

AZ 5G HÁLÓZAT ÉS A KÖZLEKEDÉS INFORMÁCIÓBIZTONSÁGI KIHÍVÁSAI

Bódi Antal

Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola PhD hallgató,
KTI Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft.,
ITS tanúsítási irodavezető

KTI ITS Tanúsítási Iroda

- 2016 októberében jött létre a KTI Tanúsítási Igazgatóságon belül.
- **Feladata:** Az intelligens közlekedés (ITS) tanúsítását lehetővé tevő országos rendszer alapjainak a lerakása, kapcsolódó projektek kidolgozása és jogszabályok előkészítésében való részvétel.

ITS Tanúsítási Iroda

- **Vízió:** A hipotézisünk az, hogy a közhitelesen rögzített közlekedési adatokra épülő ITS ökoszisztéma pozitívan megváltoztathatja a közlekedésben résztvevők viselkedését, és ezáltal jelentősen csökkenthető lenne a közlekedésből származó társadalmi veszteség, jelentősen javítható lenne a közlekedésbiztonság.
- **Lehetőség:** Kialakíthatóvá tehető EU konform módon a közlekedés közhiteles tanúsíthatósága. Ezzel felkészülhetünk a jövőbeli 5G hálózatok nyújtotta lehetőségek mielőbbi alkalmazására a közlekedés területén és ebbe beleérthetjük az önvezető közlekedési módokat is.
- **Eredmény:** Kidolgoztunk egy tudományos együttműködésre alapozott minta pilot tervét, amely alapján meg lehet tervezni az országos rendszer kialakítását.

A közlekedés digitalizációja és információbiztonsági kihívásai

- ITS - Intelligens Közlekedési rendszerek kialakítása
- Digitális közlekedési adattér létrehozása
- Kiberfizikai kitettségek kezelése
- Jogi megfelelés biztosítása
- Közlekedésbiztonság növelése
- Hatékonyság, informáltság növelése
- eMobilitás
- Önvezető járművek (kötött és nem kötött pálya)
- A meglévő és az önvezető járművek együttélése
- Új közlekedési formák (drónok)
- Környezetvédelmi elvárások
- Technológiai fejlődés: 5G, V2X, MI felhasználása



1. AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS (EU) 2019/881 RENDELETE (2019. április 17.)

az ENISA-ról (az Európai Unió Kiberbiztonsági Ügynökségről) és az **információs és kommunikációs technológiák kiberbiztonsági tanúsításáról**, valamint az 526/2013/EU rendelet hatályaon kívül helyezéséről (kiberbiztonsági jogszabály)

A hálózati és információs rendszerek és a távközlési hálózatok és szolgáltatások létfontosságú szerepet töltenek be a társadalom működésében, és a gazdasági növekedés gerincét képezik. Az információs és kommunikációs technológiák (a továbbiakban: az IKT) a mindennapi társadalmi tevékenységeket támogató összetett rendszerek alapját képezik, biztosítják a gazdaság olajozott működését olyan meghatározó ágazatokban, mint az egészségügy, az energiaügy, a pénzügy és a **közlekedés**, valamint mindenekelőtt elősegítik a belső piac működését.

Hatály: 32. cikk sérelme nélkül, ez az irányelv a 2025. június 28. után fogyasztóknak nyújtott, következő szolgáltatásokra alkalmazandó:

c) a légi, az autóbuszos, a vasúti és a vízi személyszállítási szolgáltatások következő elemei – a városi, az elővárosi és a regionális közlekedési szolgáltatások kivételével, amelyekkel kapcsolatban csak az v. alpont szerinti elemek alkalmazandók:

i. honlapok;

ii. mobilalkalmazások, ideértve a mobilalkalmazásokat is;

iii. elektronikus menetjegyek és elektronikus menetjegy-értékesítési szolgáltatások;

iv. a személyszállítási szolgáltatásokkal kapcsolatos tájékoztatásnyújtás, a valós idejű utazási információkat is beleértve; ez az információs képernyők tekintetében az Unió területén található interaktív képernyőkre korlátozódik; és

v. az Unió területén található interaktív önkiszolgáló terminálok, kivéve a járművek, a repülőgépek, a hajók és a vasúti járművek szerves részeként beépített, az említett személyszállítási szolgáltatások bármely részének nyújtásához használt ilyen terminálokat;

2. A **GDPR** - AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS (EU) 2016/679
RENDELETE - a természetes személyeknek a személyes adatok kezelése
tekintetében történő védelméről (általános adatvédelmi rendelet) (ePrivacy!)

