

A 2G kivezetése és a digitális banki infrastruktúra új korszaka

SPILÁK VIKTOR, OLÁH ISTVÁN GYÖRGY

OTP Bank Nyrt

A mobil távközlési hálózatok technológiai fejlődése világszerte a második generációs (2G) rendszerek fokozatos kivezetéséhez vezet. Bár a 2G szerepe a lakossági kommunikációban marginálissá vált, a pénzügyi szektor infrastruktúrájában, különösen a fizetési, telemetria, felügyeleti és automatizált készpénzkezelő rendszerekben, továbbra is jelentős a jelenléte. A tanulmány célja a 2G kiváltásából eredő szektorális kockázatok, koordinációs kihívások és szabályozási szükségletek feltárása, valamint olyan intézkedési javaslatok megfogalmazása, amelyek támogatják az üzletmenet-folytonosságot, a kiberbiztonsági ellenállóképességet és az innovációs potenciált. Az elemzés megállapítja, hogy a pénzügyi ökoszisztéma több szereplőjének összehangolt, előre tervezett és szabályozói szinten támogatott átállása elengedhetetlen a biztonságos és zökkenőmentes migráció érdekében.

Kulcsszavak: 2G kivezetés, banki infrastruktúra, digitális transzformáció, mobilhálózatok, SMS-autentikáció, kiberbiztonsági, POS-terminálok, ATM-hálózat, szabályozás

Bevezetés

Az 1991-ben Finnországban kereskedelmi bevezetéssel induló 2G (második generációs) mobilhálózatok több mint három évtizedet szolgáltak a telekommunikációs infrastruktúra alapjaként. Az analóg hanghívásokból a digitális adatátvitelre való áttérést jelentő revolucionáris technológia ma már egy természetes, de szükséges végéhez érkezik. A 2G hálózatok kivezetésének folyamata Magyarország számára nem csupán technológiai kérdés, hanem egy olyan komplex infrastrukturális átalakulás, amely a digitális banki ökoszisztéma egészét is alapjaiban tudja megváltoztatni. A 2G kivezetésének sokoldalú hatásait, különös tekintettel a hazai bankszektor működésére, a kockázat-kezelési aspektusokra, valamint az előttünk álló kihívások megoldási lehetőségeire kiemelt hangsúlyt kell fektetnünk. A 2G technológia fajlagos adatátviteli és energiaszükséglet-jellemzői korszerűtlenek. Az egy hercz/átviteli adatmennyiség nagyságrendekkel kevesebb mint

a későbbi generációs szabványokon alapú szolgáltatói mobilhálózatokban. Az egy byte/energia mutató is hasonló, azaz mára a 2G elavult szolgáltatói technológia. Egy nemzetgazdaságban vannak nem többszörözhető, ezért szűkös erőforrások. Ilyen a föld légköre is. Úgy gondoljuk, hogy ezeket figyelembe véve, valamint az egyre növekvő mobilhálózati adatátviteli igényeket miatt indokolt Nemzetgazdasági szempontból a 2G technológia fokozatos kivezetése Magyarországon.

A 2G technológia

A másodgenerációs (2G) mobilhálózat a vezetékek nélküli telekommunikáció analóg rendszerből a digitális kommunikációs rendszerekbe való átmenete során jelentett egy fordulópontot. [1] Az 1991-ben kereskedelmi forgalomba bocsátott GSM-szabvány (Európai Távközlési Szabványok Intézete által kidolgozott szabvány, amely az analóg 1G rendszereket váltotta fel) gyorsan

a 2G-technológia domináns rendszerévé vált világszer-
te [2]. Több mint három évtizeden keresztül a 2G-háló-
zatok milliárdok számára biztosított hangkommunikáci-
ós szolgáltatásokat, és alapot teremtettek az azt követő
mobil generációk számára. [1]

2025-re azonban a mobiltelekommunikáció környeze-
te alapvetően megváltozott. A fejlettebb technológiák
– különösen a 4G LTE és az 5G – megjelenése tech-
nológiailag elavulttá és gazdaságilag fenntarthatatlan-
ná tette a 2G-hálózatok működtetését. [3] Ennek követ-
keztében 131 szolgáltató 65 országban már befejezte,
aktívan lebonyolítja vagy megtervezte a 2G-szolgáltató-
sok felfüggesztését. [1]

A 2G-kivezetési folyamat, bár technológiailag egysze-
rű és stratégiai megalapozott, összetett kihívásokat
jelent több érintett számára, beleértve az eszköz gyár-
tókat, telekommunikációs szolgáltatókat, szabályozó
szerveket, bankokat és végfelhasználókat.

Miért válik időszerűvé kivezetés?

