

# Tudományetikai megfontolások az 5G bevezetése kapcsán

## A vélemény rövid összefoglalása:

1. Jelenleg nem állnak rendelkezésre egyértelmű tudományos bizonyítékok a különféle elektromágneses tereket (2G, 3G, 4G és 5G) rendeltetésszerű módon alkalmazó technológiák egészségkárosító hatásáról.
2. Gyakorlatilag kizárt annak lehetősége, hogy az esedékes kormányzati döntéseket tudományos kritériumoknak maradéktalanul megfelelő, az esetleges egészségkárosító hatásokat bizonyossággal teljeskörűen kizáró tényadatok birtokában lehessen meghozni.
3. A mai tudományos álláspontokból kiindulva nem ismerünk olyan tény, bizonyítékot, ami miatt az 5G technológia bevezetésének elindítását el kellene halasztani. Ugyanakkor fontos a folyamat monitorozása, a hatásokat vizsgáló új kutatások támogatása, a transzparens tájékoztatás.

## Részletes vélemény

### *Előzmények:*

A kormány rövidesen érdemben tárgyalja az 5G technológia minél szélesebb körben és területen történő bevezetésének lehetőségét. Ezzel összefüggésben rendszeresen felmerül, hogy mit lehet tudni kellő szakmai, tudományos megalapozottsággal az 5G technológia lehetséges emberi szervezetre, illetve környezetre gyakorolt káros hatásairól. Figyelemmel arra, hogy a DJP a kezdetektől a technológiai, iparági szempontok mellett mindig is tekintettel volt a digitalizáció társadalmi, egészségügyi hatásai, illetve a lakossági közérzet feltárásának fontosságára (1456/2017.(VII. 19.) Korm. határozat 22. pontja) ebben az esetben is fontos a tárgyszerű tájékozódás és tájékoztatás.

Előbbiek alapján a DJP szakmai vezetője 2020. február 4-én, kedden szóbeli egyeztetés után írásban is megerősítve rövid összefoglalást kért az 5G egészségügyi hatásairól, illetve azok hiányáról a Nemzeti Agykutató Program igazgatójától. A kérés arra irányult, hogy felhasználva a NAP hálózat adta képességeket, a lehetőségek adta keretek között kerüljenek áttekintésre az elérhető hazai és nemzetközi tudományos, kutatási eredmények.

### *Az összegzés módszere:*

A rövid helyzetértékelést és javaslatokat is tartalmazó összegzés során a szakirodalom áttekintése történt meg első lépésben az orvosi tudományos publikációkat tartalmazó adatbázis a PubMed segítségével, majd az USA, Kanada, az EU tagországok egy része, továbbá az EU és az OECD, valamint a WHO dokumentumainak tanulmányozása internetes elérés révén. A munka során több telefonos konzultáció is volt a DJP vezetőjével, munkatársaival, vezető szakértőkkel. A munka során kaptam meg a Százak Tanácsa Magyar Tudományos Akadémia Elnökének címzett levelét, amely jelentős aggodalmakat tartalmaz az 5G technológia egészségre és élővilágra gyakorolt hatása

kapcsán. Az alábbi megállapítások, helyzetértékelés és javaslatok mindezek figyelembevételével készültek.

### ***Helyzetértékelés és vélemény:***

Jelenleg **nem állnak rendelkezésre egyértelmű tudományos bizonyítékok** a különféle elektromágneses tereket rendeltetésszerű módon alkalmazó technológiák egészségkárosító hatásáról.

