



BRIE / WITS  
Technológiai tájékoztató #1

Augusztus 2019

## **5G: forradalom vagy hype?**

Christopher Eldred, Martin Kenney, Kenji Kushida, Jonathan Murray, és John Zysman

Köszönetnyilvánítás: E kutatást részben az Ewing Marion Kauffman Alapítvány finanszírozta. E kiadvány tartalma kizárólag a szerzők felelőssége. Sokan mások is jelentős mértékben hozzájárultak, többek között Roger Bohn, Michael Borrus, Phil Kaminsky, Jacob Kirkegaard, David Lindeman, Barry Lynn, Jane Macfarlane, Brandie Nonnecke, Bruce Pickering, Alberto Sangiovanni-Vincentelli és Jeff Thermond.

## 5G: forradalom vagy hype?

### *Preambulum*

Az 5G körüli diskurzusok nagy része azt sugallja, hogy az 5G hálózatok önmagukban és önmagukban mindenféle értéket felszabadítanak majd azáltal, hogy radikálisan jobb kapcsolódást tesznek lehetővé. Az alapkérdések azonban nem kapnak kellő figyelmet: *ki* fogja a sokkal gyorsabb összeköttetésből származó értéket megragadni, és *hogyan* lesz ez az érték megragadható?

Az 5G-hálózatok építői - a hálózatüzemeltetők - valahogy hasznot húznak majd abból, hogy sokkal gyorsabb, de jóval drágább hálózatokat kínálnak? Megerősíti-e az 5G az Amazon, az Alphabet és a Microsoft már most is erős pozícióját? Az 5G drámaian új lehetőségeket kínál-e az új belépők számára, vagy olyan paradigmaváltást idéz elő, mint amelyet az internet megjelenésekor láthattunk, és ha igen, hogyan alakulhat ez? Kína döntő előnyben lesz-e az 5G világában, és ha igen, hogyan? Mi a kormányzat lehetséges szerepe?

### *Bevezetés*

Forradalmi az 5G? A vezeték nélküli technológia "ötödik generációja" nem csak a 4G-ről frissíti a hálózatunkat, hanem mély és széleskörű változásokat indít el a gazdaságokban, iparágakban és a fogyasztók életében? Az 5G hype minden bizonnyal bőséges. Vizsgálja meg az 5G-ről szóló iparági jelentések bármelyikét, és a borítóképek a technológiai fejlődés csodáját hivatottak felidézni: szupersztrádák, áramkörök vagy világméretű hálózatok absztrakt képei.<sup>1</sup> Gyakoriak az olyan szavak, mint az "átalakulás" és a "forradalom".<sup>2</sup> Az 5G pedig világszerte a vezeték nélküli iparág marketingkampányainak kiemelkedő szereplőjévé vált, amelyek mindegyike arra törekszik, hogy felülmúlja a többit, és úgy tűnjön, hogy innovatív áttörést nyújt a fogyasztóknak.<sup>3</sup>

Az 5G hype szilárd elméleti alapokon nyugszik. A megfelelő 5G jelhez csatlakoztatott eszközök nagyságrendekkel gyorsabban töltenek le adatokat, mint a 4G-vel, lehetővé téve a kiváló minőségű videók, háromdimenziós és kiterjesztett valóság médiumok sugárzását egy zsúfolt területen lévő minden eszközre. Az 5G-vel összekapcsolt eszközök szintén élvezhetik a 4G-hez képest nagyságrendekkel csökkentett késleltetési időt, ami lehetővé teszi az autonóm járművek, ipari robotok és más, nagy sebességgel és pontossággal mozgó tárgyak közötti azonnali kommunikációt. Az 5G pedig lehetővé teszi, hogy kis földrajzi területen belül több millió eszköz csatlakozzon az internethez.

Az ilyen képességek lehetséges alkalmazásainak listája végtelen, és a városi infrastruktúra irányításától a gyártáson át a szórakoztatásig terjed. A mobil kiterjesztett valóság túlmutathat a játékokon, és a digitalizált szemüveget viselő fogyasztók számára marketingüzeneteket vagy útbaigazítást jeleníthet meg.<sup>4</sup> A bioelektronikus implantátumok egy napon küldetéskritikus jeleket küldhetnek és fogadhatnak orvosi szakembereknek és szakemberektől.<sup>5</sup> A betegeket

robotkarok által végzett műtéteknek vethetnék alá, amelyeket távol lévő orvosok irányítanak.<sup>6</sup>  
"Az 5G a holnap gazdaságának platformja" - mondta Meredith Attwell Baker, a CTIA  
kereskedelmi szövetség vezérigazgatója és elnöke.

aki az amerikai vezeték nélküli kommunikációs iparágat képviseli, nemrégiben a CNN-nek nyilatkozott. "Ez mindent át fog alakítani az oktatástól kezdve a mesterséges intelligencián át az orvostudományig."<sup>7</sup> Figyelembe véve az 5G által technikailag elérhető teljesítményt, ez talán még alábecsülés is lehet. Ha kifejlesztik és bevezetik, ezek az alkalmazások együttesen a termelékenység széles körű növekedését szabadíthatják fel.

Az 5G elméletét azonban nehéz a gyakorlatba átültetni. A hype dobpergése ellenére nem világos, hogy az 5G milyen gyorsan fog elterjedni. Ugyanilyen bizonytalan az is, hogy az 5G mennyire lesz átalakító erejű, amikor megérkezik. Ez az írás négy kritikus kérdés szemszögéből vizsgálja az 5G ígéreteit és korlátait: először is, hogyan fogják a hálózatüzemeltetők kiépíteni az 5G-t, ha kiépítik; másodsor, hogyan használhatják a kormányok a politikát az 5G-hálózatok kiépítésének biztosítására; harmadsor, az 5G lehetséges hatása a hálózati architektúrákra és a számítástechnikai infrastruktúra-szolgáltatók közötti versenyre.

Végezetül ez a dokumentum megvizsgálja az 5G szerepét Kína felemelkedésében, a nemzetközi versenyben és a hálózatbiztonsággal kapcsolatos vitákban.

### *1) A hálózatüzemeltetők építhetik az 5G-t?*

Az 5G nem egyetlen olyan technológia, amelyet a hálózatüzemeltetők egyszerűen holnap telepíthetnek a helyi toronyra. Az 5G olyan technológiák csoportja, amelyek két nagy lépésben fognak megérkezni. Az 5G telepítésének első hulláma, amely idén a címlapokra került, a meglévő 4G "makrocellás" berendezésekre épül, és viszonylag alacsony frekvenciákon fog sugározni. Ezek a korai telepítések elsősorban a nagy sáv szélességű szélessávú szolgáltatások, például a videostreaming iránti növekvő keresletet szolgálják majd ki.<sup>8</sup>

Csak a hat gigahertzes vagy annál magasabb frekvencián sugárzott jelek képesek biztosítani a legnagyobb átalakulással járó 5G alkalmazások támogatásához szükséges nagy sebességet és reakciókészséget. Az 5G kiépítésének kihívása abból a tényből ered, hogy ezek a hat gigahertz feletti jelek csak nagyon rövid távolságokat tudnak megtenni. A terepről érkező jelentések szerint ezeket könnyen elfedik az olyan mindenütt jelenlévő forrásokból származó interferenciák, mint a faágak és a rossz időjárás. Ez azt jelenti, hogy az 5G lefedettség eléréséhez egy nagy sűrűségű területen a műsorszóró "mikrocellákat" egymástól néhány száz méterenként kell elhelyezni. Ennek a fizikai infrastruktúrának a kiépítése rendkívül költséges lesz; a becslések szerint a költségek körülbelül négy-hatszorosan meghaladják a 4G kiépítésének költségeit.<sup>9</sup> Ráadásul a vezeték nélküli társaságok számára a mikrocellák kiépítése aligha fog megtérülni, mivel a legtöbb 5G felhasználási eset nem valószínű, hogy jelentős többletbevételt hozna a szolgáltatóknak.<sup>10</sup> A megtérüléshez hosszú időre van szükség, mivel a legtöbb ilyen felhasználási eset még évekig nem lesz készen a kiépítésre.