3. Az **eIDAS** - Az elektronikus azonosítási és bizalmi szolgáltatásokról szóló
rendelet (910/2014/EU. sz. eIDAS rendelet egy rendeletbe foglalt szabványosítási
előírás, amely minden EU tagországra vonatkozik – konzisztens jogi kereteket
biztosít az elektronikus azonosítók és aláírások elfogadására. Digitális pecsétet
is bevezet az üzleti egységek számára. Az eIDAS megérkezésével lehetővé vált
az európai szervezetek számára az üzleti folyamataik teljes digitalizálása.

4. **NIS Directive** (2016): Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2016/1148
irányelve (2016. július 6.) a hálózati és információs rendszerek biztonságának az
egész Unióban egységesen magas szintjét biztosító intézkedésekről.

5. Az Európai Parlament és a Tanács **2010/40/EU** irányelve az intelligens
közlekedési rendszereknek a közúti közlekedés területén történő kiépítésére,
valamint a más közlekedési módokhoz való kapcsolódására vonatkozó keretről.

Az ITS (Intelligens Közlekedési Rendszer) alatt értjük a közlekedésben alkalmazott infokommunikációs technológiák alkotta egységes rendszert, amelyek segítségével optimalizálhatók a közlekedési módok

- javítható a költséghatékonyság,
- csökkenthető a környezeti terhelés,
- javítható a közlekedés biztonsága, informáltsága és komfortja

mind társadalmi, mind egyéni szempontból.

Az ITS Ökoszisztéma fejlesztési víziója

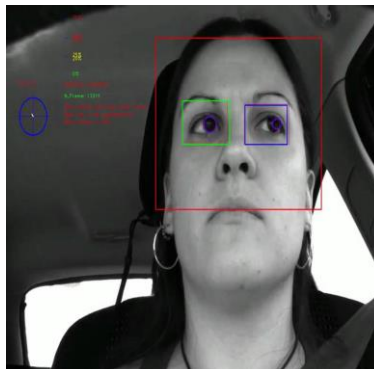
Olyan, a már elterjedt, flottakövető rendszerekhez hasonló, de, szükség esetében, közhiteles, hálózatba kötött, integrált digitális hatósági rendszer kialakítása, amely adatvédelmi szempontból az EU GDPR, valamint az eIDAS és a NIS kötelező érvényű rendeleteinek megfelel.

Ennek eredményeként, az egységes ITS ökoszisztéma kialakításának alapját szolgáltatják:

- a közlekedésben részt vevő, mozgó és nem mozgó eszközök folyamatosan mért, digitálisan tárolt, továbbított, védett, feldolgozott, és, szükség esetében, közhitelesen tanúsított adatai,
- a közlekedési eszközöket vezetők (az „objektív felelősség elve” alapján az üzemben-tartók) tudatába újonnan beépülő várakozások és – ezek hatására bekövetkezően – a közlekedési szabályok betart(at)ása.

A meglévő szenzor alapú ITS területek

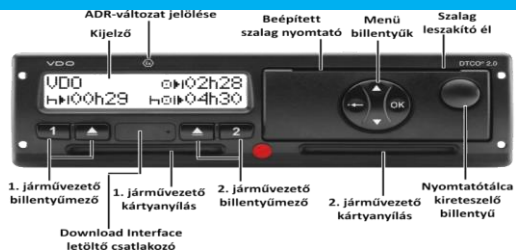
Járművezetői állapottól függő beavatkozó rendszerek



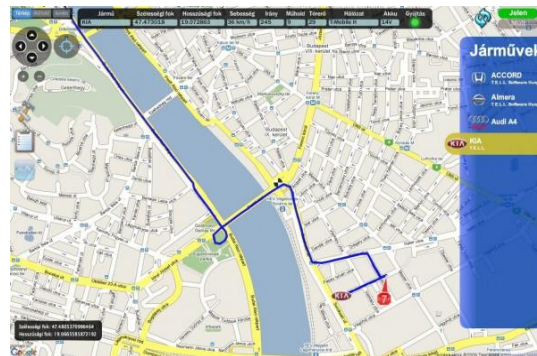
KRESZ szabályok betartását segítő rendszere