A rendelkezésre álló információk elégtelensége, az információk értékélésével kapcsolatos szakmai-tudományos viták helyzete, a technológia gyors változása és elterjedése, továbbá a vizsgálati módszerek sajátosságai, valamint a vizsgálatokra fordítható erőforrások korlátozott volta miatt **gyakorlatilag kizárt annak lehetősége, hogy az esedékes kormányzati döntéseket tudományos kritériumoknak maradéktalanul megfelelő, az esetleges egészségkárosító hatásokat bizonyossággal teljes körűen kizáró tényadatok birtokában lehessen meghozni.**

**A mai tudományos álláspontokból kiindulva nem ismerünk olyan tény, bizonyítékot, ami miatt az 5G technológia bevezetésének elindítását el kellene halasztani. Ugyanakkor fontos a folyamat monitorozása, a hatásokat vizsgáló új kutatások támogatása, a transzparens tájékoztatás.**

Az egészségre, egészséggel összefüggő életminőségre vonatkozóan mind a várható előnyök, mind az esetlegesen bekövetkező hátrányok oldalán vannak a tárgyalt technológiáknak figyelembe veendő hatásai.

Éppen a várható, korábbinál jelentősebb társadalmi hatások miatt és annak érdekében, hogy az 5G technológia kiépítése során el lehessen kerülni a nem kívánt konfliktusokat és ezek káros következményeit, a vonatkozó döntések során a megszokott politikai és közigazgatási szempontok mellett sajátos etikai szempontokat is figyelembe indokolt venni. Ebben a vonatkozásban különösen érdemes hivatkozni a WHO alkotmányában megfogalmazott egészség fogalmára, mely szerint *„Az egészség a teljes testi, lelki és szociális jóllét állapota, és nem csupán a betegség hiánya”*.

Biztosítani kell a társadalom kellő mértékű bizalmát abban, hogy a döntéshozók a folyamat során megfelelő körültekintéssel, a jelen és jövő nemzedékek érdekeit felelősen mérlegelve és képviselve, a gazdasági vagy más részérdekeket méltányolva, de azoknak indokolatlan elsőbbséget nem biztosítva járnak el.

Az előbbiekből következően a döntések során és azokat követően az elvárható gondosság elve alapján kell eljárni. Ami a következőket jelenti:

- Az érintett technológiák bevezetését egységesen értékelve, fokozatosan, meghatározott szakaszokra bontva engedélyezik, a szakaszok előtt mérlegelési időt hagyva független szakértők bevonására, az üzleti partnerekkel való egyeztetésre és a társadalom bevonására, felkészítésére.
- A működés, kiterjedés folyamatát monitorozni kell, annak eredményét figyelembe kell venni a döntések, jogszabályalkotás, közforrás allokálás és a nagyobb fejlesztési szakaszok, programok engedélyezése során. ***A monitorozás ki kell terjedjen az egészségre és a környezetre gyakorolt hatásokra.***

- A magyar lakosságot, a kiemelten érintett társadalmi és foglalkozási csoportokat, gyermekeket, családokat különösen érintő vonatkozásokat tudományos igénnyel vizsgálják és veszik figyelembe a technológia elterjedése során.
- A politikai, szakmai és gazdasági tényezők mellett a „független”, objektív társadalmi szervezetek is részt vesznek a tájékoztatásban. Magyarországon ebben kiemelt szerepet vállalhat a Magyar Tudományos Akadémia, illetve más tudományos szakmai szervezetek.
- Mindezek egyeztetésre kerülnek az 5G fejlesztésekben érintettek teljes körével, beépülnek a nemzeti fejlesztési stratégiába, a megvalósítási feltételei tervezettek, biztosítottak és rendszeresen tájékoztatják róla a közvéleményt, különös tekintettel a közvetlenül érintettekre.

### ***Részletes megállapítások:***

A tudományos világ a kérdésben erősen megosztott, polarizált. Egy igen tekintélyes és jelentős létszámú csoport határozottan állítja és érvekkel is alátámasztja, hogy az 5G semmilyen számottevő káros hatással nincs és - a technológia elterjedése esetén - nem is lesz az emberi egészségre. Egy másik csoport ennek az ellenkezőjét állítja, és szintén vannak érvei.