A közelmúlt történelme nem szabad, hogy a hálózatüzemeltetők lelkesedjenek a hatalmas előzetes beruházásokért. Amikor a 4G-t kiépítették, az egy árucikk volt. A hálózati szolgáltatás minősége és költsége nagyon hasonló volt, függetlenül attól, hogy ki nyújtotta, és a szolgáltatók inkább az ár, mint a hozzáadott érték alapján versenyeztek. A hálózati szolgáltatási kínálattal ellentétben a 4G által lehetővé tett termékek és szolgáltatások nagy

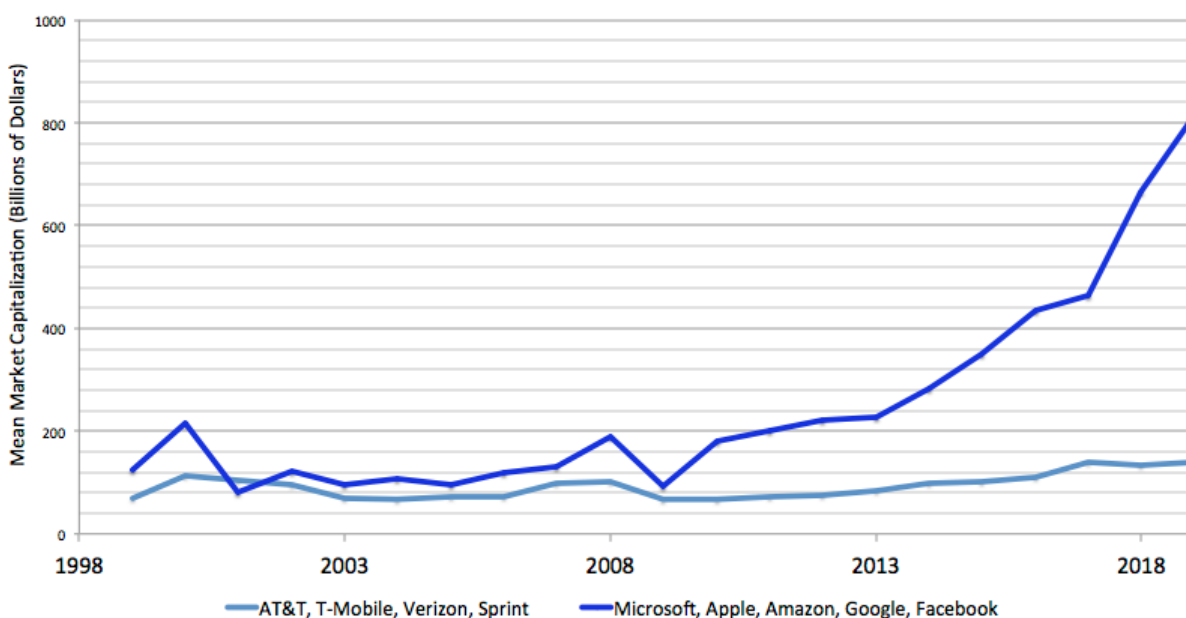
választékban jelentek meg, és gazdag, magával ragadó felhasználói élményekkel tartották közel az ügyfeleket. Ahogy ezek a termékek és szolgáltatások fejlődtek és egyre nagyobb értéket kínáltak az ügyfeleknek, a bevételek és a

az őket építő cégek értékelése az egekbe szökött. Eközben a hálózatüzemeltetők csak a korlátlan adatforgalomra vonatkozó olcsóbb ajánlatokat tudtak kínálni az ügyfeleknek.

Az alábbi 1. ábra a legnagyobb hálózatüzemeltetők és digitális "platform" vállalatok átlagos piaci értékeit mutatja, amelyek a 3G és 4G hálózatok bevezetésének időszakában differenciált termékeket és szolgáltatásokat építettek. A fizikai hálózatok kiépítése ellenére az üzemeltetők és más fizikai infrastruktúra-szolgáltatók értéke csak fokozatosan emelkedett; eközben a platformok értékei ugrásszerűen megnöttek.<sup>11</sup> Például az Apple-t 2007 a következő értéken értékelték

72,9 milliárd dollár, míg a Verizon piaci kapitalizációja 117,5 milliárd dollár volt. Az Apple 2019. piaci kapitalizációja 860,88 milliárd dollár volt, a Verzoné csak 215,9 milliárd dollár, annak ellenére, hogy a négy nagy amerikai hálózatüzemeltető közül a 4G hálózat legnagyobb részét építette ki.<sup>12</sup> Az üzemeltetők által kiépített összeköttetés nem adott módot arra, hogy az általa lehetővé tett hatalmas értékteremtésből szeletet hasítsanak ki.

**Figure 1: Historical Market Value of Key Platform and Infrastructure Firms**



A nagyon magas kezdeti költségek, az alacsony megtérülési garancia és a lassú megtérülési ütem miatt nem valószínű, hogy a hálózatüzemeltetők ismét kiépítik a csatlakozási csövet, hogy az alkalmazások fejlesztői használhassák és az összes értéket megragadhassák. Hogyan építhetik tehát az üzemeltetők az 5G-t?

Kezdetben a hálózatüzemeltetők az 5G-vel bővíthetik meglévő vezeték nélküli hozzáférési (FWA) üzletágukat. Az FWA keretében az otthonok vagy vállalkozások vezeték nélküli jelet használnak elsődleges internet-hozzáférési forrásként. A mai napig az FWA elsősorban a szélessávú hálózattal nem rendelkező területeken volt hasznos.<sup>13</sup> Az 5G azonban elég gyors ahhoz, hogy a vezeték nélküli szélessáv életképes alternatívájává tegye a vezeték

nélküli technológiát, különösen az üvegszál nélküli területeken, és az AT&T és a Verizon tervezi, hogy kiterjeszti a

FWA-kínálatukat az 5G-hálózatok kiépítése során.<sup>14</sup> Nem világos azonban, hogy az FWA önmagában képes-e olyan bevételt biztosítani, amely igazolja a nagyfrekvenciás 5G lefedettség kiépítését.

