selectTbPressCenterDtl.do?boardCd=N0001&seq=4948>.
- MSIT (Koreai Tudományos és Informatikai Minisztérium). 2017. "Az intelligens információs társadalom mesterterve." <https://english.msit.go.kr/eng/bbs/view.do?sCode=eng&mId=10&mPid=9&pageIndex=&bbsSeqNo=46&nttSeqNo=4&searchOpt=ALL&searchTxt=>
- MSIT. 2019a. "5G+ stratégia az innovatív növekedés megvalósítására." <https://english.msit.go.kr/SYNAP/skin/doc.html?fn=e48177376198af8170c4c653a9887a0c&rs=/SYNAP/sn3hcv/result/>.
- MSIT. 2021a. "5G+ stratégia végrehajtási terve 2021-re". Január. <https://www.msit.go.kr/SYNAP/skin/doc.html?fn=4b91543f8916b5107dcc9dca75238864&rs=/SYNAP/sn3hcv/result/>.
- MSIT. 2021b. "Mobilhálózati forgalom 2021 februárjától". Március. <https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mId=99&mPid=74&bbsSeqNo=79&nttSeqNo=3173390>
- MSIT. 2021c. "Mobil előfizetési statisztikák 2021 februárjától". Március. <https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mId=99&mPid=74&bbsSeqNo=79&nttSeqNo=3173388>.
- MSIT. 2021d. "5G magánhálózati politikai terv". Január. <https://www.msit.go.kr/SYNAP/skin/doc.html?fn=e445ebac412bba8a5abff98fd0db78ed&rs=/SYNAP/sn3hcv/result/>.
- Qualcomm Technologies, Inc. 2021. "Mi van az 5G milliméteres hullámok jövőjében?" Január. <https://www.qualcomm.com/media/documents/files/what-s-in-the-future-of-5g-millimeter-wave.pdf>
- Samsung Electronics 2021. "5 G Standalone Architecture." [https://images.samsung.com/is/content/samsung/p5/global/business/networks/insights/white-papers/0107\\_5g-standalone-architecture/5G\\_SA\\_Architecture\\_Technical\\_White\\_Paper\\_Public.pdf](https://images.samsung.com/is/content/samsung/p5/global/business/networks/insights/white-papers/0107_5g-standalone-architecture/5G_SA_Architecture_Technical_White_Paper_Public.pdf)
- SK Telecom. 2020. "Az SKT egy évvel az 5G bevezetése után a világ első 5G-jéből a világ legjobb 5G-jévé lépett elő." Sajtóközlemény, március 29.
- Viavi Solutions, 2021. "Az 5G helyzete." Február. <https://www.viavisolutions.com/en-us/literature/state-5g-deployments-2021-posters-en.pdf>

### *Jogok és engedélyek*

A műben szereplő anyag szerzői jogvédelem alatt áll. Mivel a Világbank ösztönzi ismereteinek terjesztését, ez a munka részben vagy egészben nem kereskedelmi célokra is sokszorosítható, amennyiben a műre való teljes hivatkozás megtörténik.

A jogokkal és licencekkel kapcsolatos kérdéseket, beleértve a kiegészítő jogokat is, a következő címre kell küldeni: World Bank Publications, The World Bank Group, 1818 H Street, NW, Washington, DC 20433, USA; fax: 202-522-2625; e-mail: [pubrights@worldbank.org](mailto:pubrights@worldbank.org).

A Koreai Hivatal innovációs és technológiai jegyzet-sorozatának célja, hogy összefoglalja Korea bevált gyakorlatait és a legfontosabb szakpolitikai megállapításokat az innovációval és technológiával kapcsolatos témákban. Ezeket a Világbank Koreai Irodája készíti. Az itt kifejtett nézetek a szerzők sajátjai, és nem feltétlenül tükrözik a Világbank nézeteit. A jegyzetek a következő címen érhetők el: <https://www.worldbank.org/en/country/korea>.