A 2G technológia kivezetése elsősorban azért szüksé-
ges, mert a rendelkezésre álló frekvenciaspektrum szű-
kös és drága erőforrás, amit a korszerűbb 4G és 5G
hálózatok sokszorosan jobban hasznosítanak. [2] A 2G
rendszerek ugyan még mindig biztosítanak alap lefe-
dettséget és M2M-kommunikációt (Machine-to-Ma-
chine Communication), de a fajlagos adatátviteli kapa-
citásuk és szolgáltatási színvonaluk messze elmarad
a modern technológiáktól, ezért hosszú távon gátolják
a hálózatfejlesztést és az innovatív digitális szolgálta-
sok terjedését.

A szolgáltatók szempontjából a régi hálózatok fenntar-
tása egyre kevésbé térül meg, miközben a 2G-s eszkö-
zök aránya folyamatosan csökken, így az üzemeltetés,
karbantartás és energiafelhasználás költsége arányta-
lanul magas marad. [3] A 2G bázisállomások több ener-
giát fogyasztanak felhasználonként, mint a korszerű
4G/5G társaik, így a kivezetésük a telekommunikációs
szektor klímacéljai és fenntarthatósági vállalásai szem-
pontjából is kedvezőek. A felszabaduló frekvenciasáv-
ok újraosztása lehetővé teszi a gyorsabb, stabilabb és
energiahatékonyabb mobil szélessávú szolgáltatások,
illetve az ipari és városi IoT-megoldások (Internet of
Things) tömeges bevezetését. [4]

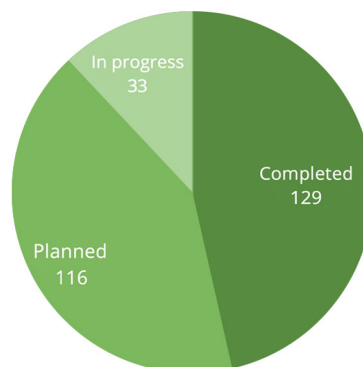
Biztonsági és szabályozási oldalról a 2G kivezetését
az is indokolja, hogy a GSM-technológia eredendően
gyengébb titkosítással, egyszerűbb azonosítási me-
chanizmusokkal és korlátozott hálózati funkciókkal
rendelkezik, mint az LTE (Long Term Evolution) vagy
az 5G. Ez az elavult biztonsági modell a mai komplex

penzügyi, ipari és kritikus infrastruktúrák mellett egy-
re nagyobb kockázatot jelent, különösen a mobil banko-
lás, M2M és IoT rendszerek esetében. Számos európai
országban ennek megfelelően már ütemezetten zajlik
a 2G/3G lekapcsolása, hogy a hálózatok egységesen
modern, IP-alapú és jól védhető architektúrára álljanak
át. [5]

Magyarországon a 2G-re épülő rendszerek – mint
egyes M2M eszközök, riasztók, pénztárgépek vagy
régóta nyomógombos telefonok – fokozatos kiváltása el-
kerülhetetlen, ugyanakkor tervezetten, a szolgáltatók
együttműködésével széles körű tájékoztatással és át-
meneti megoldásokkal szükséges végrehajtani. A cél
az, hogy a 2G megszüntetése ne szolgáltatáskimarad-
ást okozzon, hanem a digitális ökoszisztéma minőségi
ugrását: nagyobb lefedettséget, jobb adatkapcsolatot
és biztonságosabb, innovatív digitális szolgáltatásokat,
biztonságosabb infrastruktúrát a lakosság és a vállalat-
kozások számára egyaránt.

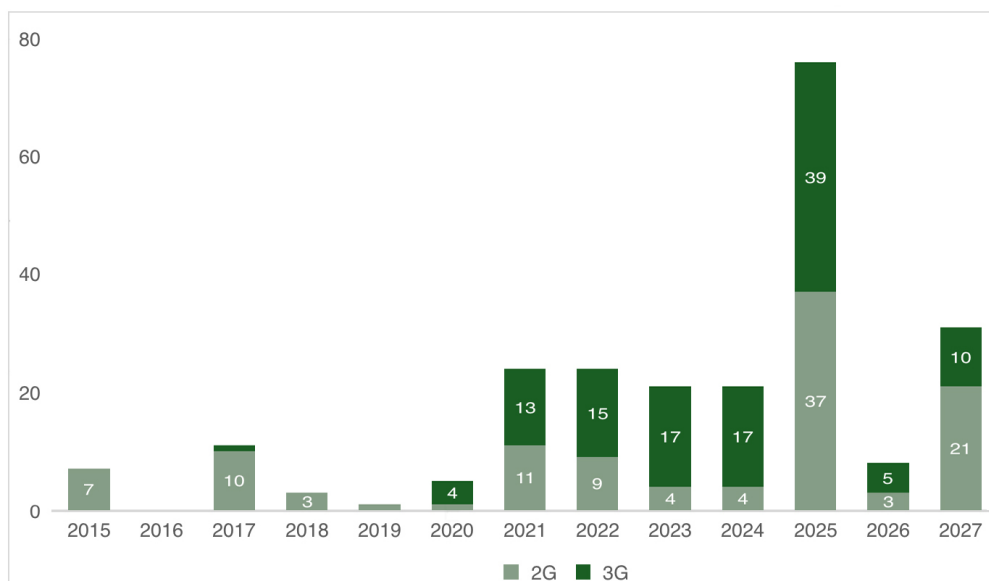
A 2G globális helyzete napjainkban és kivezetés ütemterve

