



Az 5G szolgáltatások jelene és jövője

RÁCZ TIBOR

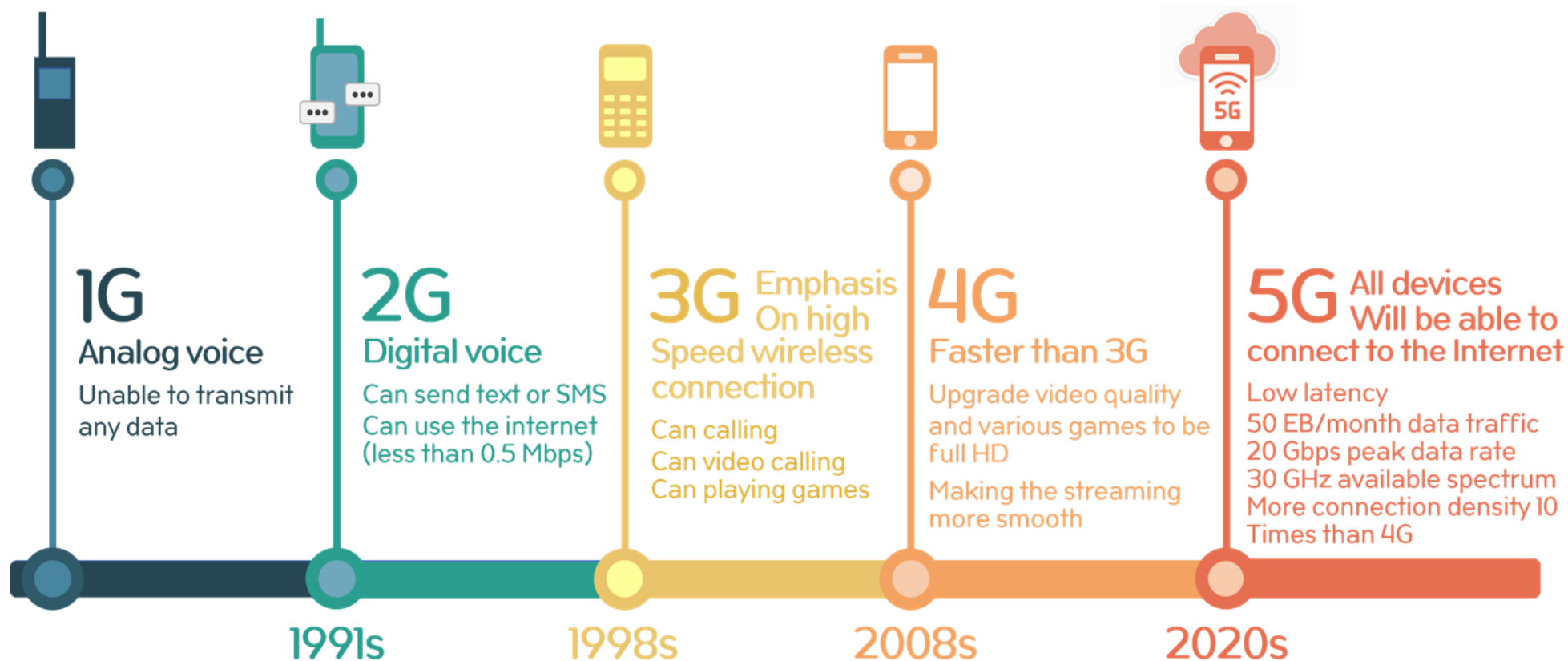
Data Core Network Senior Manager

Vodafone Magyarország Zrt. / 4iG csoport

Mobil adathálózatok fejlődésének rövid bemutatása



Mobil adathálózatok evolúciója



Picture is from DOTS Smart Solutions [smartdots.co.id]

