

5G HÁLÓZAT

- A vezeték nélküli hálózatok egymást követő generációi elsősorban a letöltési sebességben haladták meg elődjüket, s ez mindig újabb szolgáltatások nyújtására tette képessé azokat.
- Az ötödik generációs (5G) hálózat kiépítése világszerte 2019-ben kezdődött, mára már tíz európai ország, köztük Magyarország is rendelkezik vele.
- Az 5G képes nagyfelbontású multimédia tartalmak szinte azonnali letöltésére, ipari robotok összekapcsolására és távvezérlésére, a közlekedésben részt vevő járművek és eszközök működésének összehangolására.
- A lakosság egy része tart az új hálózat ismeretlen egészségügyi kockázataitól, ezért néhány ország időlegesen felfüggesztette a kiépítést. A hivatalos álláspont szerint azonban az 5G-nek nincs egészségkárosító hatása.
- Az adatbiztonság kérdése is új megközelítést nyert, előtérbe került a technológiai megoldások mellett a kiépítéssel és üzemeltetéssel megbízott cégekbe vetett bizalom kérdése.

Az alábbi Infojegyzet bemutatja, milyen képességekkel rendelkezik a mobilhálózat ötödik generációja, mi jellemezte a vezeték nélküli hálózatok korábbi négy generációját, mi a tudomány álláspontja az új technológia élettani hatásairól és milyen biztonsági kihívásokat kell kezelni a bevezetése során.

A teflonhoz, a teflonhoz vagy a mikrohullámú sütőhöz hasonlóan a mobilhálózat ötödik generációja is az űrkutatásnak köszönheti a létezését. 2008-ban a NASA (Amerikai Űrkutatási és Űrhajózási Hivatal) egy M2MI nevű céggel együttműködve olyan vezeték nélküli hálózat kifejlesztésébe kezdett, amely apró műholdak rendszerre szervezése céljából képes kis energiafelhasználás mellett, nagyon rövid idő alatt nagy mennyiségű adat továbbítására ([NASA, 2008](#)). 2013-ban ettől függetlenül a dél-koreai Samsung cég adta hírül, hogy rendelkezik olyan technológiával, amellyel másodpercenként 1 gigabájt (GB) adatot képes 2 km-es távolságra továbbítani ([Samsung, 2013](#)).

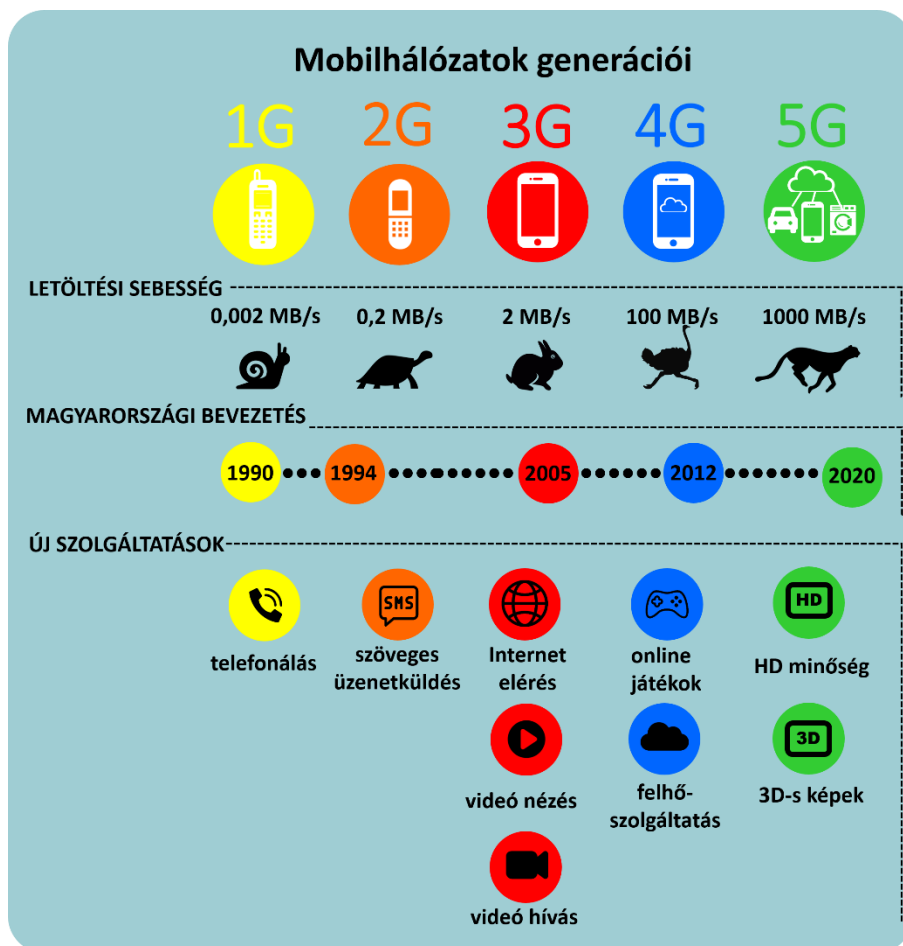
Az új hálózat fejlesztéséért folyó versenyben az Európai Unió sem akart lemaradni, ezért 2016-ban a [Horizon 2020](#) elnevezésű Kutatási és Technológiai Keretprogramja keretében 700 millió eurót különítettek el erre a célra (Európai Bizottság [COM\(2016\) 588](#) közleménye; [5G PPP](#)).