Járművön belüli közlekedésbiztonságot támogató, kötelezően használandó megfigyelő rendszerek



Közlekedői viselkedés egyénre szabott valósidejű, folyamatos nyomon követését támogató rendszerek

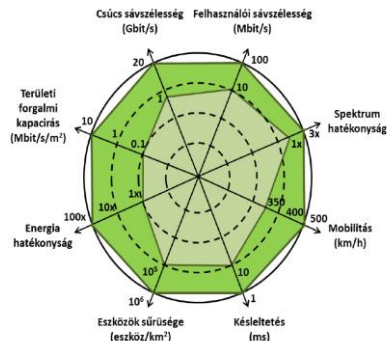


Veszélyes közlekedési helyzetek előrejelzését támogató rendszerek

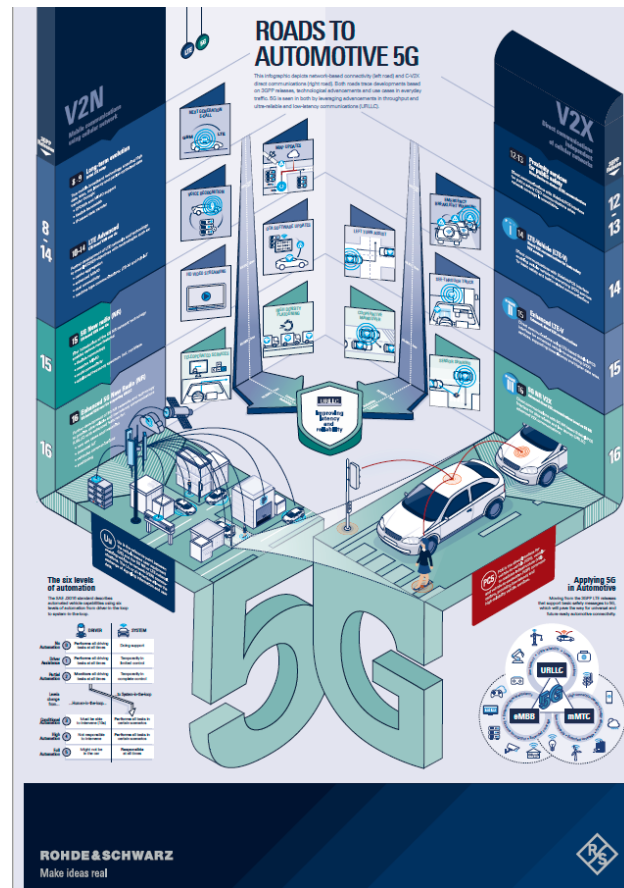


Az 5G hálózat és az autonóm közlekedés

ITU-T IMT – Advanced (4G) vs. IMT – 2020 (5G)



1. A működtető rendszerek és hálózatok esetén a 10 ms belüli késleltetés, 99.9999% elérhetőség, 99.9999 % rendelkezésre állás, min. 10 Mbps rendszerkapcsolat, 1000/Km² járműsűrűség, 2 Km-en belüli QoS biztosítása.



Milyen új kihívás jelentkezik?