Ezenkívül a hálózatüzemeltetők megoszthatják egymással a költségeket. A McKinsey szerint, ha három üzemeltető megegyezik abban, hogy egy sűrűn lakott területen megosztja a berendezéseket, a kis cellás hálózat kiépítésének költsége több mint 40 százalékkal csökkenthető.<sup>15</sup> Az ilyen megtakarítási lehetőségek miatt a hálózatmegosztás valószínűleg része lesz bármely nagyfrekvenciás 5G hálózatnak. Ugyanakkor ez felvet egy fontos kérdést: ha a szolgáltatók megosztják a hálózatokat, milyen alapon versenyeznek egymással?

Az üzemeltetők számára egy másik lehetőség az "árucikkmentesítés", és az 5G alkalmazásokat építő vállalatok számára differenciált szolgáltatások nyújtása. Ennek egyik legegyszerűbb módja a hálózati szeletelés, egy olyan technikai képesség, amely lehetővé teszi a szolgáltatók számára, hogy frekvenciaszegmenseket foglaljanak le a felhasználók számára.<sup>16</sup> Míg a legtöbb 4G-alkalmazás elviseli a lefedettség kiesését, addig az 5G-t használó alkalmazások közül sok "küldetéskritikus", és garantált sávszélességet és késleltetést igényel. Ilyen alkalmazások például az orvosi eszközök távfelügyelete vagy az autonóm autók közötti járműközi kommunikáció. Az üzemeltetők felárát számíthatnának fel az ilyen alkalmazásokat építő és értékesítő cégeknek a spektrum egy adott ideig tartó, kizárólagos és/vagy kiemelt hozzáféréseért. Az üzemeltetők a szeletek rendelkezésre bocsátása köré vonzó termékjellemzőket is építhetnének, hogy a hálózati felhasználók számára nagyobb értéket teremtsenek. A szeletelésen túl az üzemeltetők más olyan szolgáltatási ajánlatokat is létrehozhatnak, amelyekre az 5G-alkalmazásoknak valószínűleg szükségük lesz, például az új számítástechnikai infrastruktúra lehetséges igényeit, amelyeket a következő szakaszban vizsgáltunk meg 3.

Ha az üzemeltetők előre biztosak lennének abban, hogy a szeletelés vagy más szolgáltatási ajánlatok segítenék őket abban, hogy visszanyerjenek némi értéket a platformokból, akkor nagyobb valószínűséggel vállalnák az 5G hálózatok kiépítéséhez szükséges előzetes beruházást. Az új szolgáltatásokból származó bevételek azonban még mindig csak az átfogó 5G hálózat kiépítése utánra tolnának ki, és nem lehet garantálni, hogy ezek a bevételek elegendőek lesznek ahhoz, hogy az üzemeltetők megtérítsék költségeiket.

A hálózatüzemeltetők számos eszközt alkalmazhatnak annak érdekében, hogy az 5G kiépítése jobban megtérüljön, mint a korábbi vezeték nélküli átmenetek. De még együttesen is előfordulhat, hogy a fenti stratégiák nem elegendőek a sűrű 5G-hálózat kiépítésének indoklásához. Ráadásul számos stratégia nem biztos, hogy a vezeték nélküli szolgáltatók számára természetes; a megosztás együttműködést követelne meg a régóta fennálló versenytársaktól, és az új szolgáltatások kiépítése sok szolgáltató szakterületén kívül esik. E kihívások miatt az e cikkhez megkérdezettek közül néhányan azon tűnődtek, hogy az 5G kiépítésének szükségessége milyen terhet ró majd a nagy hálózatüzemeltetők működésére és finanszírozására az Egyesült Államokban és világszerte.

## 2) Mi a kormányzat szerepe az 5G kiépítésében?



A magánipar nem biztos, hogy képes lesz önállóan 5G hálózatokat építeni. A robusztus 5G-hálózatok kiépítéséhez a kormánynak aktívabb szerepre lehet szüksége, mint a korábbi vezetékek nélküli átállásokhoz. Világszerte a kormányok három fő módon kezdik betölteni ezt a szerepet.

Az első a költségmegosztás és a hálózatszeletelés megkönnyítése; erre a legjobb példa Kína. 2017-ben Kína vezető internetes platformjai, a Baidu, a Tencent, az Alibaba, a Didi Chuxing és a JD.com 12 milliárd dollár értékben részesedést szereztek az állami irányítás alatt álló China Unicomban; ez az 5G előlegének tekinthető azon platformok részéről, amelyek a legtöbbet nyerhetnek az ebből eredő innovációkból.<sup>17</sup> Peking2018, a China Telecom és a China Unicom összeolvadását fontolgatta, hogy a három domináns mobilszolgáltató közül a kisebbik kettőnek könnyebbé tegye az 5G kiépítésével járó terheket.<sup>18</sup> Emellett a China Unicom K+F megállapodást kötött a Huawei-jel a hálózati szeletelés tesztelésére olyan alkalmazások számára, amelyeknek erre a legnagyobb szükségük lehet, beleértve a virtuális és kiterjesztett valóságot, a jármű-autonómiát, a játékokat és az intelligens gyártást.<sup>19</sup> Az ilyen korai együttműködés döntő fontosságú lehet a hálózatüzemeltetők meggyőzésében arról, hogy a hálózati szeleteléssel érdemes lesz az 5G-t alkalmazni, a kormányok pedig segíthetnek az üzemeltetők és a fejlesztők közötti párosításban.

A második az, hogy az 5G egyik fő felhasználójává válik. Az Egyesült Államokban egy ilyen állami szerepvállalás előjele lehet az Első Válaszadó Hálózati Hatóság (FirstNet), amely az amerikai kormány és az AT&T köz- és magánszféra közötti partnerség.<sup>20</sup> A FirstNet, amelyet eredetileg a 9/11-es bizottsági jelentés ajánlott, elsőbbségi hozzáférést biztosít az elsősegélynyújtók számára a spektrum bizonyos szeleteihez, amelyek az USA lakosságának 95 százalékát lefedik.<sup>21</sup> Más, sürgős közérdekű felhasználási esetek, amelyek esetében a kormány garantált ügyfél, jobb megtérülést biztosíthatnak az üzemeltetőknek az 5G-beruházásokból.

Harmadszor, a kormányzat közvetlenül támogathatná az 5G hálózatot, ahogy Mexikó teszi a Red Compartida programon keresztül. A Red Compartida keretében a nemzeti kormány spektrumot és üvegszálak kábeleket biztosít egy magánbefektetőkből álló konzorciumnak.<sup>22</sup> A konzorcium csak cégeknek adhat el hálózati hozzáférést, fogyasztóknak nem; a vevők között egyaránt lehetnek hálózatüzemeltetők és közvetlen felhasználók.<sup>23</sup> Ebben a nagykereskedelmi modellben a kisebb hálózatüzemeltetők is létrehozhatnak ajánlatokat, és a hálózat kiépítésének tervezett összköltsége jelentősen csökken. Ha a tervet jól hajtják végre, és az elterjedtség erős, Mexikó gazdasági előnyöket élvezhet az újszerű stratégiából. Az Egyesült Államokban pedig egy hasonló modell vonzónak bizonyult mind a progresszívek körében, mind pedig egy rövid ideig Trump elnök újraválasztási kampányában.<sup>24</sup> Túl korai azonban még a nagykereskedelem győzelmét hirdetni; Mexikó három legnagyobb mobilszolgáltatója közül eddig egyik sem vásárolt sáv szélességet a Red Compartida 4G spektrumában, és a világ első nagykereskedelmi 5G hálózatának pénzügyi stabilitása még nem ismert.