2019-re a technológia rendelkezése állt, s már világszerte nagy erővel dolgoztak a távközlési cégek az új mobilhálózat kiépítésén. Dél-Korea volt az első ország, amely 2019 áprilisában az átlagfelhasználó számára is elérhetővé tette az 5G-t ([Korea Times, 2019](#)). 2020 augusztusában pedig már 38 ország 92 szolgáltatója kínálta ügyfelei számára az új generációs mobiltelefon-szolgáltatásokat ([GSA Report, August 2020](#)). Európában [Svájc](#) járt az élen a bevezetésben, majd 2020 júniusára további tizenhárom országban – köztük Magyarországon is – elérhetővé váltak az 5G-s szolgáltatások ([European 5G Observatory, July 2020](#)).

AZ 1G-TŐL AZ 5G-IG

A vezeték nélküli hálózatok egymást követő generációi elsősorban abban jelentettek újdonságot, hogy rajta keresztül egyre rövidebb idő alatt sikerült egyre nagyobb adatmennyiséget nagy távolságra továbbítani.

Míg az 1990-es években mintegy 11 napig tartott volna az akkori mobilhálózaton letölteni egy DVD-n tárolt összes adatot, 2020-ban, az 5G-s mobilhálózaton ez mindössze 40 másodpercig tart. Egy ún. Full-HD minőségű (azaz a korábbinál sokkal finomabb és gazdagabb képrészletet biztosító) film letöltésére akár 8-10 másodperc elegendő lehet.



A mobilhálózatok **negyedik generációja** 2008-ban lépett piacra, s oly mértékben – mintegy huszonötszörösére – növelte a letöltési sebességet, hogy az otthoni vezetékes internetkapcsolattal azonos minőségben lehetett útközben is internetezni, így a korábinál sokkal egyszerűbbé vált a filmek letöltése, gyorsabbá az online tartalmak elérése. Immár online játékokra és a felhőszolgáltatások hatékony igénybe vételére is alkalmassá váltak a mobiltelefonok. Magyarországra 2012-ben érkezett meg a 4G-s kereskedelmi szolgáltatás.

Az **ötödik generáció** is nagy ugrást jelent a 4G hálózathoz képest, hiszen a letöltési sebesség átlagosan négy-ötszörösére, másodpercenként 200 MB-ra nő (de elérheti akár az 1 GB/s sebességet is), s ez ismét jelentősen szélesíti a felhasználási lehetőségeket.

Forrás: [Infoszolg / kenstechtips.com](http://Infoszolg/kenstechtips.com)

Az **első generációs**, analóg mobilhálózat az 1980-as években kezdett terjedni, s kizárólag hang továbbítására volt alkalmas, azaz telefonbeszélgetésre lehetett használni. Magyarországon 1990 októberében indult meg a kereskedelmi mobilszolgáltatás 1G-s hálózaton.

A világban azonban egy évvel később, 1991-ben már bemutatkozott a **második generációs**, immár digitális hálózat, amelyen keresztül rövid szöveges üzenetet, SMS-t is lehetett küldeni. 1994-ben Magyarországon is elindult a 2G-s szolgáltatás, s a hálózat a mai napig kiszolgálja a "nem okos" telefonokat, de a vezeték nélkül összekapcsolt gépek jelentős része is 2G-t használ.

1998-ban ismerkedett meg a világ a **harmadik generációs** hálózattal, mely a letöltési sebességet mintegy tízszeresére növelte, így lehetővé vált az internetezés és videó telefonálás, s akár mozgóképet is lehetett nézni mobiltelefonon. Magyarországon 2005-től épült ki az új hálózat.