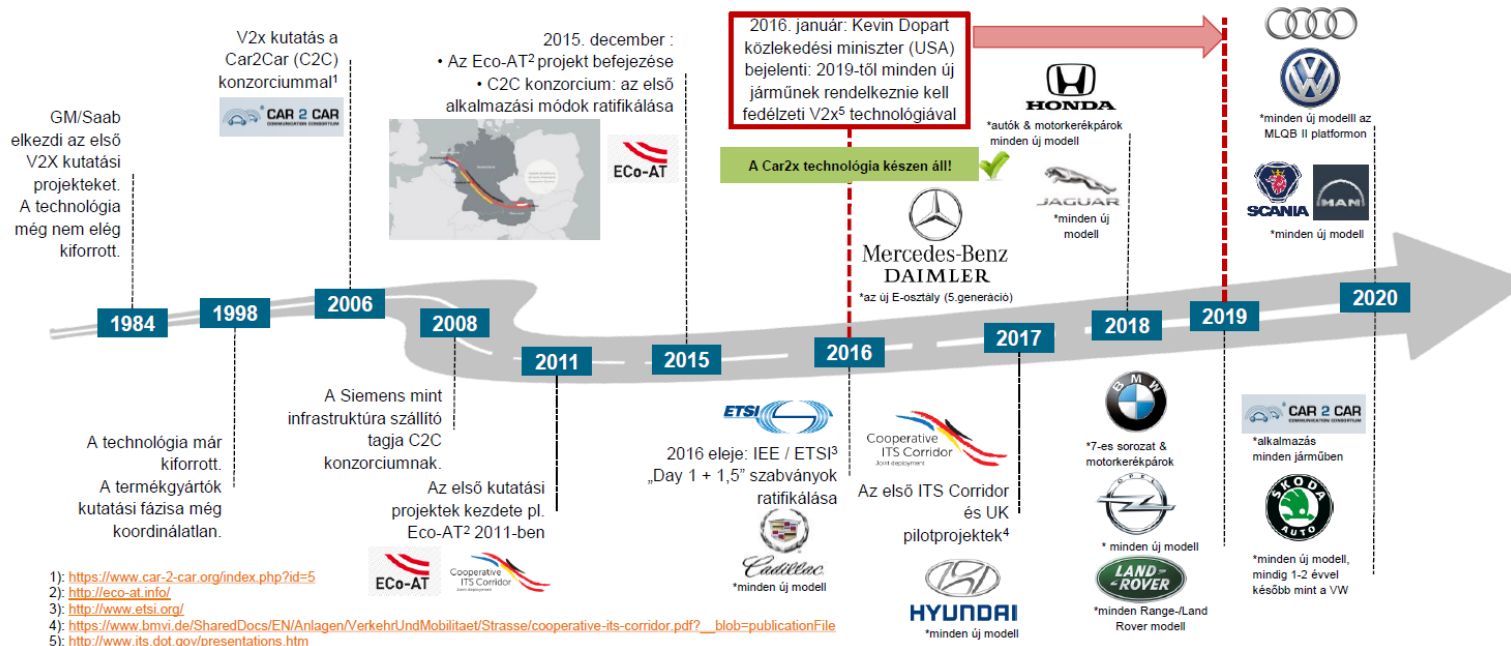
Az 5G-vel a magas 6 GHz feletti sávok használata miatt a kis-cellák használata szükségszerűvé válik. Ezek a megoldások ultra sűrű hálózati topológiát igényelnek (ultra-dense networks), ahol az állomás sűrűség elérheti a 90 állomás/km² sűrűséget vagy másként fogalmazva az állomások közötti távolság (ISD) kb. 112 méter lesz [Nokia2017].

	Hagyományos hálózatok (2014)	Sűrített hálózatok (2015-2017)	Nagyon sűrű hálózatok (2017-2020)	Ultra sűrű hálózatok (2020 után)
Site/km ²	7 állomás	21 állomás	26 állomás	93 állomás
Állomások közötti távolság	395 m	237 m	209 m	112 m
Forgalom sűrűség	~1 Gb/s/km ²	~5 Gb/s/km ²	~10 Gb/s/km ²	~40 Gb/s/km ²
Aktív felhasználók	250	625	1000	~2500

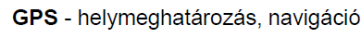
A V2X története, további várható mérföldkövek

Az egyes termék szállítók felkészültsége Car2X modulok beépítésére az új járművekben

SIEMENS
Ingenuity for life



SIEMENS
Ingenuity for life



Fedélzeti infotainment rendszerek – mobil kommunikáció és internet

Car2Car - digitális kommunikáció – DSRC/WLANp, 5G?
Car2Infra

IPAR 4.0
Car2x

Telematikai rendszerelemek – jelzőlámpa vezérlők, VJT-k, forgalmi-, illetve meteorológiai mérőhelyek ...

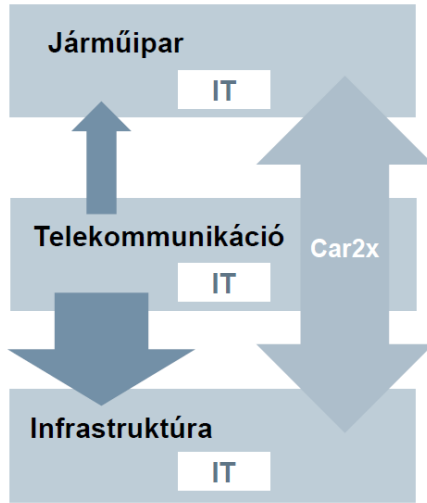
**Központi forgalomirányítás és
forgalom menedzsmenet rendszerek – autópálya-, ill. városi forgalomirányító
központok**

Car2Infra - digitális kommunikáció – DSRC/WLANp, 5G?