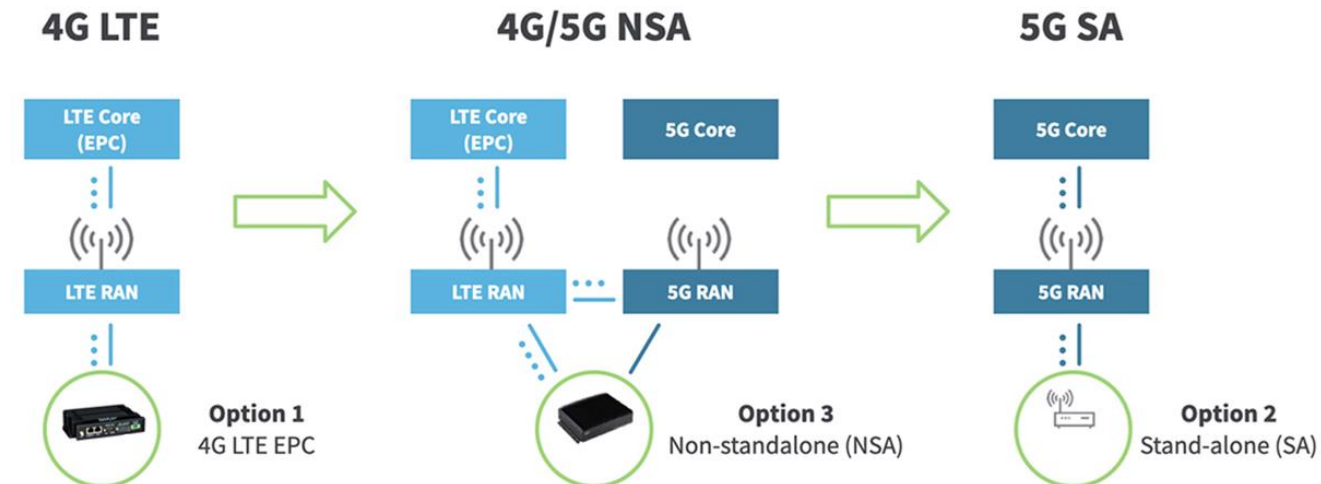
5G Non-StandAlone [NSA] → 5G StandAlone [SA]

4G és 5G NSA Core, avagy EPC:

- Architektúra: 4G Core és a 5G rádiótechnológiák [NR] kombinációja
- Az 5G rádió az adatátvitelre, míg a 4G EPC hálózat a jelzésüzenetek, valamint vezérlési funkciók biztosítására
- A felhasználók hitelesítése, mobilitás menedzsment a 4G EPC hálózat által biztosítva.

5G SA aka 5G Core:

- Az 5G StandAlone egy valódi önálló architektúra, amely független a 4G EPC hálózattól.
- Natív 5G támogatás mind a rádió, mind az adat-maghálózati oldalon.



Az 5G NSA és az 5G SA megoldás közötti legfőbb különbségek

- **Maghálózati architektúra**

- Az 5G NSA maghálózat a 4G EPC architektúrán alapul, míg az 5G SA maghálózat egy teljesen új, natív 5G architektúra

