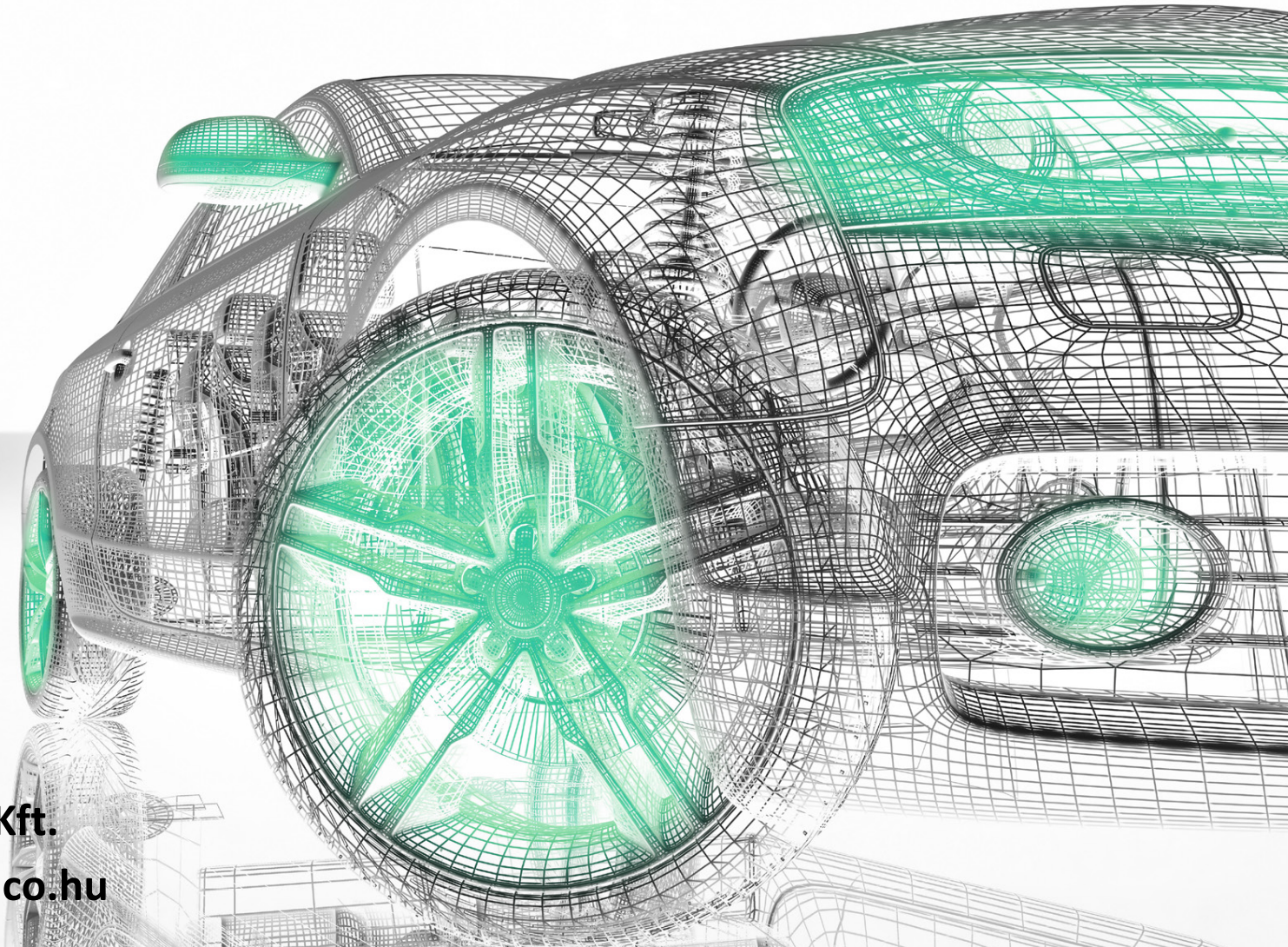


# Hálózatba kapcsolt járművek és az 5G



**Kapitány Zsolt**

**Elsinco Budapest Kft.**

**[zs.kapitany@elsinco.hu](mailto:zs.kapitany@elsinco.hu)**

# A jövő járművei



GPS, GALILEO/SDARS

Terrestrial Broadcast  
(AM/FM, DAB, DVB-T)

WiMAX, LTE)

UMTS

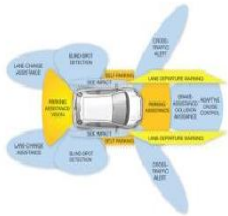
GSM

Car to Car (WLANp)

forrás: Apritsu

# Vezeték technológiák a járművekben

## Biztonsági



Autonóm vezetés

Forgalom optimalizálás

Vészhívás

Vezetést támogató  
rendszerek

Technológiák:

802.11p

4G/3G/2G

radar, szenzorok

eCall, ERA-GLONASS

## Telemetriai



Mobil kapcsolat

Navigáció

Audió és videó

Technológiák:

4G/3G/2G;

GPS, GLONASS, Galileo, ...