Az Európai Unió egységes frekvenciasávot jelölt ki, amelyen belül a tagországok kioszthatják a frekvenciákat a szolgáltatók számára. Magyarországon 2019 októberében indult az első 5G-s kereskedelmi szolgáltatás, majd 2020. március 26-án a Nemzeti Hírközlési és Média Hatóság (NMHH) árverést rendezett azért, hogy kiossza az 5G szolgáltatások nyújtására rendelkezésre álló frekvenciákat. A lezajlott [árverésen](#) három távközlési cég vásárolt frekvenciát, s 2020. augusztus végén már nemcsak Budapesten működik az új hálózat, hanem 22 további településen is.

AZ 5G HÁLÓZATBAN REJLŐ LEHETŐSÉGEK

A kutatóintézeteket, gyártókat, mobilszolgáltatókat és kereskedőket tömörítő Next Generation Mobile Networks Alliance

([NGMN](#)) elnevezésű nemzetközi szövetség a következő elvárásokat támasztotta még 2015-ben összeállított [Fehér Könyvében](#) az 5G-vel szemben:

- nemcsak a **sávszélességnek**, azaz a letöltési sebességnek kell jelentősen nőnie; de
- csökkennie kell a **késleltetésnek**, azaz az adatok küldése és fogadás közötti időnek;
- a **lefedettség** is nagyobb kell legyen; s
- az **energiafelhasználásnak** is hatékonyabbnak kell lennie.

Az új hálózat megfelel ezeknek az elvárásoknak, ez teszi a korábbi generációknál sokkal szélesebb körben felhasználhatóvá:

- A gyors letöltési sebesség lehetővé teszi nagyfelbontású multimédia tartalmak gyors továbbítását.
- A másodperc törtrészére csökkenő késleltetés ipari robotok távvezérlésére teszi alkalmassá, melyek akár az autógyártásban, akár műtétek végzésére bevetethők. Az önvezető autók egymás közötti azonnali kommunikációját is ez a tulajdonság segíti, így az autó akár 250-szer gyorsabban reagálhat egy közlekedési helyzetre, mint ha ember vezeti ([Mallász, 2020](#)).
- Az alacsony energiafelhasználás következtében alacsonyak maradhatnak a hálózat üzemeltetésének költségei.

Az 5G kezelni képes a korábbinál sokkal több ember és gép egyidejű kapcsolódását, így válhat az okos városok fejlődésének motorjává is, modern közlekedésszervezési, parkolási megoldások támogatásával. Az 5G-s hálózatok négyzetkilométerenként akár egymillió, többféle szenzoros eszközt csatlakoztathatnak egymáshoz. Várhatóan tehát, hogy az 5G hálózat alkalmazása jelentős újításokat hozhat elsősorban az **ipar**, az **egészségügy** és a **közlekedés** területén.

Mindezek biztonságos működtetéséhez azonban mesterséges intelligencia alkalmazására lesz szükség ([Computerworld, 2020](#)).

Magyarországon 2017-ben jött létre az [5G Koalíció](#), a piaci szereplők, a tudományos élet, valamint az állam képviselőiből álló együttműködési fórum. A mára 83 tagszervezetet tömörítő

intézmény célja, hogy Magyarország az európai 5G fejlesztések egyik központjává váljon. Ennek érdekében munkacsoportokban és éves konferenciákon teremtenek lehetőséget a tájékoztatásra és a tapasztalatcserére.

EGÉSZSÉGÜGYI SZEMPONTOK

A tudomány egyelőre keveset tud az 5G technológia élettani hatásairól. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) közleményében megerősítette, hogy a korábbi hálózati generációkhoz hasonlóan az 5G rádiófrekvenciás sugárzásának nincs káros hatása az egészségre, legfeljebb a testhőmérséklet elhanyagolható mértékű emelkedését eredményezheti ([WHO 2020](#)).

A Nemzetközi Sugárvédelmi Bizottság (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, [ICNIRP](#)) 2020 márciusában egy hétéves vizsgálat eredményeit tárta a nyilvánosság elé, amelyben megállapította, hogy nincs bizonyíték az 5G hálózatok veszélyességére, ameddig a korábban meghatározott sugárzási határértékeket betartják ([ICNIRP, 2020](#)).