- **Hálózati teljesítmény**

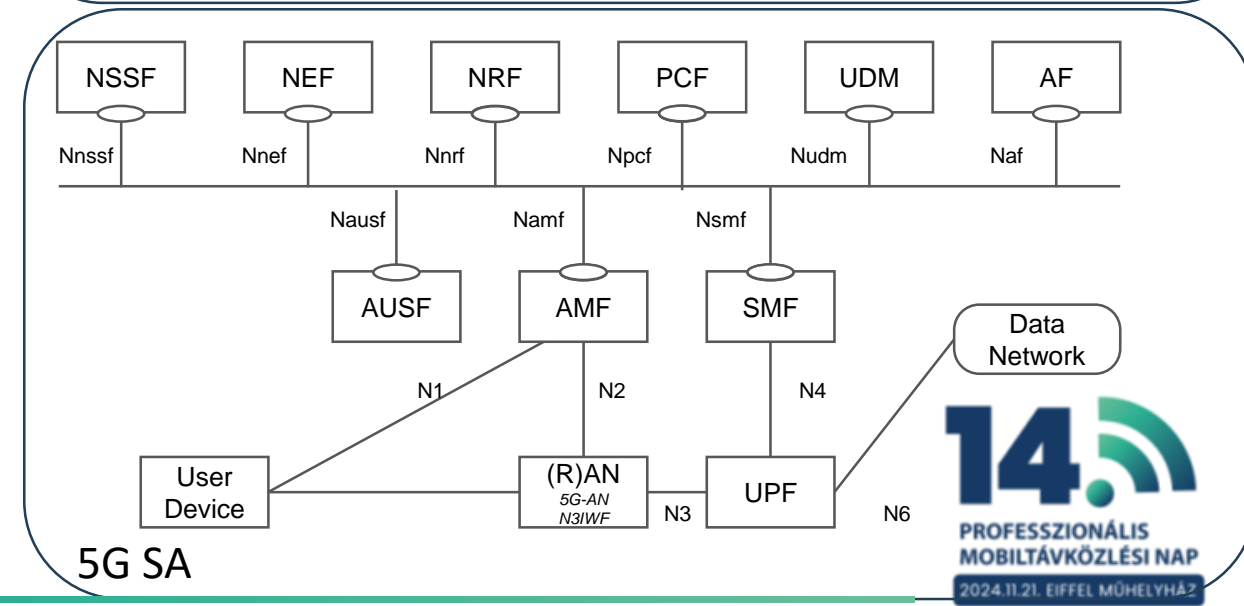
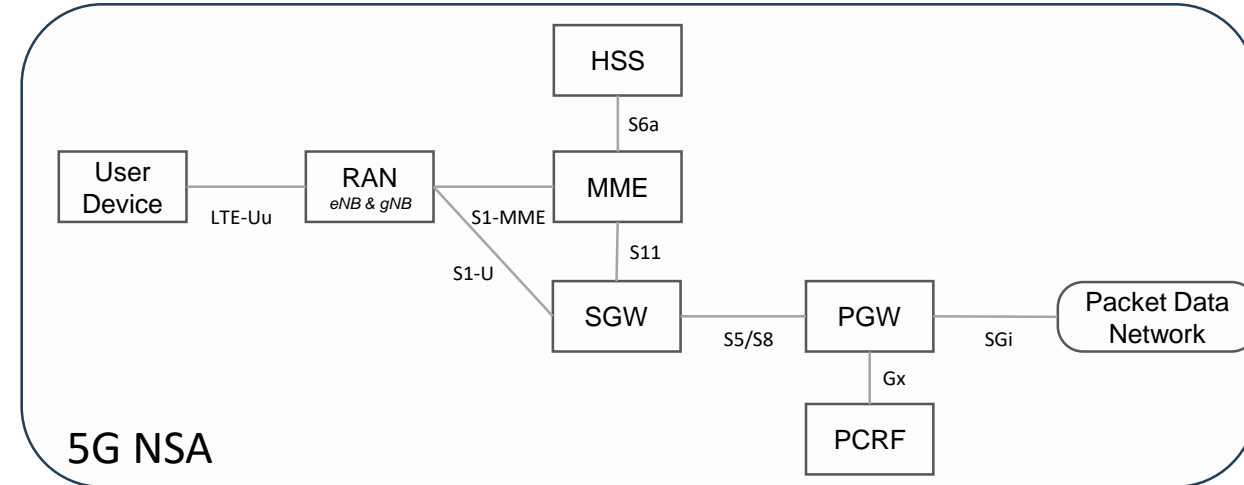
- Az 5G SA az 5G NSA-hoz képest nagyobb teljesítményt tud nyújtani a késleltetés, a sávszélesség és a megbízhatóság tekintetében

- **Hálózat kiépítés**

- Az 5G NSA gyorsabban és költséghatékonyabban telepíthető, mivel a meglévő 4G EPC architektúrát használja.