A témával felelősen és elmélyülten foglalkozó tudományos szereplők pedig azt mondják, hogy a jelenleg rendelkezésre álló mérési és vizsgálati adatok nem elegendőek arra, hogy ebben a kérdésben egyértelmű állást lehessen foglalni, Ugyanakkor abban egyetértés van, hogy további vizsgálatok szükségesek. Az azonban kérdéses, hogy egyáltalán mikor lesznek arra vonatkozóan megfelelő adatok, hogy azok alapján megszülessen egy olyan elfogadott álláspont, ami pro- vagy kontra eldönti kérdést, a kritikus szint alá csökkenti a döntés politikai kockázatát és megnyugtatja a közvéleményt.

Bizonyos vizsgálatokra figyelemmel (pl. The Interphone Study Group, 2010) a WHO Nemzetközi Rákkutató Központja az emberre lehetséges rákkeltő (2B) besorolást adott a mobiltelefon rendszerek által alkalmazott rádiófrekvenciás elektromágneses térnek.

Ezzel együtt az Egészségügyi Világszervezet (WHO) jelenleg érvényes értékelése így hangzik: ***"To date, no adverse health effects from low level, long term exposure to radiofrequency or power frequency fields have been confirmed, but scientists are actively continuing to research this area."***

*„Napjainkig nincs bizonyítottan egészségre káros hatása a hosszúidejű alacsony intenzitású rádiófrekvenciás, illetve hálózati áram frekvenciájú elektromágneses tereknek, de a tudományos kutatás továbbra is aktív ezen a területen.”*

A 2008 és 2018 között megjelent tudományos publikációk elemzése alapján az amerikai Food and Drug Administration, (FDA) friss, 2020 februárban publikált tanulmánya, a WHO-val egybehangozón, az alábbiakat állapítja meg: ***Based on the studies that are described in detail in this report, there is insufficient evidence to support a causal association between RFR exposure and tumorigenesis. There is a lack of clear dose response relationship, a lack of consistent findings specificity, and a lack of biological mechanistic plausibility.*** „A jelentésben részletezett elemzések alapján elégtelen bizonyíték van arra vonatkozóan, hogy okozati összefüggés lenne a rádiófrekvenciás sugárzások és a daganatkeltés között. Nincs világos dózis-hatás

*összefüggés, nincs konzisztens (következetes, egybehangzó) daganatkeltésre vonatkozó megállapítás, illetve az egyértelmű biológiai hatásmechanizmus is hiányzik.”*

Abban széleskörű konszenzus van, hogy a rádiófrekvenciás elektromágneses térnek való kitettséget (expozíciót) ésszerűen korlátozni, mérsékelni kell. Ebben a vonatkozásban a vezeték-nélküli mobil eszközöket használók is felelősen hozzájárulhatnak az expozíciójuk csökkentéséhez, amelyhez az egyes országok hatóságai (pl. az FDA), orvosszakmai testületek, szervezetek (pl. American Academy of Pediatrics: Cell Phone Radiation & Children's Health: What Parents Need to Know), illetve tudományos kutatók (lásd: Miller et al., Public Health, 13 August 2019, lásd 1. sz. melléklet) ajánlásokat tesznek közzé.

Ezzel párhuzamosan rendszeresen megjelennek szakmai publikációk és híradások a különféle szakmai és nemzetközi szervezetek keretében folyó vitákról, amelyek megnehezítik a nem szakértő orvos-egészségügyi szakemberek, a döntéshozók és a tájékozódni szándékozó emberek állásfoglalását egyaránt.

A klinikai tapasztalat, illetve a szakirodalom szerint létezik egyéni fokozott érzékenység a rádiófrekvenciás térrel szemben. A szakmai javaslatok szerint törekedni kell a gyermekek expozíciójának a korlátozására. Egyes munkahelyek fokozott megfigyelése is indokolt, mivel itt az általános kitettségtől eltérő viszonyok lehetnek jellemzők.