Az elmúlt évtizedben a 3G és 4G (LTE), valamint a 5G
technológiák rohamos terjedésével párhuzamosan a
2G hálózatok forgalma drasztikus csökkenésnek in-
dult. A Global mobile Suppliers Association (GSA) 2025
júliusi jelentése szerint 83 országban 278 befejezett,
tervezett vagy folyamatban lévő 2G- és 3G kivezetési
törekvés volt azonosítható. 131 szolgáltató 65 ország-
ban fejezte be vagy tervezi 2G-hálózatának kivezetését,
ami növekedés a 2024. decemberi állapothoz képest.



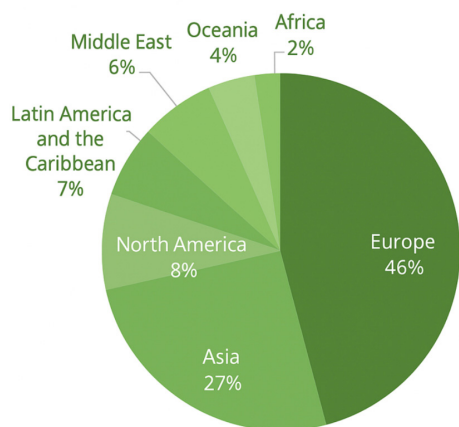
1. ábra – 2G és 3G hálózatok kivezetésének státusza világszerte [1]

Az 1. ábra azt mutatja, hogy 2025 júniusának végé-
ig összesen hány szolgáltató fejezte be, tervezi vagy
éppen végrehajtja a 2G és 3G hálózatok kivezetését.
A szolgáltatók száma hálózat típusonként (2G, 3G) külön-
került megadásra, összesen 129 szolgáltató már befejez-
te, 116 tervezi, és 33 jelenleg is dolgozik a kivezetésen.



2. ábra – A 2G és 3G hálózatok éves lekapcsolási trendje [1]

A GSA által azonosított 2G és 3G hálózatok leállítási sának befejezett és tervezett időpontjait vizsgálva az eredmények rámutatnak arra, hogy mindkét technológia kivezetésének üteme tovább fog gyorsulni, különösen a 3G esetében, amely 2025-ig gyorsabban tűnt el, mint elődje. Valójában az üzemeltetők körében a 4G-re és 5G-re való átállás 2025-ben volt legaktívabb, amikor 37 szolgáltató 2G és 39 3G leállítást tervezett. Megjegyzendő, hogy néhány leállítás nem szerepel a grafikonon, mivel a szolgáltatóknak nincs pontosan meghatározott időpontjuk, vagy már megkezdték hálózatuk kivezetését. [1]



3. ábra – A 2G és 3G hálózatok leállításával kapcsolatos törekvések régiók szerint [1]

A fenti eredmények alapján kimondható, hogy Európa hajtotta végre, illetve fogja végrehajtani a legtöbb lekapcsolást — ez nem változott a jelentés előző évek

vizsgálati eredményeihez képest. Ugyanakkor ez az arány csökkenést jelent a 2024 decemberében mért 47,2%-hoz képest. Ázsia továbbra is a második legmagasabb kivezetési rátával rendelkezik, 75-tel (27%), öt követi Észak-Amerika 21-gyel (7,6%). Latin-Amerika és a Karib-térség jelenleg 19 (6,8%), a Közel-Kelet 17 (6,1%), Óceánia 11 (4%), míg Afrika hét (2,5%) kivezetéssel rendelkezik.