- **Felhasználási lehetőségek**

- Az 5G NSA olyan felhasználási esetekre alkalmas, ahol gyorsabb adatátviteli sebességre van szükség, de a késleltetési és megbízhatósági követelmények nem kritikusak.
- Ezzel szemben az 5G SA jobban megfelel az alacsony késleltetést, nagy megbízhatóságot és nagy sávszélességet igénylő felhasználási esetekhez, mint például az autonóm járművek, az ipari automatizálás és a távműtétek.



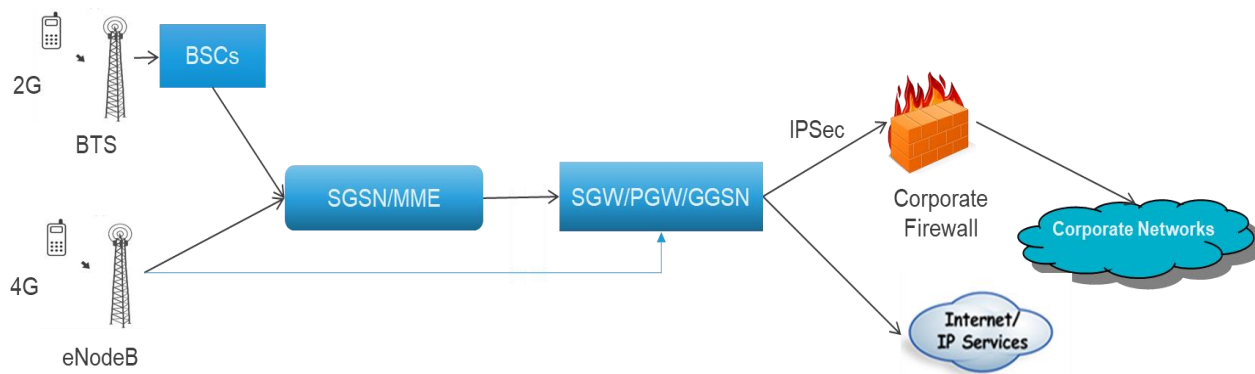
A mobil adat-maghálózatok lehetőségei a kritikus kommunikáció szempontjából



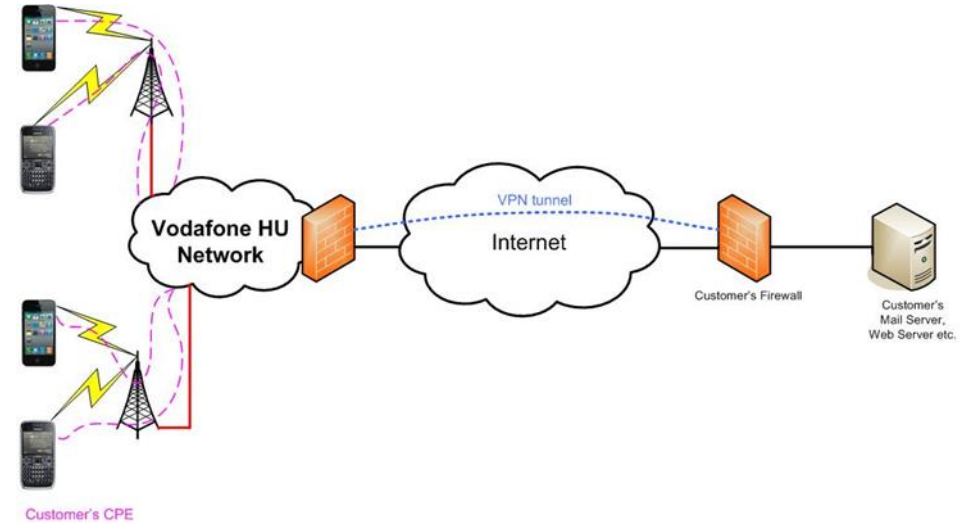
Belépő szintű biztonság, de költséghatékony megközelítés a mobil adathálózaton történő kritikus kommunikáció támogatásához

Privát APN

- A privát APN-ek [Access Point Name] a mobil hálózati eszközök adatforgalmát közvetlenül a szervezetek vállalati adathálózataiba irányítják, a mobil adathálózat és az ügyfél IP hálózata közötti IPSec csatornán keresztül.
- Privát APN-ek megvalósíthatóak 4G, 5G NSA és 5G SA hálózatokon egyaránt.