Ebben az anyagban nem lehet kitérni minden egészségi hatásra, amiről a szakirodalom említést tesz, és amelyeket a szakértők folyamatosan vizsgálnak, értékelnek. Például figyelembe kell venni azokat a hatásokat is, amit az információs túlterheltség jelent az emberi agyra, elmére.

**Az 5G technológia egészségre gyakorolt várható hatásai részben megbecsülhetők a korábbi 4G, 3G, 2G technológiák által alkalmazott frekvenciák azonosított hatásai alapján, de nem elegendők az 5G technológia lakossági szintű biológiai és egészségre gyakorolt hatások pontos meghatározására.**

A tudományos és az orvosszakmai előírásokat szem előtt tartva a rendelkezésre álló információk és ezek értékelése a 4G, 3G, 2G technológiák esetében sem voltak minden esetben teljeskörűek és kielégítőek, hogy azokra alapozva általános érvényű, határozott megállapításokat lehessen tenni a biológiai és egészségre gyakorolt hatásaikat illetően.

**Az 5G technológia által alkalmazott két új frekvencia és a technológia további sajátosságai** (a hálózat elemeinek egymástól való távolsága, az alkalmazott elektromágneses tér sajátosságai, fókuszáltsága, az eszközhasználók és a passzív kitettségek expozíciójának jellemzői, az új alkalmazások által kiváltott magatartás-változások, stb.) **eltérhetnek a korábbiaktól**, ami a hatások mérési és értékelési módszereinek a módosítását igényli, korlátozza a korábbi mérések és értékelések érvényességét az 5G technológia esetében és újabb méréseket, értékeléseket tesz szükségessé.

Az 5G technológia esetében a korábbiakhoz képest nem csak a technológia lesz lényegesen más, hanem tényleges alkalmazások maguk is, amelyek kezdetben kiemelt területeken, elsősorban az iparban jelennek meg, de fokozatosan elterjednek az emberi

közösség életének minden színterén és minden tevékenységében. Fontos megemlíteni, hogy az 5G technológia gyors bevezetése az ipar mellett az egészségügyben, az orvosi beavatkozásokban, valamint a beteg- és fogyatékos ellátásban, gondozásban várható. Ennek jelentőségéről különösen fontos tapasztalatot szerezhettünk a kialakult járványhelyzet idején.

Jelenleg még nem lehet előre látni és megjósolni, hogy milyen ütemben, mekkora és milyen jellemzőjű emberi populációkat, hol, mikor, milyen jellegű és jellemzőjű, biológiailag és az egészség szempontjából releváns hatások fogják érni az 5G technológia fokozatos elterjedése során. Legvalószínűbb, hogy egyes ipari munkahelyeken, illetve a mobiltelefon hálózatokban és a vezeték nélküli szórakoztatásban terjed el legelőször az új technológia.

A hatások vizsgálatát, modellezését, szimulációját elsősorban ott kell elvégezni, ahol a közeljövőben már várható a technológia alkalmazása. Ez elsősorban az érintett ipari munkahelyeket jelenti, ahol már előrehaladtak a kipróbálások, de nem ismertek egészség-hatásokra vonatkozó vizsgálati eredmények. A jövőben szoros együttműködés szükséges a technológiát bevezető és alkalmazó munkahelyek és az egészségre gyakorolt hatásokat vizsgáló szakemberek, szervek között, hogy mielőbb értékelhető adatok álljanak rendelkezésre, amik alapján meg lehet fogalmazni a szükséges ajánlásokat az esetleges nem kívánatos hatások és következmények kiküszöbölésére, megelőzésére és prognózisokat, hatásvizsgálati, monitorozási terveket lehessen készíteni a technológia további kiterjesztésével kapcsolatban.