AM/FM/DAB/SiriusXM radio

## Szórakoztatási



mobil kapcsolat (hot spot)

Vezeték nélküli kapcsolat

App-ok és autó adatok

audió és videó

Technológiák:

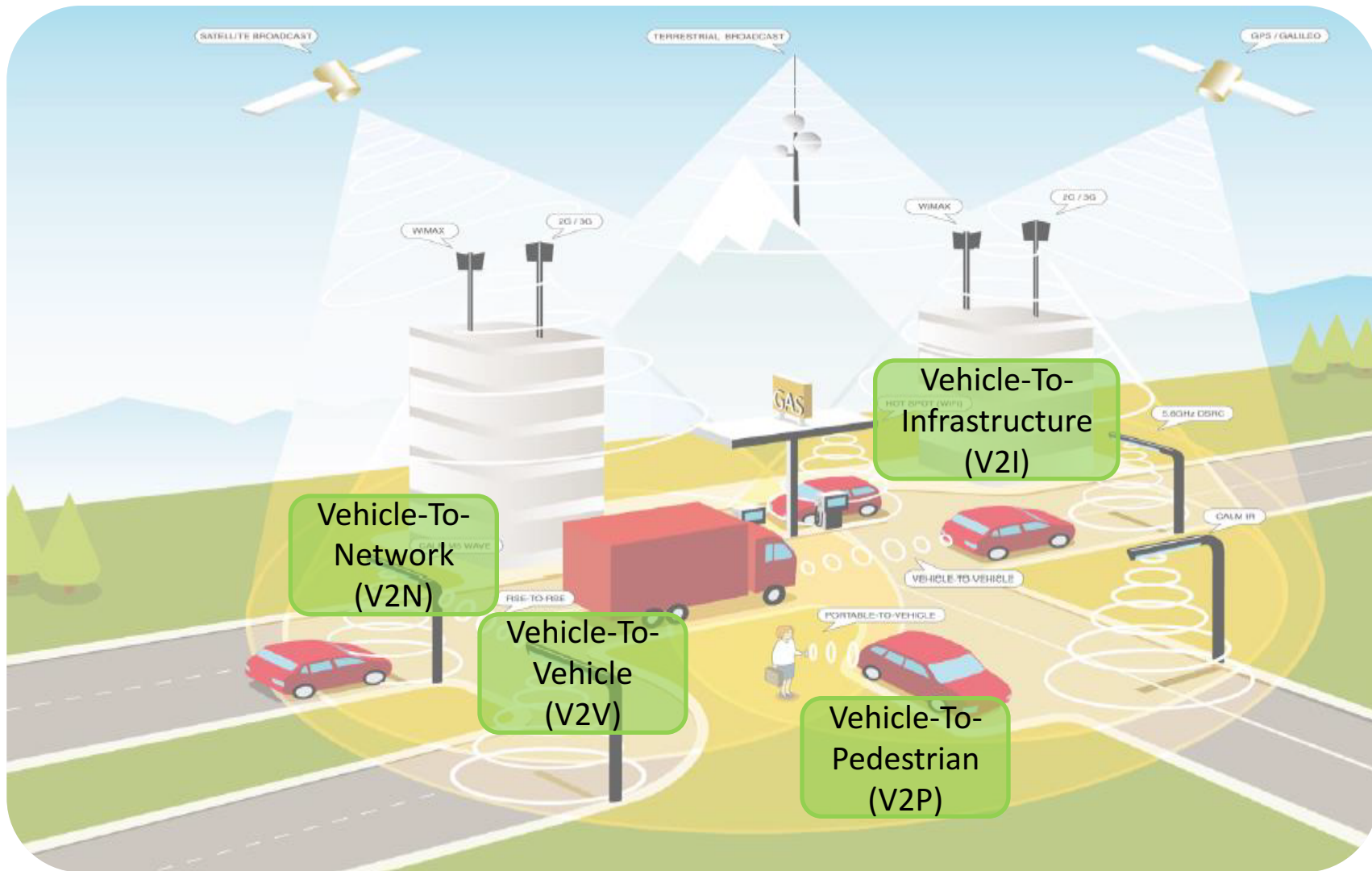
4G/3G/2G

Bluetooth, WiFi

android, iOS

Videó broadcast

# V2X kommunikáció



# V2X kommunikáció

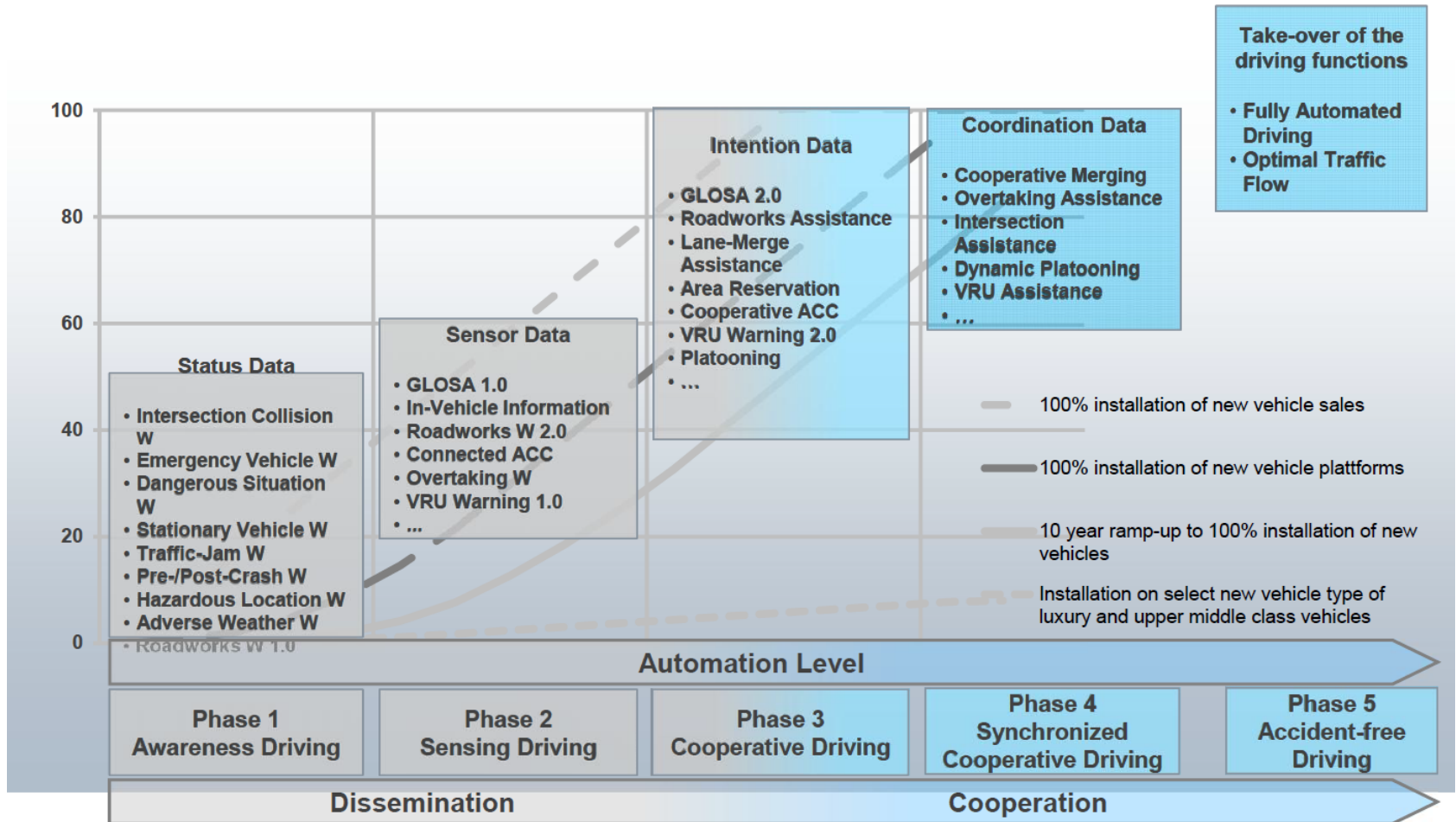
- ütközés figyelmeztető jelzés
- torlódás figyelmeztető jelzés
- út jelzők, parkolási hely előrejelzése
- EV töltő állomás elérhetősége
- kanyarsebesség figyelmeztető jelzés
- holtter figyelmeztető jelzés
- sebesség határ figyelmeztető jelzés
- megkülönböztetett jelzésű jármű jelzése
- baleset, kerékpáros, gyalogos,
- lassú jármű figyelmeztető jelzése
- térkép frissítése
- hírek letöltése
- igény szerinti forgalmi információ
- időjárási figyelmeztetés
- élő telemetria