A banküzem és a telekommunikáció

A banküzem telekommunikációs kapcsolata

A bankszektor és a mobiltelekommunikáció ma már szorosan összefonódó, egymástól kölcsönösen függő rendszerek: a bankok digitális szolgáltatásainak döntő része mobilhálózatokon működik, a mobilszolgáltatók pedig egyre inkább pénzügyi szereplőkké válnak (mobilpénz, mobilpénztárca, fizetési megoldások révén). A banki ügyfélkapcsolat súlypontja az elmúlt években a fiókokból a mobilalkalmazások irányába tolódott, számlainformációk, utalás, betétlekötés, értékpapír-vétel, fogyasztási hitelek jelentős része ma már mobilon történik. Technikai oldalról ezek a mobilbanki appok biztonságos adatkapcsolatot (titkosított IP-kapcsolatot), megbízható hálózati elérhetőséget és korszerű okostelefon-hardvert igényelnek, vagyis közvetlenül a mobiltelekommunikáció fejlettségétől függenek. [6]

Ezért is kiemelten fontos követni ezen fejlődési irányokat banki oldalról, hiszen nem csak a legmodernebb technológiák megléte, hanem akár egy már kivezetés

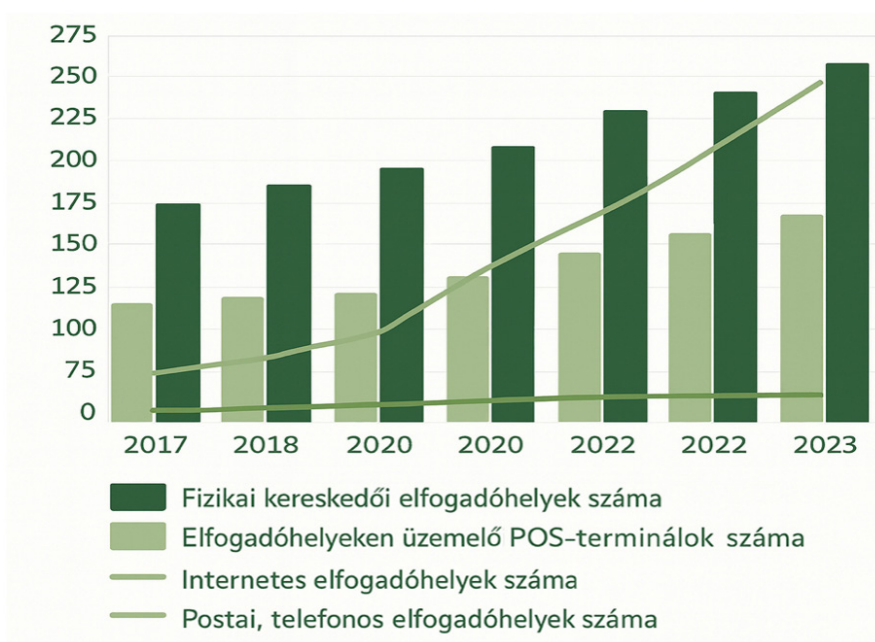
közeli megoldás is képezheti gerincét a mindennapi működésnek. Ezen kivezetésekre pedig időben és tervezett módon szükséges felkészülni annak érdekében, hogy az ügyfél irritációt elkerülhessük.

A banküzem 2G telekommunikációs főbb kitettségi pontjai az alábbiak:

- **Fizikai fizetési infrastruktúra:** POS-terminálok (Point of Sale terminal), mobilbankkártya-olvasók, automatizált önkiszolgáló eszközök;
- **Távoli felügyeleti rendszerek:** ATM-monitoring (Automated Teller Machine) vagyonvédelmi és riasztórendszerek;

- **M2M-kommunikáció és IoT-eszközök:** szenzorok, telematikai egységek, hálózati diagnosztika.

Az elmúlt évek adatai is azt mutatják, hogy a fizetési terminálok és ATM-hálózat mobilkommunikáción keresztül forgalma az elektronikus fizetési volumen drasztikus növekedésével párhuzamosan nőtt. Az internetes vásárlások száma az utóbbi évtizedben exponenciálisan emelkedett, ugyanakkor az offline csatornák, különösen az ügyfelek számára hozzáférhető POS-rendszerek egy része még mindig 2G-alapú kommunikációra támaszkodik.