Magyarország és a hozzá hasonló országok lehetőségei korlátozottak a saját kutatások elvégzésére és a technológia átfogó értékeléséhez szükséges információk és kapacitások is korlátozottan állnak rendelkezésre. Ezért ezen a területen fokozott jelentősége van a **nemzetközi együttműködéseknek**. Egyes jelentősebb erőforrásokkal európai országok (pl. Franciaország) már közel két évtizede vizsgálják, értékelik és publikálják a rádiófrekvenciás tereket alkalmazó technológiák egészségre gyakorolt hatásaira vonatkozó adataikat. Ezek az adatok jelentős részben a jelenlegi és a várható hazai helyzetre is vonatkoztathatóak. Ezeknek az országoknak a szakértőivel, szakértői testületével, nem egyszer hatáságaival a hazai vezető szakemberek is kapcsolatban állnak, együttműködnek. Ezekre építve Magyarország ésszerű ráfordítással szert tehet a szükséges információkra és csak a saját specifikus, mások által nem vizsgált kérdéseire kell saját erőforrásait koncentrálnia. Felvethető a Visegrádi Négyek vagy egyéb regionális együttműködés keretében kialakított tervszerű munkamegosztásra alapozott szakértői együttműködés e kérdésekben.

Ugyanez szükséges ahhoz, hogy a megalapozatlan állításokat meg lehessen cáfolni és elejét lehessen venni a téves nézetek elterjedésének, ami nem csak az érintett üzleti köröknek ütközik az érdekeibe, hanem a technológia elterjedését elősegítő politikai, közigazgatási és szakmai intézmények és szervezetek hitelességének is árt, továbbá azt is akadályozza, hogy az 5G technológia fontos emberi és közösségi szükségleteket a korábbiaknál jobban kielégítő, az életminőséget hatékonyabban növelő formáihoz a rászoruló, igénylők mielőbb, biztonságosan hozzáférjenek.

Javasolt egy folyamatosan működő munkacsoport felállítása, amelynek a feladata a következő:

- A szakirodalomban és a nemzetközi együttműködések keretében elérhető adatok, információk, értékelések gyűjtése, rendszerezése, értékelése.
- A megjelenő új technológiai megoldások kapcsán jelentkező kérdések megfogalmazása és megválaszolása, szakértői vélemények biztosítása, a kormányzati és hatósági munka támogatása.
- Javaslattevél a hazai kutatók által elvégzendő tudományos vizsgálatokra és a nemzetközi tudományos együttműködések keretében tisztázandó kérdésekre.
- Az érintett felek – kormányzat, szakemberek, nyilvánosság – rendszeres tájékoztatása az új eredményekről és megállapításokról, figyelemmel a nyilvános vitákra.

A munkacsoport munkáját támogatnia kell a kormányzati szerveknek, hatóságoknak, a rádiófrekvencia alapú ICT technológiákat alkalmazó gazdasági társaságoknak, a tudományos intézményeknek és társaságoknak.

Javasolt hazai kutatási programot is csatlakoztatni a monitorozó rendszerhez. Megfontolásra pedig a humán egyéni és közösségi hatások mellett az ökológiai vonatkozások, a hazai ökoszisztémákra gyakorolt hatás értékelése is szükséges ott, ahol a kiépülő infrastruktúra és az 5G RF biológiai hatásai relevánsak. Ez politikailag is fontos, mert az ökológiai kérdések most szinte vízváltást okoztak a politikában. Átfogó kutatási projektre, kommunikációra vonatkozó koncepció (kb. 80 oldalas) a mobiltelefonok széleskörű elterjedésekor készült az akkori kormányzat számára 2001-ben. Az anyag a Hírközlési Felügyelet (jelenleg NMHH) kérésére készült, a koncepciót végül nem követték lépések. Hazai kutatási támogatás mobiltelefon és egészség témában egyáltalán nem volt eddig. A kutatók kutatásait kizárólag EU-s (FP4-5-6, és egyéb), vagy külföldi (pl. francia kormány) támogatásból végezték.