4G/LTE/CAT-M/5G NSA radio

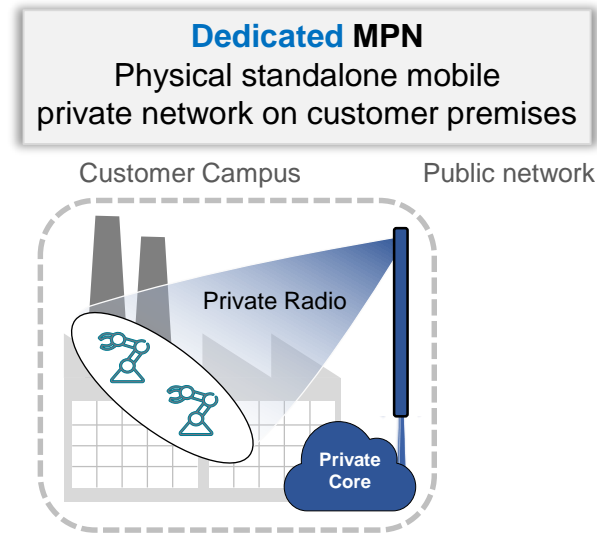


- A privát APN megoldást használó eszközök nem osztoznak a nyilvános adatviteli útvonalakon, így a vállalati információk elkülönítve és biztonságosan kerülnek továbbításra az interneten.

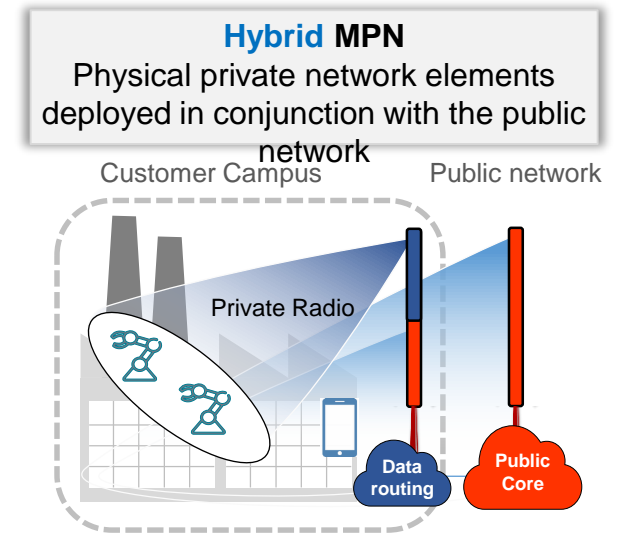
Mobil Privát Hálózatok [MPN]

A legmagasabb szintű biztonság, de költségigényes megközelítés a mobil adathálózaton történő kritikus kommunikáció támogatásához

- A mobil privát hálózat [MPN] egy dedikált, biztonságos mobilhálózat, dedikált frekvenciával és infrastruktúrával, amihez kizárólag meghatározott eszközök csatlakozhatnak, illetve kommunikálhatnak egymással a biztonság növelése érdekében.
- Az ügyfeladatokat az ügyfél telephelyén belül kerülnek kezelésre a teljes életciklusuk alatt, így nagyon magas szintű biztonságot garantálnak.
- Nemcsak egy APN van az ügyfélnek dedikálva, mint a privát APN-ek esetében, hanem a teljes mobil adathálózat.
- Mobil Privát Hálózat kialakítása lehetséges 4G, 5G NSA és 5G SA hálózatokkal egyaránt.