# Hogyan lehet az 5G az autóipar katalizátora?



- Szélessávú kapcsolat
- Big Data analízis
- Felhőszolgáltatás
- Korszerű felhasználói élmény

# V2X roadmap (C2C-CC)



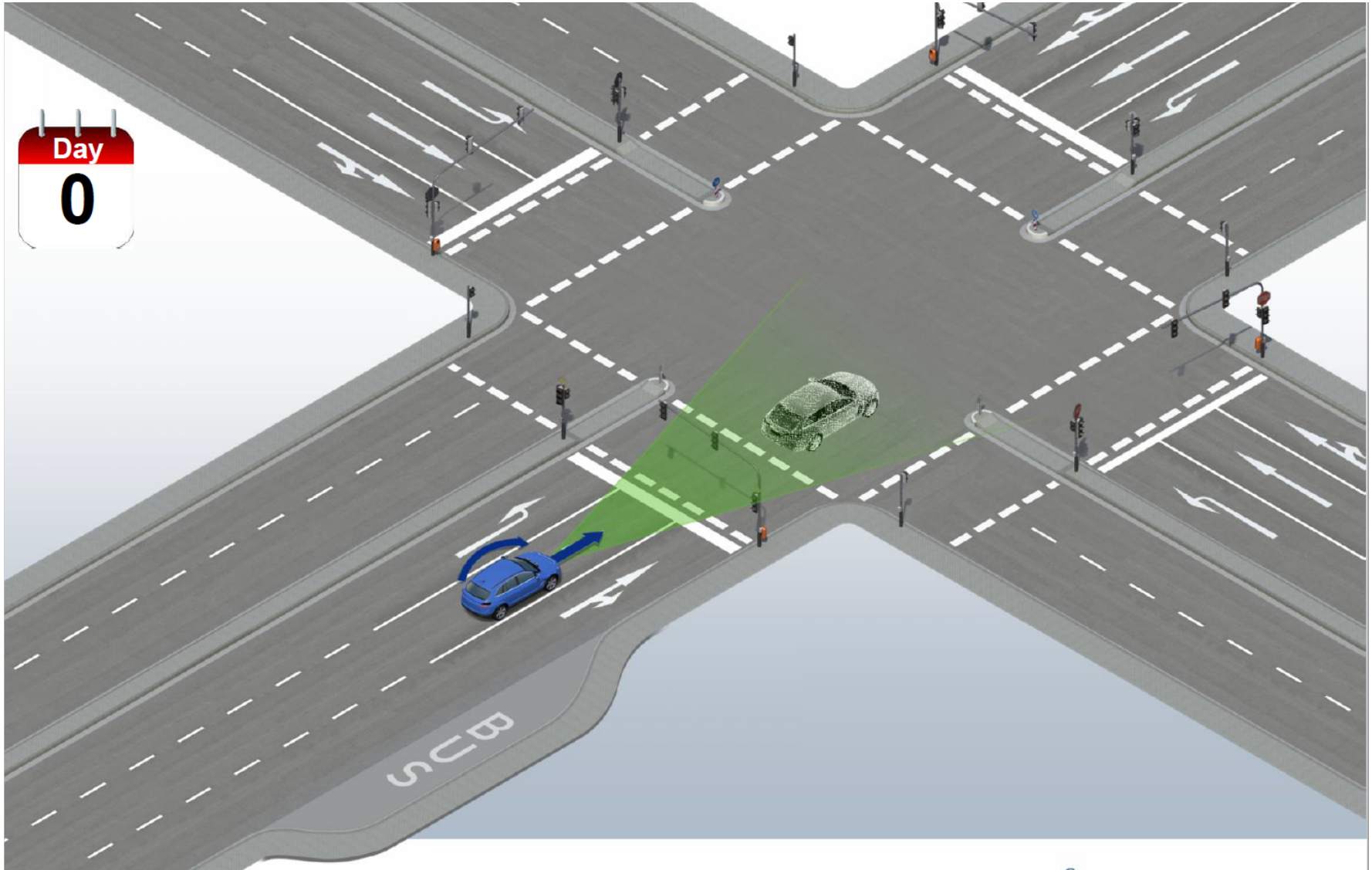