4. ábra – A kártyaelfogadó hálózat főbb adatai [6]

A 2G technológia kivezetésének kihívásai

A pénzügyi szektor, valamint a telekommunikációs piac szereplői részletes tapasztalattal rendelkeznek azzal kapcsolatban, hogy milyen intézkedéseket szükséges megtenni egy technológia kiváltása során, hiszen Magyarországon 2023. november 13-án lekapcsolásra került a 3G, melyet egy részletes, több évig tartó tervezés és technológiai kiváltás előzött meg. Azonban fontos szem előtt tartani, hogy a 2G megszüntetése nem hasonlítható teljes mértékben a korábban végrehajtottakhoz, ugyanis a 3G lekapcsolása során a 2G hálózat továbbra is biztosította a hanghívásokat és az SMS (Short Message Service) szolgáltatást. Ez az átmenet zökkenőmentessé és a felhasználók számára kevésbé érzékelhetővé tette a technológiai váltást. [7]

A 2G kiváltása azonban ennél sokkal összetettebb, mivel a 2G hálózatok számos területen továbbra is kritikus szerepet játszanak:

- M2M (gép-gép közötti) kommunikáció;
- IoT eszközök és szenzorok;
- Banki és pénzügyi terminálok;
- Biztonsági és riasztórendszerek;
- Közműszektor infrastruktúrája (víz-, gáz-, áramszolgáltatás);
- Orvosi eszközök és távfelügyeleti rendszerek;
- Szállítási és logisztikai nyomonkövetés.

Ez a sokféle felhasználási terület azt jelenti, hogy a 2G lekapcsolásának előkészítése várhatóan hosszabb időt igényel és több ipari, kritikus infrastruktúra felkészítése is szükséges. [8]

Jellemző	3G lekapcsolása	2G kivezetése
Befejezés dátuma	2023. november 13.	2028–2030 (tervezett)
Technológiai háttérhálózat	2G továbbra is működik	Nincs fallback opció
Érintett terület	Nagyrészt fogyasztói eszközök	M2M, IoT, kritikus infrastruktúra
Felhasználók terhelése	Kis, szinte észrevétlen	Erős, sok eszközt érinti
Átállási nehézség	Közepes	Magas
Időtartam	Relatív gyors	Hosszú, fokozatos

1 Táblázat – 2G és 3G lekapcsolás összehasonlítása

2G technológia biztonsági aspektusai

A 2G-s hálózatok, bár elavultnak számítanak, egy implicit láthatatlan védelmi réteget biztosítottak az adott ökoszisztéma szereplői számára. A 2G-s mobilkészülékek jellemzően nem rendelkeztek internetes adatkapcsolati képességgel, valamint az általuk futtatott alkalmazások típusa és száma is korlátos volt, így az egyes visszaélési formák nehezebben, vagy egyáltalán nem voltak alkalmazhatóak. A régi technológiáról a 4G és 5G megoldásokra történő átállás során azonban az ügyfelek felé új támadási felületek nyílnak meg:

- **Ügyfél-eszközök adatkapcsolati veszélyeztetettsége:** Az új ügyfelek sok esetben nem rendelkeznek megfelelő digitális tudatossággal az internetes veszélyek tekintetében;
- **Mobilalkalmazás-alapú támadások:** A 4G és 5G hálózatokra már modern, számos alkalmazást futtatni képes készülékek fognak csatlakozni, melyek így ki lesznek téve a következő támadási formáknak:
 - o Kártékony alkalmazások – adatlopás, banki trójai, kémprogram
 - o Jogosultságvisszaélés – túl sok engedély (kamera, mikrofon, helyadat)
 - o Sérülékeny appok kihasználása – rossz kriptográfia, nyitott API [9]
- **Man-in-the-Middle (MITM) támadások:** Bár a modern kriptográfia nagyobb biztonságot nyújt, a tranzitív bizalom továbbra is érinthető maradhat. [10] [11] [12]

Operatív kihívások a bankszektorban

A 2G-kivezetés egyik legfontosabb kihívása a fizetési terminálokat (POS), valamint pénzkidó automátákat (ATM) érintő frissítések és cserék jelentik egy bank számára. A 2G-ből 4G/5G-re való migrációhoz szükséges lépések az alábbiak:

- **Eszköz-kompatibilitás vizsgálata:** Az előrege-dett terminálok nagy része nem rendelkezik 4G/5G chipset-tel;
- **Tesztelés és validáció:** Az új Android-alapú POS-terminálok tesztelése és implementálása;
- **Logisztikai koordináció:** Az eszközök lecserélése és az ügyfelektől való visszajuttatása;
- **Ügyféledukáció:** Az ügyfélkör felkészítése az új eszközök használatára.