A költségmegosztás, a hálózatszeletelés, a kormányzati felhasználás és a kormányzati támogatások más területeken is éreztetnék hatásukat, a versenypolitikától kezdve a telepített alkalmazások jellegéig. A költségmegosztás olyan országokban ütközhet a szabályozókkal, amelyek különösen aggódnak a fogyasztók iparági koordinációtól való védelme miatt; ahol erre sor kerül, ott a költségmegosztás megváltoztathatja a szolgáltatók közötti versenyhelyzetet, mivel előfordulhat, hogy egyes szolgáltatók társulnak, míg másokat kizárnak. A hálózatszeletelés szintén szabályozási problémákba ütközhet, mivel egyesek szerint a hálózatsemlegesség elveivel ellentétes. Az olyan alkalmazások esetében ugyanis, amelyek

tesztelés vagy méretnövelés céljából garantált szolgáltatási szintet igényelnek, fennáll a veszélye annak, hogy a nagy iparági szereplők felárat fizetnek majd az összes rendelkezésre álló szeletért, kiszorítva az induló vállalkozásokat ezekről az alkalmazási területekről. Ugyanakkor a hálózati szeletelésre szükség lehet az ilyen alkalmazásokhoz, hogy

egyáltalán nem kell fejleszteni. A politikai döntéshozóknak egyensúlyt kell teremteniük ezen egymással versengő erők és a kívánt eredmények között, amikor megtervezik 5G-stratégiájukat.

### *3) Megzavarhatja az 5G az Amazon, a Microsoft és a Google dominanciáját a számítástechnikában?*

Az elmúlt évtized nagy részében az adatokat a felhőalapú hálózati modell szerint kezelték, ahol az információkat nagy, központosított létesítményekben tárolják és dolgozzák fel, és távolról juttatják el az eszközökre. A felhőalapú számítástechnikai szolgáltatások meghatározó szolgáltatói az Amazon, a Microsoft és a Google voltak.<sup>25</sup> Az utóbbi években azonban egyre inkább előtérbe került a "peremhálózati" modell, ahol az adatok és a feldolgozás elosztottabb módon és a végfelhasználókhöz közelebb helyezkednek el, mint a hagyományos adatközpontokban. Az 5G kiépítésének korai szakaszához közeledve még nem tudni, hogy az 5G hogyan fogja megváltoztatni a hálózati architektúrákat. A változások vagy megszilárdíthatják a felhő nehézsúlyúak pozícióját, vagy újraosztják az értéket a számítástechnikai szolgáltatások iparágában más szereplők között.

Elsőként az 5G hálózati architektúrákra gyakorolt hatását kell figyelembe venni. Vajon az 5G a hálózatokat inkább az edge-modell felé tereli, vagy a felhőalapú számítástechnika lesz az uralkodó hálózati architektúra? A vita egyik oldalán azok állnak, akik úgy vélik, hogy az 5G nagy sáv szélessége megfordítja a peremszámítástechnika irányába mutató tendenciákat, és több adatot vonz vissza a felhőbe.<sup>26</sup> Ez a közeljövőben igaznak bizonyulhat, ha a kiváló minőségű videofolyamok iránti kereslet továbbra is a mobil szélessávú forgalom növekedését hajtja, és ha az üzemeltetők elegendő optikai kábelt tudnak építeni és csatlakoztatni a makrocellás telephelyekhez, hogy az adatokat oda-vissza tudják szállítani a központi felhőalapú létesítményekből. A vita másik oldalán azok állnak, akik szerint az alacsony késleltetés iránti igény felgyorsítja a szélsőségek felé történő elmozdulást, mivel a villámgyors válaszokat igénylő alkalmazások a lehető legközelebbi eszközökhöz igényelnek számítást és tárolást.<sup>27</sup> Ez a körülmény még valószínűbbé válhat, ha az üzemeltetők nem tudnak elegendő üvegszálalás hátteret csatlakoztatni a bázisállomásokhoz.

És hol van az 5G világában a hálózat "széle"? A peremszámítás egy vagy több változata válhat kiemelkedővé attól függően, hogy mely 5G-alkalmazásokra van a legnagyobb igény. Bizonyos esetekben a perem közelebb lehet az eszközökhöz, mint a felhőmodellben, de még mindig egy távoli létesítményben. Ez azonban nem biztos, hogy elég alacsony késleltetést kínál egyes 5G felhasználási esetekhez; számos tárgy internetének (IoT) alkalmazásnak olyan válaszidőkre lehet szüksége, amelyek megkövetelik, hogy a számítástechnikának abban az 5G cellában kell lennie, amelyhez csatlakoznak. Más alkalmazásoknak pedig, különösen a jármű-autonómiának, olyan gyorsan kell feldolgozniuk az adatokat, hogy a számítógépeiknek magán az eszközön kell elhelyezkedniük.

A számítástechnikai erőforrások 5G hálózatokon belüli elhelyezkedése győzteseket és veszteseket fog létrehozni. Ha az 5G a felhőmodellnek kedvez, az valószínűleg megszilárdítja az Amazon, a Google és a Microsoft elsőségét számítástechnikai szolgáltatóként. Azokban az esetekben, amikor a számítástechnika az eszközökön található, valószínűleg az fog új piaci

értéket szerezni, aki a legkisebb, legerősebb chipet tudja gyártani. Az azonban bizonytalanabb, hogy ki nyer, ha a számítástechnika az 5G bázisállomáson történik. Nincs egyértelmű favorit, ha nyilvánvalóvá válik az igény egy ilyen új, elosztott számítástechnikai platformra. Lehetséges, hogy a felhő nehézsúlyúak, akik már most is jelentős edge computing kínálattal rendelkeznek, beléphetnek az 5G műsorszóró cellákhoz csatolt számítási és tárolási rendszerek kiépítésébe. Ez új piacot jelenthet

olyan belépők, mint a Cloudflare, amely megfelelő tapasztalattal rendelkezik az elosztott számítástechnikai szolgáltatások nyújtásában. Vagy a hálózatüzemeltetők lehetnek azok, akik vagy a fentiek egyikével együttműködve, vagy - ami talán kevésbé valószínű - saját számítástechnikai szolgáltatási kínálatukat építik ki, amint azt a szakaszban említettük. Összességében<sup>1</sup>. még nem tudni, hogy az 5G új számítástechnikai platformok létrehozásához vezet-e, vagy a meglévők pozíciójának megerősítéséhez.

#### 4) Kína lesz az 5G globális vezetője? Számít ez?

Ez az a kérdés, amely az 5G geopolitikára gyakorolt hatásáról szóló viták többségét áthatja. A kínai vállalatok az 5G technológia egyes kulcsfontosságú piacain az élre törtek, és a kínai kormány agresszív 5G kiépítési ütemtervet tett közzé. Lehetséges, hogy Kína ezeket az előnyöket az információs és kommunikációs technológiák (IKT) következő generációjának vezető szerepére használhatja fel, a chipektől és eszközöktől az alkalmazásokig és platformokig. Ugyanakkor Kína dominanciája az 5G terén korántsem biztos, és nincs garancia arra, hogy az 5G vezető szerepe a digitális technológia következő korszakának dominanciájára is át fog változni. Ez a szakasz három szempontból vizsgálja Kína előrehaladását az 5G terén: a hálózati eszközökért folytatott verseny, az 5G-alkalmazások terén való előnyök jelentőségének jelentősége és a hálózatbiztonság.