#### **Konzultációba bevont szakemberek:**

Dr. Hernádi István, habil. egyetemi docens, tanszékvezető, mb. intézet igazgató  
 TTK Kísérletes Állattani és Neurobiológiai Tanszék,  
 Grastyán Transzlációs Kutatóközpont  
 Pécsi Tudományegyetem, 7624 Pécs, Ifjúság u 6  
 Email: hernadi@ttk.pte.hu, web:www.tnrg.hu

Dr. Thuróczy György Ph.D. osztályvezető, Nemzeti Népegészségügyi Központ,  
 Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Főosztály, Nem-ionizáló Sugárzások Osztálya,  
 1221 Budapest, Anna u. 5  
 Tel.: +36-1-482-2019, Fax.: +36-1-229-1905, mobil: +36 30 9141483, e-mail:  
 thuroczy.gyorgy@osski.hu

#### **Az áttekintettek közül kiemelten fontos források:**

Az 5G koalíció (szakmai vezető: Mácz Ákos) által 2019 decemberében szervezett workshop anyaga (3 előadás) és az utána készült emlékeztető.

Dr. Thuróczy György 2019 év végi, BME-s előadásáról készült képi és hanganyag,  
 link:

<https://www.hte.hu/fooldal/-/esemeny/4625318/a-mobiltelefonol-az-okos-varosokig-veteltechn--kabeltel--szo-mediaklub>

<https://www.hte.hu/fooldal/-/esemeny/4625318/a-mobiltelefonol-az-okos-varosokig-veteltechn--kabeltel--szo-mediaklub>

On the Spot „Okos világ” sorozatban Duna TV-n 2018 decemberében lement adása benne Thuróczy György, Hernádi István és más kutatókkal készült riport.

<https://www.youtube.com/watch?v=HhSsOEYVvII&t=2404s>

Robert Baan, et al. Carcinogenicity of radiofrequency electromagnetic fields. VOLUME 12, ISSUE 7, P624-626, JULY 01, 2011.

[https://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045\(11\)70147-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045(11)70147-4/fulltext)

WHO értékelés: <https://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/en/index1.html>

ANSES francia hatóság dokumentumai

Például: <https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2013SA0038Ra.pdf>

<https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2019SA0006Ra.pdf>

COSMOS (“Cohort Study of Mobile Phone Use and Health”) is an international cohort study investigating the possible health effects of long-term use of mobile phones and other wireless technologies: <http://www.thecosmosproject.org/about-the-study/>

Food and Drug Administration (USA) Review of Published Literature between 2008 and 2018 of Relevance to Radiofrequency Radiation and Cancer, February 2020:

[https://www.fda.gov/media/135043/download?utm\\_campaign=2020-02-10%20Cell%20P](https://www.fda.gov/media/135043/download?utm_campaign=2020-02-10%20Cell%20P)

Food and Drug Administration (USA) Reducing Radio Frequency Exposure from Cell Phones: <https://www.fda.gov/radiation-emitting-products/cell-phones/reducing-radio-frequency-exposure-cell-phones>

American Academy of Pediatrics: Cell Phone Radiation & Children’s Health: What Parents Need to Know: <https://www.healthychildren.org/English/safety-prevention/all-around/Pages/Cell-Phone-Radiation-Childrens-Health.aspx>

Miller et al., Risks to Health and Well-Being from Radio-Frequency Radiation Emitted by Cell Phones and Other Wireless Devices. Public Health, 13 August 2019.

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2019.00223/full>

Lennart Hardell: World Health Organization, radiofrequency radiation and health - a hard nut to crack (Review). INTERNATIONAL JOURNAL OF ONCOLOGY 51: 405-413, 2017: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5504984/>

Budapest, 2020 február. 20.

Dr. Oberfrank Ferenc  
A Nemzeti Agykutatási Program  
társadalmi hatások pillérének elnöke