Az átállás egyik legkritikusabb, gyakran alábecsült tényezője a hálózati lefedettség kérdése. A 2G-t több évtizeden át elsősorban hang- és alacsony adatforgalomra tervezték, ezért a szolgáltatók országosan, különösen vidéki, ipari és beltéri helyszíneken – stabil, mély beltéri penetrációt biztosítottak. A 4G és 5G-hálózatok kiépítése ezzel szemben kereskedelmi logikát követ: elsődleges prioritást élveznek a sűrűn lakott területek, városok, autópályák. Ennek eredményeként a bankok sok esetben olyan üzletekkel, benzinkutakkal, logisztikai telephelyekkel vagy falusi ATM-ekkel találkozhatnak, ahol a 2G jól működött, de a 4G jel gyenge, ingadozó vagy teljesen hiányzik. A lefedettség nemcsak földrajzi, hanem fizikai infrastruktúrához kötődő kihívás is. Vastag vasbeton falak, mélygarázsok, bevásárlóközpontok, páncélszobák vagy ATM-helyiségek árnyékolhatják a jelet. Mivel a modern POS-ok és ATM-ek folyamatos, stabil IP-kapcsolatot igényelnek – gyakran titkosított VPN-nel – már kisebb csomagvesztés vagy késleltetés is tranzakciós hibát, időtúllépést vagy terminál-fagyást eredményezhet. A bankok számára ez ügyfélpanaszt, bevételkiesést és reputációs kockázatot jelent. A lefedettségi bizonytalanságot súlyosbíthatja, ha a bankok egyetlen mobilszolgáltatóra támaszkodnak, illetve, ha nem áll rendelkezésre központi monitoring vagy jelminőség-mérés. A megfelelő átállási stratégia ezért lefedettség-auditot is igényel: helyszíni vagy távoli mérések, térképalapú elemzések, különböző szolgáltatók összehasonlítása, dual-SIM vagy multi operator

megoldások, esetenként külső antenna, router vagy vezetékes backup vonal megléte is szükséges lehet. Ahol a mobilkapcsolat nem garantálható, alternatív kommunikációs csatornát, például vezetékes IP-t, LTE-M-et vagy 5G-Fixed Wireless hozzáférést kell biztosítani.

Összességében a lefedettség nem pusztán technológiai kérdés, hanem üzleti kockázat. A sikeres 2G-kiváltás alapfeltétele a valós hálózati viszonyok megértése, a helyszínspecifikus tervezés és a folyamatos szolgáltatásbiztonságot garantáló redundancia kiépítése.

Szektorális koordináció és javasolt intézkedések

A 2G-hálózatok kivezetése rendszerszintű átstrukturálódást indít el a pénzügyi infrastruktúrában, amelynek sikere nagymértékben múlik a megfelelő előkészítésen, koordináción és ösztönző szabályozási környezet kialakításán. Az alábbi ajánlások olyan egymásra épülő eszközöket és intézményi gyakorlatokat foglalnak össze, amelyek biztosíthatják az átváltás kockázatminimalizált, gazdaságilag fenntartható és társadalmilag elfogadható megvalósítását. A jogszabályok technológia semlegesek. Emiatt a Nemzeti Média és Hírközlési Hatóság (NMHH) nem jogosult eljárni abban, hogy a távközlési szolgáltatók számára a koncessziós szerződésekben biztosított frekvencia tartományokat milyen technológiával hasznosítsák. Ennek ellenére azt gondoljuk, hogy a 2G kivezetés során az NMHH-nak jelentős koordinációs szerepet célszerű felvállalni a zökkenőmentes átváltás érdekében.

Országos szintű eszköz- és érintettség felmérés

A 2G-hálózatok kivezetésének előkészítéséhez elengedhetetlen ismerni, hogy hány, milyen funkciójú, mely földrajzi területen elhelyezkedő pénzügyi eszköz támaszkodik még a technológiára. A részletes feltérképezés több célt szolgál:

- kockázatalapú prioritásképzés (pl. ATM-hálózat vagy POS-infrastruktúra sérülékenysége);
- technológiai és beruházási szükségletek becslése;
- regionális digitális egyenlőtlenségek feltárása;
- transzparens, adatvezérelt döntéshozatal.

Az adatgyűjtésbe célszerű bevonni a bankokat, fizetési szolgáltatókat, távközlési cégeket, kereskedelmi szereplőket, valamint a szabályozói intézményeket. A felmérés eredménye nem csupán statisztikai jelentőségű, hanem a teljes átváltási stratégia kiindulópontja.

Többlépcsős, szinkronizált átváltási ütemterv

A 2G kiváltása időben és intézményi szereplők között összehangolt folyamatot igényel. A koordinálatlan, hirtelen átváltás szolgáltatáskimaradásokat, tranzakciós fennakadásokat és reputációs károkat okozhat. A többfázisú ütemezés javasolt elemei:

- **Előkészítő szakasz:** infrastruktúra-audit, szerződéses és technológiai felülvizsgálat;
- **Pilot és tesztidőszak:** kiszámítható kockázati környezetben végzett migráció;
- **Tömeges átváltás:** egységesített műszaki és kommunikációs protokollok alapján;
- **Monitoring és finomhangolás:** szolgáltatáskiesések, ügyfélpanaszok, hálózati teljesítmény értékelése.