Kína vezető szerepet tölt be a hálózati berendezések terén, ahol a legutóbbi becslések szerint a Huawei a globális piac egy százalékát<sup>28</sup> birtokolja. Emellett a német IPIytics cég adatai szerint a Huawei rendelkezik a világon a legtöbb, 1529 alapvető 5G szabványos szabadalommal, amelyet a Nokia követ 1397 szabadalommal.<sup>29</sup> Ha Kína továbbra is meghatározza az 5G alapvető műszaki szabványait, akkor erős pozícióban lesz ahhoz, hogy a vezető gyártókból és fejlesztőkből álló ökoszisztémát építsen ki az egész 5G stackben. A nyugati cégek azonban a chipek és a mögöttes technológia tekintetében továbbra is enyhe előnyben vannak, és a kínai platformok és alkalmazások még nem értek el tartós, széles körű nemzetközi elfogadottságot.<sup>30</sup>

Kínának lehetősége lehet arra is, hogy globális vezető szerepet töltsön be az 5G-t használó alkalmazásokban. Kína valóban öt évvel korábban tervezi az 5G bevezetését, mint bármelyik ország a világon.<sup>31</sup> Azonban a közelmúltbeli jelentések, amelyek szerint a Huawei egyetlen hazai 5G-szerződést sem kapott, megkérdőjelezzik ezeket a terveket.<sup>32</sup> Mindazonáltal, ha Kína valóban öt év előnyt kap, akkor több ideje lesz az 5G-t igénylő alkalmazások tesztelésére és tökéletesítésére, és elsőként léphet piacra olyan, a játékot megváltoztató alkalmazásokkal, mint az autonóm járművek vagy a kiterjesztett valóságot használó közösségi játékl platformok. Ha ezek az alkalmazások exportálhatók - és a TikTok, egy kínai alkalmazás és az USA leggyorsabban növekvő közösségi média hálózatának 2018-as közelmúltbeli története azt mutatja, hogy igenis azok lehetnek -, akkor az 5G valóban segíthet Kínának kiszorítani a nyugati cégeket a platformok és szoftverszolgáltatások globális vezető szerepéből.<sup>33</sup> De az is lehetséges, hogy a kínai vállalkozók nem fogják tudni kihasználni az 5G-hez való korai hozzáférést, vagy hogy az általuk kifejlesztett alkalmazások nem lesznek exportálhatók a célpiacokkal való értékek ütközése, illetve egyéb politikai, szabályozási vagy biztonsági okok miatt. Az, hogy az Egyesült Államok nemrégiben kényszerítette ki a Grindr geoszociális társskereső alkalmazás eladását kínai felvásárlója által, jól mutatja, hogy egyes

alkalmazás piacok mennyire ellenállóak lehetnek Kínával szemben.<sup>34</sup>

Az, hogy ez az ellenállás jogos-e vagy sem, az elsődleges kérdés a Huawei-ről szóló vitában, amely a tömegmédiá által az 5G-ről szóló tudósítások jelentős részét képezi. A Huawei révén az 5G az elkövetkező évtizedek globális rangsorának kritikus meghatározó tényezőjévé válik.<sup>35</sup> Valóban biztonsági kockázatot jelent-e a Huawei, ahogyan azt az USA és néhány szövetségese állítja, szándékosan vagy más módon? A Huawei-en keresztül lehet megvizsgálni Kína 5G terén betöltött vezető szerepének biztonsági hatását.

Kétféle biztonsági rés van, amelyekhez való hozzájárulással a Huawei-t vádolják. Az első a kibertámadásokkal szembeni általános sebezhetőség, amely minden digitális rendszert fenyeget. Egy nemrégiben végzett teszt során a Huawei hálózati berendezései jelentős biztonsági réseket mutattak ki, amelyeket a hackerek kihasználhatnak.<sup>36</sup> Az Egyesült Királyság Nemzeti Kiberbiztonsági Központjának megsemmisítő jelentése megállapította, hogy a Huawei "nem tett érdemi előrelépést" a sebezhetőségek orvoslásában, amelyeket a következőkben fedeztek fel. 2018.<sup>37</sup>

A második fajta sebezhetőség a kínai állam általi kémkedés. Ez a sebezhetőség a Trump-adminisztráció által felvetett szélsőségesebb gyanú tárgya, miszerint a Huawei helytelenül szoros kapcsolatokat ápol a kínai hadsereggel és a kommunista párttal, és szándékosan épített olyan "hátsó ajtókat", amelyek lehetővé teszik a kínai kormány számára, hogy hozzáférjen a Huawei berendezéssel épített hálózatokat használó kommunikációhoz és eszközökhöz.<sup>38</sup> Az elmélet támogatói továbbá megjegyzik, hogy a kínai törvények minden kínai vállalatot köteleznek arra, hogy kérésre segítse az államot a hírszerzési tevékenységekben.<sup>39</sup> Ez jelentős biztonsági kockázatot jelentene azon országok számára, amelyek már most is a Huawei-t használják a születőben lévő 5G hálózatok gerinceként, mint például Mexikó és Németország. Trump elnök nemrégiben erre az állításra alapozva adott ki végrehajtási rendeletet, amely megtiltotta az amerikai cégeknek, hogy a Huawei-jel üzletet kössenek. Bár az elnök nemrégiben olyan megjegyzéseket tett, amelyek kétségessé teszik a rendelet jövőjét, egyelőre a Kereskedelmi Minisztérium szabályai, amelyek megtiltják az amerikai cégeknek, hogy a Huawei-nek értékesítsenek, továbbra is hatályban maradnak, ami tükrözi az amerikai kormánynak a Huawei berendezéseinek integritásával kapcsolatos folyamatos aggodalmát.<sup>40</sup>

Ahogy azonban egyes szakértők rámutattak, a hátsó ajtók beépítése a külföldi hatalmak által használt berendezésekbe egyenesen ellentétes a Huawei üzleti érdekeivel.<sup>41</sup> A hátsó ajtó első megerősített felfedezése tönkretetheti a Huawei nemzetközi hírnevét és veszélyeztetheti piacvezető szerepét. Kína vezetői úgy tekinthetik, hogy a világpiacon domináns piaci pozícióval rendelkező, megbízható márka jobban megfelel a nemzeti érdekeknek, mint a hírszerzés. Ráadásul a hálózati berendezésekben található sebezhetőségek pusztán létezése nem csak a Huawei esetében egyedülálló.<sup>42</sup> A néhány száz méterenként elhelyezett kis cellákkal és csatlakoztatott eszközök tömeges telepítésével egy teljesen kiépített 5G hálózat minden lakott területet hozzáférési pontok erdejévé változtat, amelyek közül bármelyiket egy kalóz megpróbálhatja lehallgatásra, lopásra vagy az eszközök távoli vezérlésére használni.<sup>43</sup> A "támadási felület" ilyen mértékű bővülésére adott válaszlépések - akár egy internetes "kikapcsoló", akár valami kevésbé durva módszerrel - elsődlegesen az 5G vezető szerepét erősen szorgalmazó országok döntéshozóit kell foglalkoztatniuk.<sup>44</sup>

Valójában a Huawei ellen őrködő nyugati nemzetek talán egyszerűen protekcionista



ösztönökre hivatkozva cselekszenek. És bár e reakció egy része talán arra irányul, hogy megakadályozza azt, amit a határaikon túli digitális gazdaságban való dominanciájukat fenyegető veszélynek tekintenek, ugyanakkor érthető is. Nemkívánatos gyengeség lenne egy rivális hatalomtól függeni a kritikus infrastruktúrát illetően. Ahogyan a

Ha a Huawei tovább növeli előnyét, a nyugati kormányoknak érdemes lenne fontolóra venniük olyan lépéseket, amelyek biztosítják, hogy több beszállítóhoz is hozzáférjenek a hálózati berendezésekhez. E lépések között szerepelhetne a baráti beszállítók, például a Nokia és az Ericsson megerősítése.