Assured QoS	✓
Customer data stays on their campus	✓
100% control through customer	✓
Interworking with public network	✗
Dedicate spectrum	✓
Customizability	✓



Assured QoS	✓
Customer data stays on their campus	✓
100% control through customer	✗
Interworking with public network	✓
Dedicate spectrum	✓
Customizability	✓

Néhány példa a Vodafone Magyarország MPN projektjeiből



Foxconn 5G NSA MPN:

- Termelés támogatás



BYD 5G SA MPN:

- Logisztikai támogatás
- 5G AGV [autonóm irányítású rakodó eszközök]
- MI alapú minőségellenőrzés
- Kiterjesztett valósággal támogatott ellenőrzés



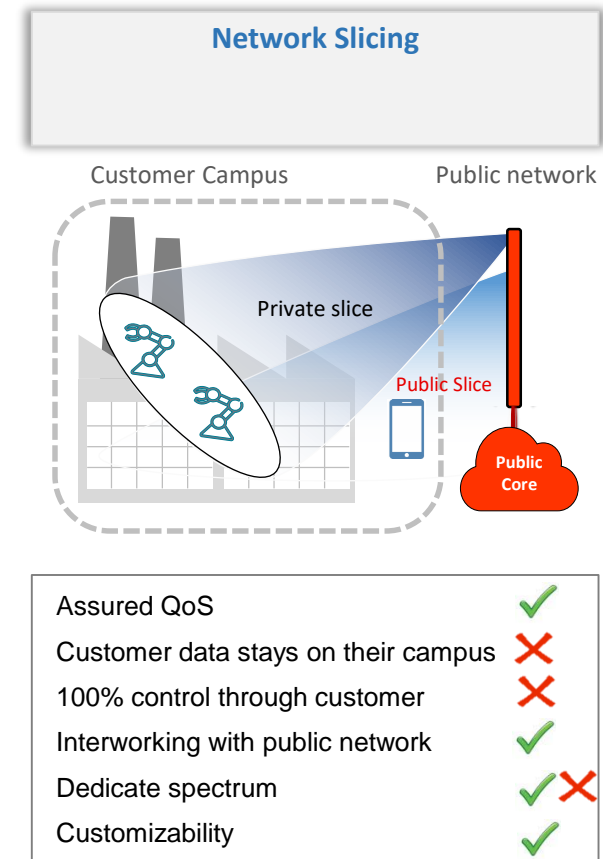
East-West Gate 5G SA MPN:

- Logisztikai támogatás
- Daruk teleoperációja
- Konténer azonosítás
- Terminál operációs feladatok támogatása

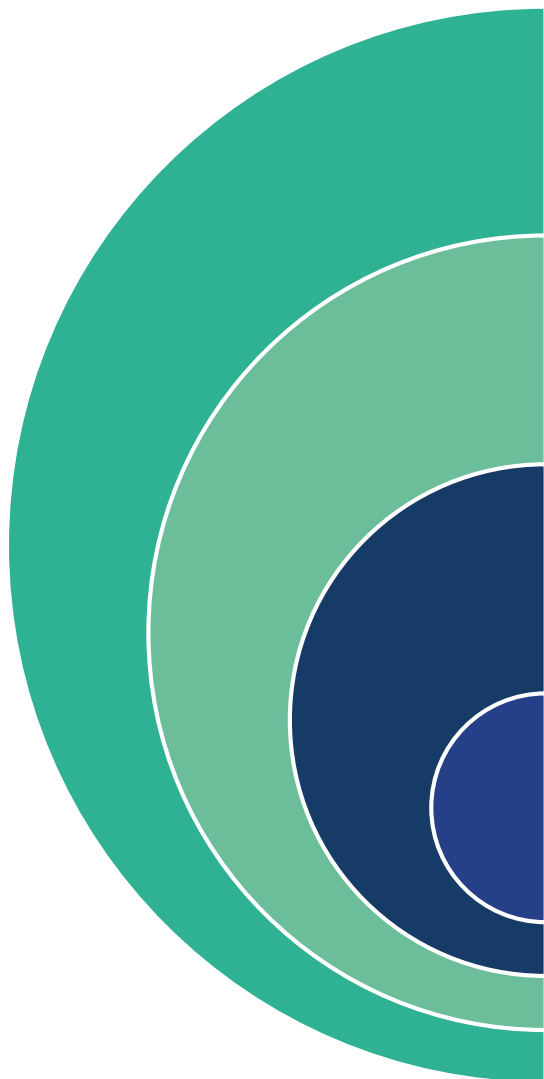
Magas szintű biztonság mellett, költséghatékony megközelítés a mobil adathálózaton történő kritikus kommunikáció támogatásához