Mindezek ellenére az 5G hálózat kiépítése a világ számos országában tiltakozást váltott ki. Sokan elsősorban az új technológia által kibocsátott elektromágneses hullámok káros, főleg rákkeltő hatásaitól tartanak. A félelmeket többnyire a sajtóban és a közösségi médiában is terjesztett megalapozatlan híresztelések táplálták, elsősorban Bill. P. Curry [tanulmánya](#) alapján. Ehhez járultak még a koronavírus járvány okozta félelmek, többen ugyanis attól tartottak, hogy az 5G technológia terjeszti vagy aktiválja a koronavírust, de legalábbis annyira legyengíti az emberek szervezetét, hogy aztán azt könnyedén támadja a vírus ([Wired, 2020](#)).

Az ellenérzések néhány helyen tiltakozásokat váltottak ki. Az Egyesült Királyságban 2020. március és április folyamán 77, újonnan telepített 5G-s adótornyot gyújtottak fel, illetve rongáltak meg ([Business Insider, 2020](#)).

A heves tiltakozások néhány országban az adótornyok telepítésének elhalasztására készítették a kormányzatokat. Így jártak el Svájc néhány

kantonjában ([Financial Times, 2020](#)) és Brüsszelben is ([The Brussels Times, 2020](#)). 2020 januárjában az 5G Ellenés Globális Tiltakozás keretében Budapesten és Győrben is demonstrációt szerveztek az 5G hálózat kiépítése ellen ([444.hu](#), [HVG](#)).

BIZTONSÁGI KÉRDÉSEK

Minthogy a hálózaton adatok milliárdjai jutnak el a küldő féltől a fogadó félig, kiemelt szempont az **adatszolgáltatás** garantálása, amelyet a tervezés, majd a kiépítés és az üzemeltetés során is szem előtt kell tartani. Mivel a korábbi hálózatoknál sokkal szélesebb körű lesz az 5G felhasználása, újfajta érzékeny adatok fognak megjelenni rajta az ipari gyártás, a közlekedés, az egészségügy területéről.

Az Európai Bizottság az Európai Unió Kiberbiztonsági Ügynökséggel ([ENISA](#)) kar-

olva 2020 januárjában egy [ajánláscsomagot](#) állított össze, amely abból indul ki, hogy az új generációs hálózat a korábbi hálózatoknál sokkal összetettebb, s ez a biztonság kérdésének új megközelítését igényli. Korábban az adatbiztonság garantálására elsősorban technológiai eszközöket alkalmaztak, ezúttal azonban a bizalom kérdésére kell nagy hangsúlyt helyezni, azaz a tagországoknak szigorúan meg kell változtatniuk, milyen céget bíznak meg a hálózat kiépítésével és üzemeltetésével.

2020 júniusában minden tagország arról számolt be, hogy határozott lépéseket tettek az ajánlásban megfogalmazottakkal összhangban ([5G Report, July 2020](#)).

Hasonlóan megnő a jelentősége a **hálózat stabilitásának**, hogy áramszünet, kisebb természeti katasztrófák, viharok esetén se álljon le a szolgáltatás, hiszen a hálózat a korábbiaknál is sokkal jelentősebb szerepet fog játszani az élet számtalan területén.

Források:

- A 2G-től az 5G-ig: 25 éves a hazai mobilélet – [Márkamonitor, 2019. március 23.](#)
- 5G Európa számára: cselekvési terv. A Bizottság [COM\(2016\) 588](#) közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának
- 5G Koalíció – [5G.hu](#)
- Cinkler Tibor - Simon Csaba - Szabó Örs - Székely Sándor - Jakab Csaba: [5G hálózatok architektúrája](#). Magyar Jövő Internet Konferencia 2015.
- Mallász Judit: 5G-körkép - Kezdeti lépések haladóknak – [Computerworld, 2020 február 27.](#)
- New Guidelines Released by the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection – [ICNIRP](#), 11 March 2020
- The 5G Health Hazard That Isn't – [The New York Times, 16 July 2019](#)
- Cybersecurity of 5G Networks EU Toolbox of Risk Mitigating Measures – [NIS Cooperation Group January 2020](#)
- Report on Member States' Progress in Implementing the EU Toolbox on 5G Cybersecurity – [NIS Cooperation Group July 2020](#)

Készítette: Dr. Samu Nagy Dániel
Képviselői Információs Szolgálat
E-mail: infoszolg@parlament.hu

infoszolg

Internet: www.parlament.hu/infoszolg
Intranet: intra.parlament.hu/infoszolg/
Tel.: (1) 441-6486