Paradox módon azonban a Huawei elleni védelem katalizálhatja a kínai platformok és alkalmazások világszintűvé válását. Nem sokkal a végrehajtási rendelet kiadása után a Google bejelentette, hogy a Huawei telefonjain megszünteti az Android frissítésekhez és számos Google-szolgáltatáshoz való hozzáférést.<sup>45</sup> Válaszul a Huawei valószínűleg saját okostelefon operációs rendszert fog építeni és telepíteni, új Android versenytársat teremtve a globális piacon. Ez az új operációs rendszer más keresőmotorokat és szolgáltatásokat helyezhet előtérbe a Google kínálatán túl; mivel a Huawei az egyik leggyorsabban növekvő okostelefon-szállító Európában, ez potenciálisan árthat az amerikaiak dominanciájának a globális internetszolgáltatások terén. A legszélsőségesebb forgatókönyvek nem biztos, hogy megvalósulnak, de a politikai döntéshozóknak számos lehetséges kimenetelt kell figyelembe venniük, ahogy az 5G technológiáért folyó verseny felforrósodik.

### *Következtetés*

Vajon az 5G olyan lesz, mint a 3G-ről a 4G-re való átállás - lehetővé teszi a mobiltechnológia új felhasználási módjait, de nem képes átalakítani a gazdasági környezetet? Vagy olyan lesz, mint az internet előtti internetről a posztinternetre való átmenet? Ezt még korai lenne megmondani. Az biztos, hogy még legalább néhány évbe telik, amíg egy teljes értékű, nagyfrekvenciás 5G hálózat kiépül; hogy ki és hogyan építi ki, az nem világos. Ha egyszer megérkezik, még nem tudni, milyen hatással lesz az ipari és nemzetközi versenyre. A megfelelő kérdések feltevésével azonban az érdekeltek megérthetik az 5G lehetőségeit és korlátait, és elkezdhetik a pozitív jövő kialakítását.

## Hivatkozások

---

<sup>1</sup> "Gigabites társadalom létrehozása - Az 5G szerepe", *Vodafone*, elérhető 2017, július 29-án. 2019,

<sup>2</sup> "5G-Revolution - not evolution," *Deutsche Telekom*, elérés: 2019. július 29., <https://www.telekom.com/en/company/details/5g-revolution-not-evolution-481778>; "The 5G era in the US," *GSMA*, 2018, elérés: 2019. július 29., <https://www.gsmaintelligence.com/research/?file=4cbbdb475f24b3c5f5a93a2796a4aa28&download>;

Diana Pani, "The coming 5G revolution," *TechRadar*, 2018. december 17., hozzáférés: 2019. július 29., <https://www.techradar.com/news/the-coming-5g-revolution>; "How 5G Will Transform the Business of Media & Entertainment," *Intel*, 2018. október, hozzáférés: 2019. július 29., <https://newsroom.intel.com/wp-content/uploads/sites/11/2018/10/ovum%E2%80%93intel%E2%80%935g%E2%80%93ebook.pdf>.

<sup>3</sup> Justin McCurry, "US dismisses South Korea's launch of world-first 5G network as 'stunt'," *The Guardian*, 2019. április 4., elérés: 2019. július 29., <https://www.theguardian.com/technology/2019/apr/04/us-dismisses-south-koreas-launch-of-world-first-5g-network-as-stunt>; Mike Dano, "AT&T's Ad Spending Surges Amid 5G Marketing Efforts," *Light Reading*, 2019. január 28., elérés: 2019. július 29., <https://www.lightreading.com/mobile/5g/atandts-ad-spending-surges-amid-5g-marketing-efforts/d/d/d-id/749084>; Sean Kinney, "Verizon, which launched 5G based on proprietary standard, calls out AT&T for 5G marketing," *RCR Wireless News*, 2019. január 9., hozzáférés: július 29., 2019, Chris Hoffman, "Az 5G E nem valódi 5G. Here's What You Need to Know," *How-To Geek*, április, hozzáférés 2019. július <https://www.howtogeek.com/399560/5g-e-isnt-real-5g.-heres-29,what-you-need-to-know/>. 2019,

<sup>4</sup> Robert Hoyle Brown, "Augmenting the Reality of Everything," *Cognizant*, december, pg 2017., hozzáférés 7. július <https://www.cognizant.com/whitepapers/augmenting-the-reality-of-everything-codex30502019.pdf>.

<sup>5</sup> "A gigabites társadalom megteremtése - Az 5G szerepe", *Vodafone*, pg 2017.,. 2019 29., júliusi hozzáférés 15., <https://www.vodafone.com/content/dam/vodafone-images/public-policy/reports/pdf/gigabit-society-5g-14032017.pdf>

<sup>6</sup> *Ibid.*, pg. 14

<sup>7</sup> Ahiza Garcia, "Who's Winning the 5G Race," *CNN*, április, júliusi hozzáférés 2019.,: <https://www.cnn.com/2019/04/02/tech/5g-us-china-ctia-readiness-report/index.html>.

---

<sup>8</sup> "Eurasia Group Fehér Könyv: *Eurasia Group*, november 7. oldal15,2018.,, elérés: 2019. július 29., [https://www.eurasiagroup.net/siteFiles/Media/files/1811-14%205G%20special%20report%20public\(1\).pdf](https://www.eurasiagroup.net/siteFiles/Media/files/1811-14%205G%20special%20report%20public(1).pdf); "The Role of Fiber in 5G Networks," *Cabling Installation & Maintenance*, 2018. július 1., elérés: 2019. július 29., <https://www.cablinginstall.com/articles/print/volume-26/issue-7/features/design/the-role-of-fiber-in-5g-networks.html>; Mark Collins, Arnab Das, Alexandre Ménard, and Dev Patel, "Are you ready for 5G?," *McKinsey & Company*, 2018. február, hozzáférés: 2019. július 29., <https://www.mckinsey.com/industries/telecommunications/our-insights/are-you-ready-for-5g>.