Network Slicing – Hálózatszeletelés

- A mobil privát hálózatok magas beruházási és üzemeltetési költségeire, megfelelően magas biztonsági szint mellett, az 5G SA szeletelési funkciója biztosít egy újfajta megközelítést.
- A hálózatszeletelés egy logikai hálózati struktúra az 5G SA architektúrában, amely meghatározott hálózati képességeket és hálózati jellemzőket biztosít egy előre definiált üzleti cél érdekében.
- A hasonló hálózati képességeket igénylő lakossági és vállalati szolgáltatások a hálózatszeletelés során, a szolgáltatók 5G SA adat-maghálózatának, s így saját infrastruktúrájának, egy-egy dedikált erőforrásokkal bíró, szelete által kerülnek biztosításra.



Hálózatszelet típusok

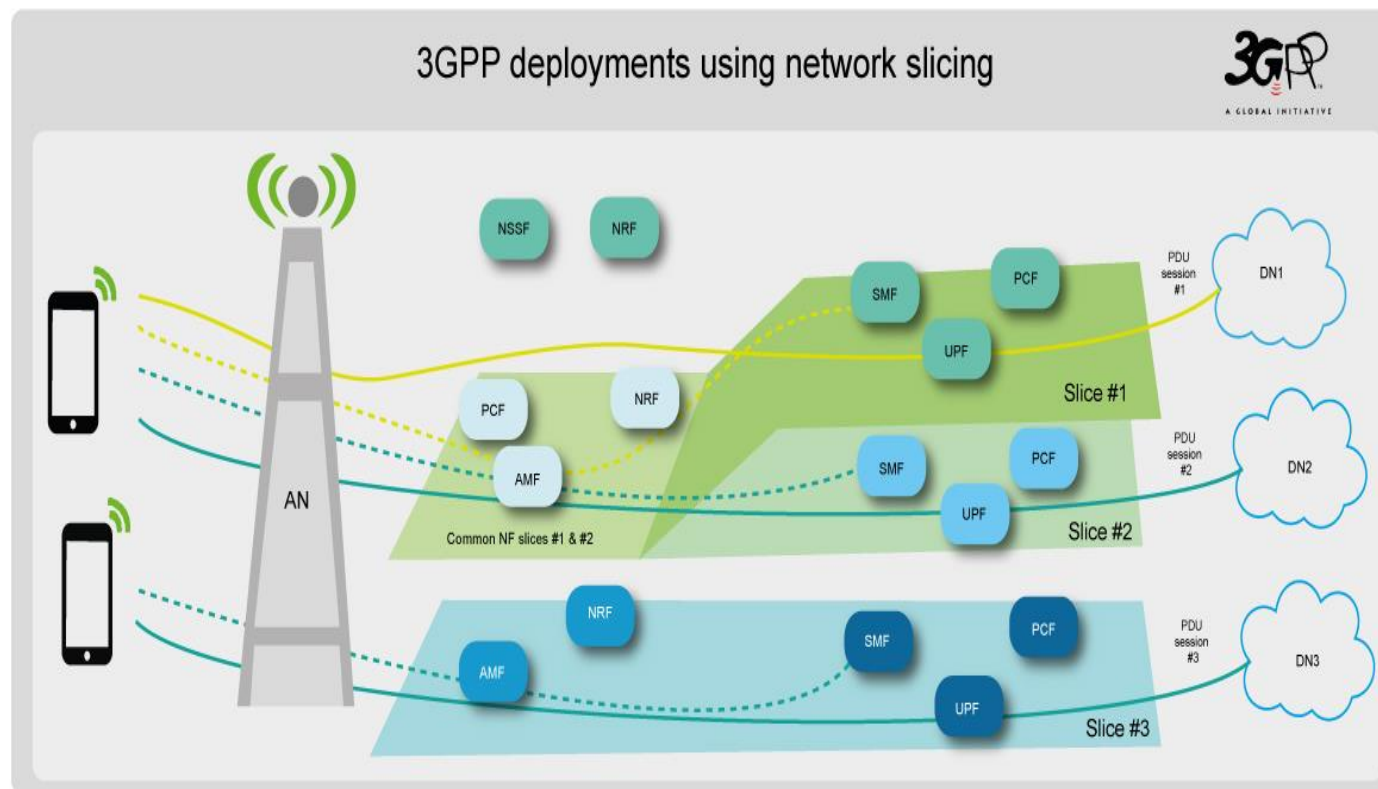


•enhanced Mobile Broadband [eMBB]	<ul style="list-style-type: none">•10 Gbps adatátviteli sebesség•Internet hozzáférés•Felhő alapú online játékok•4k+ videó tartalmak
massive Machine Type Communication [mMTC]	<ul style="list-style-type: none">•Alacsony energiafogyasztású, nagymennyiségű eszköz•1 millió hálózati eszköz / km²•Okos otthon megoldások•Biztonságos/Okos város megoldások•Mezőgazdaság•Intelligens mérőóra leolvasás
•Ultra-Reliable Low-Latency Communication [URLLC]	<ul style="list-style-type: none">•Milliszekundumos késleltetés•Önvezető járművek•Távsebészet•Nagy rendelkezésre álló szolgáltatások