Az ütemtervben elsőbbséget kell biztosítani a **kritikus fizetési rendszereknek**, például ATM-eknek, kártyaelfogadó hálózatoknak és pénzforgalmi szolgáltatásoknak, mivel ezek közvetlen hatással vannak a lakossági és vállalati gazdasági működésre.

Technológiai diverzifikáció ösztönzése

A 2G kiváltása nem csak technológiai lecserélést, hanem stratégiai modernizációt jelent. A kizárólag 4G vagy 5G irányába történő átváltás helyett érdemes diverzifikált megközelítést alkalmazni, amely rugalmasabb és költséghatékonyabb:

- LTE-M (Long Term Evolution for Machines): energia-takarékos, kedvező beltéri lefedettségű M2M-megoldás;
- NB-IoT (Narrowband Internet of Things): alacsony sáv szélességű, nagy eszközsűrűségű alkalmazásokhoz ideális;
- multimode eszközök: 2G/3G/4G/5G kompatibilitás a fokozatos átváltás támogatásához.

A diverzifikáció növeli a hálózati ellenállóképességet, támogatja a pénzügyi innovációt, és csökkenti az egy technológiától való függésből eredő rendszerszintű kockázatot.

Kiberbiztonsági előírások szigorítása

A 2G megszűnése egyben lehetőség is a kiberbiztonsági szint emelésre. A korszerű hálózati technológiák erősebb titkosítási és hitelesítési protokollokat kínálnak, amelyek normatív elvárássá tehetők. A javasolt intézkedések:

- end-to-end titkosítás használata pénzügyi adatátvitel esetén;
- két- vagy többfaktoros hitelesítés a gépi kommunikációban;
- biztonsági tanúsítási és minősítési rendszer létreho-

zása terminálok számára;

- központi incidenskezelési és jelentési kötelezettségek harmonizációja;
- kiberreziliencia gyakorlatok és stressztesztetek lefolytatása;
- a felhasználók felkészítése a Kiberpajzs program keretein belül. [13]

A pénzügyi szektor kiberbiztonsági szintjének erősítése nemcsak hálózati kérdés, hanem a fogyasztói bizalomfenntartás alapfeltétele is.

Szabályozói kommunikáció és edukáció

Az átállási folyamat csak akkor lehet társadalmi és gazdasági szempontból sikeres, ha a szereplők informáltak, felkészültek és együttműködők. Ennek eszközei:

- egységes, központi kommunikációs platform az átállási határidőkről;
- módszertani útmutatók bankok, kereskedők és szolgáltatók részére;
- ügyfél- és lakossági tájékoztatási kampány a szolgáltatásbiztonságról;
- szakmai konzultációk és kompetenciafejlesztő képzések;
- az érintettek, ügyfelek érdekeltté tétele;
- állandó tudásmegosztási fórum a szektor szereplői között.

Jövőbeni tervek és elindított együttműködés

A Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság és a Magyar Bankszövetség közötti egyeztetés elindult, közösen kidolgozásra kerül egy olyan adatfelmérő, mely segít megérteni a magyar bankok kitettségét a 2G technológiával szemben. Adatgyűjtés a banki oldalon, a telekommunikációs szolgáltatók bevonásával 2026 Q1 során fog megtörténni, majd ezt követően az adatok közös kiértékelése és a kiváltás ütemezésének meghatározása következik. Erre azért is van szükség, mivel egy ilyen mértékű technológiai kivezetés többretegű, intézményközi együttműködést igénylő folyamat, sikere a stratégiai előrelátáson, a rendszerszintű koordináción és a társadalmi-gazdasági szempontokat is figyelembe vevő beavatkozásokon múlik.

Összefoglalás

A 2G kivezetése nem csupán egy technológiai fejezet lezárása, hanem a digitális banki infrastruktúra egy új korszakának kezdete Magyarországon. Az iparági törekvések azt mutatják, hogy az előre megtervezett, adatokra támaszkodó megközelítés, valamint a hatóságokkal és

a telekommunikációs partnerekkel történő szoros együttműködés nélkülözhetetlen a zökkenőmentes átmenethez.