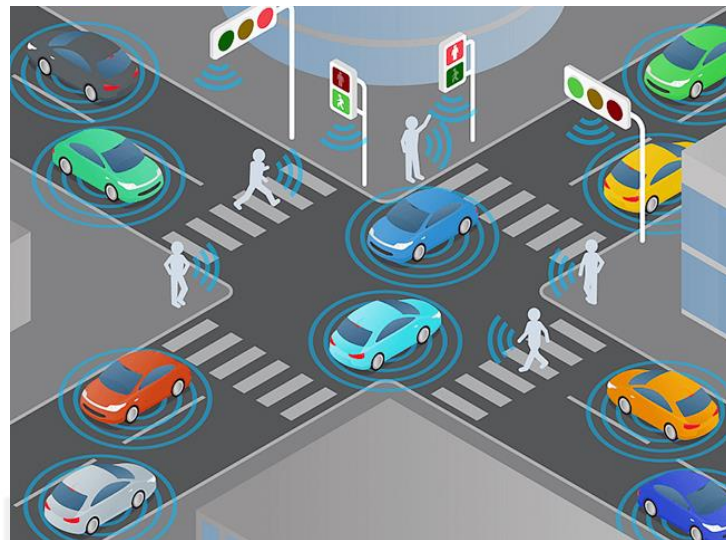
Infra2Infra – digitális kommunikáció - DSRC/WLANp, ETH2/LTE, 5G?

Önvezető és vezetést támogató technológiák közúti infrastruktúrája

Mobility MM ITS



1. Hatósági, állami szerepek definiálása
2. Bűnüldözés, bűnmegelőzés
3. Tanúsító szervezetek
4. Garancia, biztosítás
5. Az életciklus követése



- Mesterséges intelligencia felhasználása a közúti közlekedésben
- Mesterséges intelligencia felhasználása a légi közlekedésben
- Mesterséges intelligencia felhasználása a vasúti közlekedésben
- Mesterséges intelligencia felhasználása a hajózásban közlekedésben

Összefoglalás

1. Az ismertetett rendszerek által kinyerhető információkat már így is össze lehetne kapcsolni egy hatékonyabb ITS rendszerré.
2. Több olyan rendszer is van, amely folyamatosan adhatna további felhasználható adatokat, amelyek hasznosításával redundáns rendszert lehetne kialakítani, amely fokozatosan javítaná a közlekedésbiztonság egészét (adatterek összehangolása).
3. A jövőben meg kell vizsgálni cybersecurity szempontból a már kialakult forgalomirányító rendszereket, közlekedésbiztonság támogató rendszereket, illetve a járműveken belüli aktív közlekedésbiztonsági rendszerek esetén is a mesterséges intelligencia alkalmazhatóságát.
4. A legacy (örökölt rendszerek) rendszerek integrálása kiemelt cybersecurity kockázati tényező.
5. Külön vizsgálandó feladat a social media alapú navigációs rendszerekkel és a közösségi közlekedési rendszerekkel megteremthető kölcsönhatás – adatvezérelt közlekedési rendszerek kialakítása.
6. A meglévő rendszerek integrálása további új rendszerekkel egy felhőalapú rendszerbe elkerülhetetlen és ennek egyre inkább meg kell felelni a közhitelességi és a GDPR elvárásoknak, ami az alapját fogja adni a mozgó és nem mozgó intelligens szenzorhálózatokra épülő komplex ITS Ökoszisztémának.
7. Az ITS közlekedési rendszerek esetén kiemelt feladat a cyber fenyegetettség minimalizálása – Zero Trust megközelítés.

Bódi Antal

bodi.antal@kti.hu

bodi.antal@uni-obuda.hu

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

KÖSZÖNJÜK A TÁMOGATÁST!

ARANY SZPONSZOR



EZÜST SZPONSZOR



BRONZ SZPONSZOR



SZAKMAI PARTNER