•Egyedi hálózati szeletek az üzleti/biztonsági igények alapján	<ul style="list-style-type: none">•Garantált szolgáltatási szint [SLA] – magas rendelkezésre állás•Hálózatbiztonsági izoláció•Független szolgáltatás üzemeltetés

Hálózati szeletelés alap gondolata:
Egy hálózat paraméterezési séma nem képes valamennyi felhasználási igény egyidejű kielégítésére

Hálózatszeletelés technológiai háttere

- A hálózatszeletelésben érintett területek:
 - Hozzáférési hálózat [AN – rádió, átviteltechnika]
 - Vezérlő sík [Control plane]
 - Felhasználói sík [User plane]
- Különböző hálózati funkciók több hálózat szelet egyidejű kiszolgálására képesek.
- Megosztásra kerülő hálózati funkció típusok:
 - Rádiós hozzáférési hálózatmegosztás (szelet #1, #2, #3)
 - Vezérlő sík funkciómegosztás (szelet #1 és #2)
 - A felhasználói síkbeli funkciók általában nem kerülnek megosztásra.



- Egy hálózati eszköz egyszerre legfeljebb nyolc különböző hálózati szelethez férhet hozzá.

Összefoglaló - Kritikus kommunikáció a mobil adathálózatokon

- A mobil adathálózatok kiválóan alkalmasak a kritikus kommunikációs igények kiszolgálására.
- Az alábbi kulcsfontosságú igények mértékének függvényében:
 - Garantált szolgáltatási szint,
 - Hálózatbiztonsági izoláció,
 - Független szolgáltatás üzemeltetés,

különböző típusú mobil adathálózati megoldások léteznek a kritikus kommunikáció támogatására:

- Privát APN
- Mobil privát hálózatok [MPN – Mobile Private Networks]
- Hálózatszeletelés [Network Slicing]



KÖSZÖNÖM A FIGYELMÜKET!