<sup>9</sup> Mark Collins, Arnab Das, Alexandre Ménard és Dev Patel, "Are you ready for 5G?," *McKinsey & Company*, február, elérés2018, 2019. július 29., <https://www.mckinsey.com/industries/telecommunications/our-insights/are-you-ready-for-5g>; David Shepardson, "FCC launches first U.S. high-band spectrum auction," *Reuters*, 2018. november 14., elérés 2019. július 30., <https://www.reuters.com/article/us-usa-wireless-spectrum/fcc-launches-first-u-s-high-band-5g-spectrum-auction-idUSKCN1NJ2ZF>.

<sup>10</sup> Mark Collins, Arnab Das, Alexandre Ménard és Dev Patel, "Are you ready for 5G?," *McKinsey & Company*, 2018. február, elérhető július h29,2019,<https://www.mckinsey.com/industries/telecommunications/our-insights/are-you-ready-for-5g>;

<sup>11</sup> Az Ycharts.com adatai

<sup>12</sup> Chris Holmes, "Guide to Finding the Best Cell Phone Coverage," *WhistleOut*, március, hozzáférés19,2019, július h30,2019,<https://www.whistleout.com/CellPhones/Guides/Coverage>.

<sup>13</sup> Mark Collins, Arnab Das, Alexandre Ménard és Dev Patel, "Are you ready for 5G?," *McKinsey & Company*, 2018. február, elérhető július h29,2019,<https://www.mckinsey.com/industries/telecommunications/our-insights/are-you-ready-for-5g>.

<sup>14</sup> Mike Dano, "AT&T, Verizon Expand Fixed Wireless (Both LTE & 5G to Small Biz Market)," *Light Reading*, 201925.,. február, hozzáférés július h30,[https://www.lightreading.com/mobile/5g/atandt-verizon-expand-fixed-wireless-\(2019,both-lte-and-5g\)-to-small-biz-market/d/d-id/749722](https://www.lightreading.com/mobile/5g/atandt-verizon-expand-fixed-wireless-(2019,both-lte-and-5g)-to-small-biz-market/d/d-id/749722).

<sup>15</sup> Ferry Grijpink, Alexandre Ménard, Halldor Sigurdsson és Nemanja Vucevic, "Network sharing and 5G: A turning point for lone riders," *McKinsey & Company*, 2018. február, hozzáférés július 30., <https://www.mckinsey.com/industries/telecommunications/our-insights/network-sharing-and-5g-a-turning-point-for-lone-riders>.

<sup>16</sup> Interjú

<sup>17</sup> "Eurasia Group Fehér Könyv: *Eurasia Group: The Geopolitics of 5G*," *Eurasia Group*, november 13. oldal15,2018.,, elérés: 2019. július 29., [https://www.eurasiagroup.net/siteFiles/Media/files/1811-14%205G%20special%20report%20public\(1\).pdf](https://www.eurasiagroup.net/siteFiles/Media/files/1811-14%205G%20special%20report%20public(1).pdf).

<sup>18</sup> *Ibid.*

---

<sup>19</sup> *Ibid.*, pg. 14

<sup>20</sup> "FirstNet: *FirstNet*: The History of our Nation's Public Safety Network," *FirstNet*, elérhető július 30, 2019, <https://www.firstnet.gov/about/history>.

<sup>21</sup> "FirstNet: *FirstNet*: The History of our Nation's Public Safety Network," *FirstNet*, hozzáférés július 30, 2019, <https://www.firstnet.gov/about/history>; "FirstNet Public-Private Partnership Turns Drives1, Much-Needed Competition, Coverage, and Innovation for Public Safety," *AT&T*, 2018. március 7., hozzáférés július 30, 2019, [https://about.att.com/story/firstnet\\_turning\\_one.html](https://about.att.com/story/firstnet_turning_one.html).

<sup>22</sup> "Mexico switches on its government-run wholesale mobile network," *The Economist*, 201828., március, hozzáférés: 2019. július 29, <https://www.economist.com/business/2018/03/28/mexico-switches-on-its-government-run-nagykereskedelmi-mobilhálózat>.

<sup>23</sup> *Ibid.*

<sup>24</sup> Kevin Werbach, "Trump 5G terve több mint ajándék a bázisának", *The New York Times*, 2019. március 6., elérés: 2019. július 30., <https://www.nytimes.com/2019/03/06/opinion/trump-5g-wireless.html>.

<sup>25</sup> Larry Dignan, "Top cloud providers 2018: *ZDNet*, 2018. december 11., júliusi elérés: <https://www.zdnet.com/article/top-cloud-providers-2018-how-aws-microsoft-google-ibm-oracle-30,alibaba-stack-up/2019,>

<sup>26</sup> Interjú

<sup>27</sup> Interjú

<sup>28</sup> Zen Soo, "With the power to change the world, here's why the US and China are fighting over our 5G future," *South China Morning Post*, 2019. április 17., hozzáférés: 2019. július 30., <https://www.scmp.com/tech/big-tech/article/3006582/power-change-world-heres-why-us-and-china-are-fighting-over-our-5g>.

<sup>29</sup> *Ibid.*

<sup>30</sup> Matt Hamblen, "Huawei Dominates Global Network Equipment Services Market, Dell'Oro Reports," *sdx central*, 201913., február, hozzáférés július <https://www.sdxcentral.com/articles/news/huawei-dominates-global-network-equipment-30,services-market-delloro-reports/2019/02/2019,>; "Huawei grabs 28% share in global telecom equipment market," *telecomlead*, december 7, hozzáférés2018, július 30, 2019,

---

<https://www.telecomlead.com/telecom-equipment/huawei-grabs-28-share-in-global-telecom-equipment-market-87863>.

<sup>31</sup> "Eurasia Group Fehér Könyv: *Eurasia Group*, november, 9. oldal, 2018., elérés: 2019. július 29., [https://www.eurasiagroup.net/siteFiles/Media/files/1811-14%205G%20special%20report%20public\(1\).pdf](https://www.eurasiagroup.net/siteFiles/Media/files/1811-14%205G%20special%20report%20public(1).pdf).

<sup>32</sup> Louise Lucas, "Huawei reveals it has no 5G contracts in mainland China," *Financial Times*, április 16, 2019, június <https://www.ft.com/content/c6f8da24-6023-11e9-a27a-30fdd51850994c> 2019,;

"Eurasia Group Fehér Könyv: *Eurasia Group*, november 15, 2018., elérés: 2019. július 29., [https://www.eurasiagroup.net/siteFiles/Media/files/1811-14%205G%20special%20report%20public\(1\).pdf](https://www.eurasiagroup.net/siteFiles/Media/files/1811-14%205G%20special%20report%20public(1).pdf).