Hivatkozások

- [1] Global mobile Suppliers Association, „2G and 3G Switch-Off,” 2025.
- [2] International Telecommunication Union, „Methods for determining “national long-term strategies” for spectrum utilization in certain countries,” *ITU Publications*, 2025.
- [3] Mobile Network Technical Experts Committee, „Assessing the carbon footprint of shutting down 2G and 3G networks and migrating their services to 4G/5G,” Mobile Network Technical Experts Committee, 2023.
- [4] International Telecommunication Union, „Spectrum management: Key applications and regulatory considerations driving the future use of spectrum,” 25 04 2025. [Online]. Available: <https://digitalregulation.org/spectrum-management-key-applications-and-regulatory-considerations-driving-the-future-use-of-spectrum-2/>.
- [5] Body of European Regulators for Electronic Communications, „Report on practices and challenges of the phasing out of 2G and 3G,” BEREC, 2023.
- [6] Magyar Nemzeti Bank, „Fizetési rendszer jelentés,” Budapest, 2024.
- [7] Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság, „A 3G küszöbön álló búcsúja során a hírközlési hatóság a fogyasztók védelmére összpontosít,” 2023.
- [8] P. Kollár, „Mikor válhat időszzerűvé a 2G-mobilszolgáltatás kivezetése Magyarországon?,” *HTE Infokom*, pp. 15–18, 2022.
- [9] I. Cortes Jr., A. S. Albeshier, A. Alkhalidi és A. Aljughaiman, „Toward secure mobile applications through proper authentication mechanisms,” *PLOS ONE*, %1. kötet19, 2024.
- [10] G. S. Tuncay, „Android Permissions: Evolution, Attacks, and Best Practices,” *IEEE Security & Privacy*, %1. kötet22, pp. 40–49, 2024.
- [11] Y. Sharma és A. Arora, „A comprehensive review on permissions-based Android malware detection,” *International Journal of Information Security*, %1. kötet23, %1. szám3, pp. 1877–1912, 2024.
- [12] S. Garg és N. Baliyan, „Comparative analysis of Android and iOS from security viewpoint,” *Computer Science Review*, %1. kötet40, 2021.
- [13] „KiberPajzs,” [Online]. Available: <https://kiberpajzs.hu/>.

A szerzőkről



SPILÁK VIKTOR

az OTP Bank Nyrt.-nél felelősen az Infrastruktúra és Adatközponti szolgáltatásokért. Szakmai pályafutása során a UPC Magyarországnál, valamint a Liberty Globálnál volt felelős a Pan-European infrastruktúra üzemeltetésért. Tudományos fokozatát a Pannon Egyetemen szerezte meg szervezeti kultúra, vezetői sze-

repek és az információbiztonsági kiválóság kapcsolatainak elemzésére fókuszálva.

(e-mail: viktor.spilak@otpbank.hu)

ORCID: 0009-0009-3689-963X ,0009-0004-4200-332X



OLÁH ISTVÁN GYÖRGY

a HTE-EIVOK alelnöke és az OTP Bank IT kockázatkezelési vezető tanácsadója, címzetes egyetemi docens.

Több mint 40 éve dolgozik a távközlés, informatika és információbiztonság területén. Közel 25 éve oktat egyetemeken, különös tekintettel a gazdaságinformatika és pénzügyi információs rendszerek vé-

delmére. Kutatási témakörei a kiberháborúk, kiberbűnözés, információ biztonság. Hallgatói számos hazai és nemzetközi díjat nyertek a mérnöki, közgazdasági és információbiztonság területén.

Az EIVOK alelnökeként aktívan részt vesz a szakmai közösség építésében, rendszeresen szervez és moderál információbiztonsági fórumokat.

Több nemzetközi és hazai díjjal rendelkezik, amelyek közül az alábbiakat emelnénk ki:

A diákok nemzedékei által használt és jelenleg is használt SuliNet rendszer kiépítésében végzett mérnöki, vezetői feladatokért: Köztársasági Elnöki Köszönet 1996-ban.

Az Elektronikus Kormányzati Gerinchálózatnak (NTG) az EU zártrendszerű TESTA hálózatához kapcsolásáért: ÉV PROJEKTMENEDZSERE díj 2004.

A digitális közigazgatás alaprendszereinek pl: ügyfélkapu, magyarorszag.hu, e-adó, e-egészségügy, létrehozásáért végzett mérnöki, vezetői, igazgatásszervezői feladataiért: Az Információs Társadalomért szakmai érem 2017. március 15-én (állami díj).

A távközlés, műsorszórás, informatika, elektronika és tartalomkezelés fejlesztése terén a kimagasló tudományos, és disszeminációs eredményekért: Puskás Tivadar díj 2021.

Az OTP csoportban végzett feladataiért: OTP Plusz díj 2023-ban.

Az információbiztonság területén elért kiemelkedő eredményekért: Az Év Útmutató Információbiztonsági Szakembere Díj 2024-ben.

2025-ben az ICT Global Szakmai Kiválósági, Életmű díj. (e-mail: istvan.gyorgy.olah@otpbank.hu, olah.istvan@uni-obuda.hu)