<sup>33</sup> "TikTok," *Quartz*, 2019. március 13., elérés 2019. július 30., [http://email-tracking.qz.com/wf/click?upn=pu9n0ps8hGF44zTMfA2zQU0GkxgAXkprbeX5p14xE2qtFV8FmtyywOxqF4IO-2BnKCUDcJfQ3nM103nGmwBUaNvPZLigwst6Ub4HDtMwblGa9pTBOZH3YF1HmipkJcgstWG PUPqM-2Bi9tQptRvjo7-.2Fw-3D-3D\\_dYvKI3WTMtnqxOavh6eKxy6o32D-2BeMpbqIq-2FxYJK3mDb4IfUiQJlJfrFwlmaQST4-2FvDdO8YJsdBSj8fo4lyx1O-2FADI-2FEPL44P0N8FtbZTMHq9VdfeG10iZHQVsDpXFGpurxLOTIc-2FEPL44P0N8FtbZTMHq9VdfeG10iZHQVsDpXFGpurxLOTIc-2FXSns0pekUjxece2j7z2bm11ti4fpacbg393xwj9jw8B1TuoyekwDuUQleyTxyOmmHNOoymCq-2BUwmL4Q3c1CsGGSLZXw4OAEQQ3HKzGDap2ikd6T3As4kcX1ryZiFIIVEQ8y-2BpKvliG9Bk8jRqfaJW8-2BxzNC507wOYhXJiW-2Bt3VFVUTpSONnNJM9r6iVoQsypxM0xqlmNBdhbpAb2cH53rhLMBA7peY-2BzsauwnstjAR69ENo-2BuPWCsHQSTtQL60Vm6Hv-2BzsauwnstjAR69ENo-2BuPWCsHQSTtQL60Vm6Hv-2BxB1OGIqa0BDSmqbCsrbIXRD16ptkS6gwzr-2Fen0UyT7YXqCoFJQyLukmZq7h4GmWXSa5RFnVEHr-2BY8NcAllmnJ4tp23CU-3D](http://email-tracking.qz.com/wf/click?upn=pu9n0ps8hGF44zTMfA2zQU0GkxgAXkprbeX5p14xE2qtFV8FmtyywOxqF4IO-2BnKCUDcJfQ3nM103nGmwBUaNvPZLigwst6Ub4HDtMwblGa9pTBOZH3YF1HmipkJcgstWG PUPqM-2Bi9tQptRvjo7-.2Fw-3D-3D_dYvKI3WTMtnqxOavh6eKxy6o32D-2BeMpbqIq-2FxYJK3mDb4IfUiQJlJfrFwlmaQST4-2FvDdO8YJsdBSj8fo4lyx1O-2FADI-2FEPL44P0N8FtbZTMHq9VdfeG10iZHQVsDpXFGpurxLOTIc-2FEPL44P0N8FtbZTMHq9VdfeG10iZHQVsDpXFGpurxLOTIc-2FXSns0pekUjxece2j7z2bm11ti4fpacbg393xwj9jw8B1TuoyekwDuUQleyTxyOmmHNOoymCq-2BUwmL4Q3c1CsGGSLZXw4OAEQQ3HKzGDap2ikd6T3As4kcX1ryZiFIIVEQ8y-2BpKvliG9Bk8jRqfaJW8-2BxzNC507wOYhXJiW-2Bt3VFVUTpSONnNJM9r6iVoQsypxM0xqlmNBdhbpAb2cH53rhLMBA7peY-2BzsauwnstjAR69ENo-2BuPWCsHQSTtQL60Vm6Hv-2BzsauwnstjAR69ENo-2BuPWCsHQSTtQL60Vm6Hv-2BxB1OGIqa0BDSmqbCsrbIXRD16ptkS6gwzr-2Fen0UyT7YXqCoFJQyLukmZq7h4GmWXSa5RFnVEHr-2BY8NcAllmnJ4tp23CU-3D).

<sup>34</sup> Casey Newton, "How Grindr became a national security issue," *The Interface*, március, hozzáférés 27, 2019, július 30., március, [https://www.getrevue.co/profile/casynewton/issues/how-grindr-became-a-national-security-issue-169340?utm\\_campaign=Issue&utm\\_content=view\\_in\\_browser&utm\\_medium=email&utm\\_source=The+Interface](https://www.getrevue.co/profile/casynewton/issues/how-grindr-became-a-national-security-issue-169340?utm_campaign=Issue&utm_content=view_in_browser&utm_medium=email&utm_source=The+Interface).

<sup>35</sup> Steve Harris, "The trillion dollar race: what 5G means to the global economy," *Orange Business Services*, November 5, 2018, hozzáférés július 30-án, 2019, <https://www.orange-business.com/en/blogs/trillion-dollar-race-what-5g-means-global-economy>; Borja Fernandez, "Kína és az 5G: a technológia jövője", *Global Risk Insights*, március, hozzáférés 3, 2019, július 30, 2019, <https://globalriskinsights.com/2019/03/china-america-5g-technology/>.

<sup>36</sup> "Huawei Cyber Security Evaluation Centre (HCSEC) Oversight Board Annual Report," *Government of the United Kingdom*, 2019. március, 3. oldal, elérés: 2019. július 30., [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/790270/HCSEC\\_OversightBoardReport-2019.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/790270/HCSEC_OversightBoardReport-2019.pdf).

---

<sup>37</sup> *Ibid.*

<sup>38</sup> "Learning from the Vodafone-Huawei Backdoor Scandal," *Security Boulevard*, április, hozzáférés30,2019,: 2019. július 30., <https://securityboulevard.com/2019/04/learning-from-the-vodafone-huawei-backdoor-scandal/>;

"Why does 5G have everyone have everyone worried about Huawei," *The Economist*, 2018. december 7., elérhető július h30,ttps://www.economist.com/business/2018/12/07/why-does-5g-have- [everyone-worried-about-huawei](https://www.economist.com/business/2018/12/07/why-does-5g-have-everyone-worried-about-huawei).2019,

<sup>39</sup> Herb Lin, "Huawei and Managing 5G Risk", *Lawfare*, április, júliusi hozzáférés3,2019,: <https://30,2019,lawfareblog.com/huawei-and-managing-5g-risk>.

<sup>40</sup> Russell Brandom, "Trump legújabb magyarázata a Huawei-tilalomra elfogadhatatlanul rossz", *The Verge*, 2019. május 23., <https://www.theverge.com/2019/5/23/18637836/trump-huawei-ban-explanation-trade-deal-national-security-risk>;

Jackie Wattles, "Trump megfordult a Huawei-ról. Mi történik most?" *CNN*, júniusi elérés30,2019,: 2019. július 30., 2019. július 30., <https://www.cnn.com/2019/06/29/business/huawei-trump-us-goods/index.html>

<sup>41</sup> Interjú

<sup>42</sup> Herb Lin, "Huawei and Managing 5G Risk", *Lawfare*, április, júliusi hozzáférés3,2019,: <https://30,2019,lawfareblog.com/huawei-and-managing-5g-risk>.

<sup>43</sup> "Eurasia Group Fehér Könyv: *Eurasia Group: The Geopolitics of 5G*," *Eurasia Group*, november 8. oldal15,2018,, elérés: 2019. július 29., [https://www.eurasiagroup.net/siteFiles/Media/files/1811-14%205G%20special%20report%20public\(1\).pdf](https://www.eurasiagroup.net/siteFiles/Media/files/1811-14%205G%20special%20report%20public(1).pdf).

<sup>44</sup> Bill Ide, "China Seeks On-Off Switch for Internet," *VOA News*, június, júliusi hozzáférés29,2016,: <https://30,2019,voanews.com/a/china-seeks-on-off-switch-for-internet/3396885.html>.

<sup>45</sup> Dan Gallagher, "U.S.-China Trade War Could Block Android's Two-Way Street," *The Wall Street Journal*, május, hozzáférés21,2019, július <https://www.wsj.com/articles/u-s-china-30,trade-war-could-block-androids-two-way-street-11558457774>.2019,