07.03.2016



**CAR 2 CAR**  
COMMUNICATION CONSORTIUM

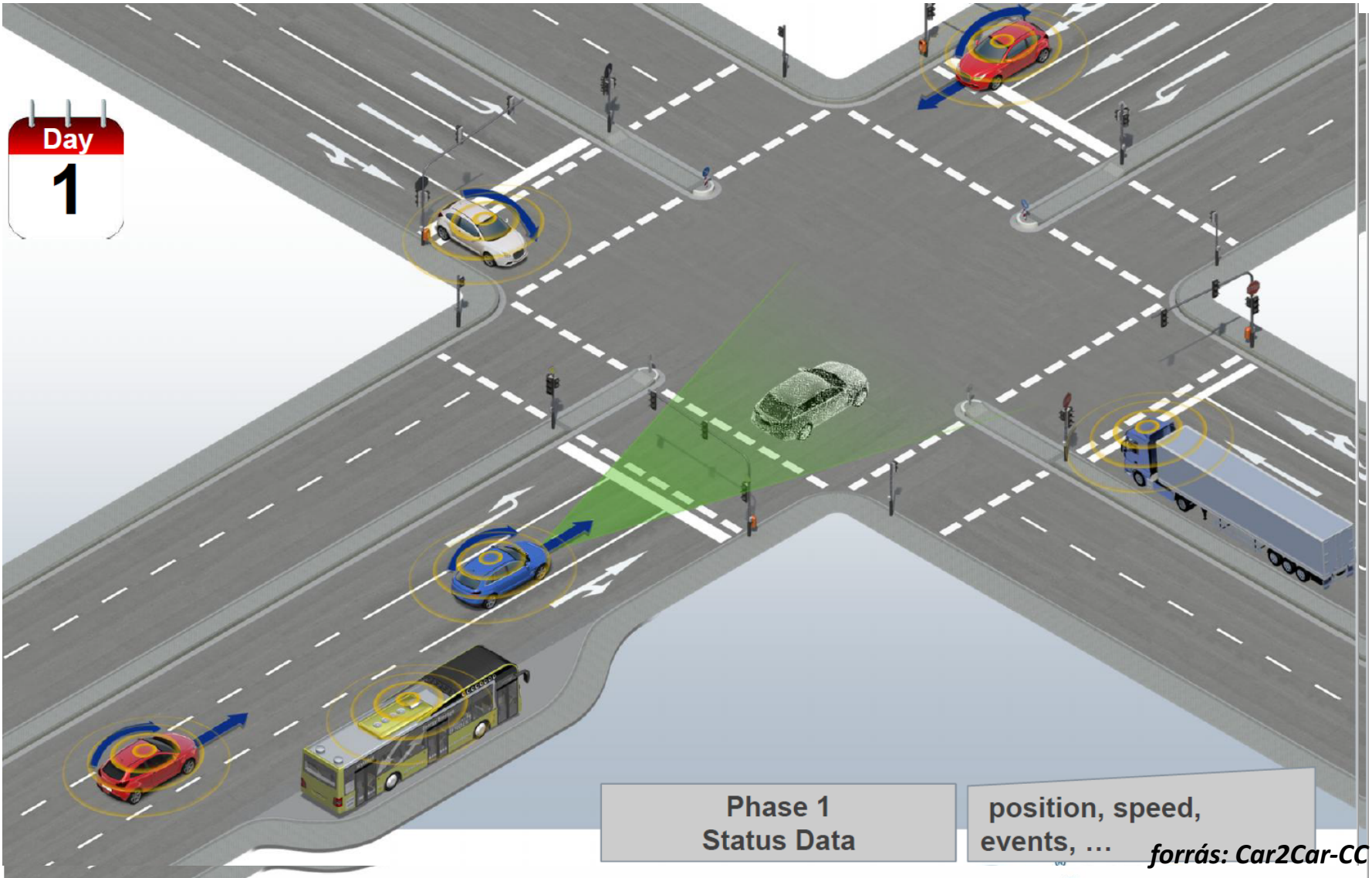
*forrás: Car2Car-CC*

# V2X roadmap (C2C-CC)





# V2X roadmap (C2C-CC)

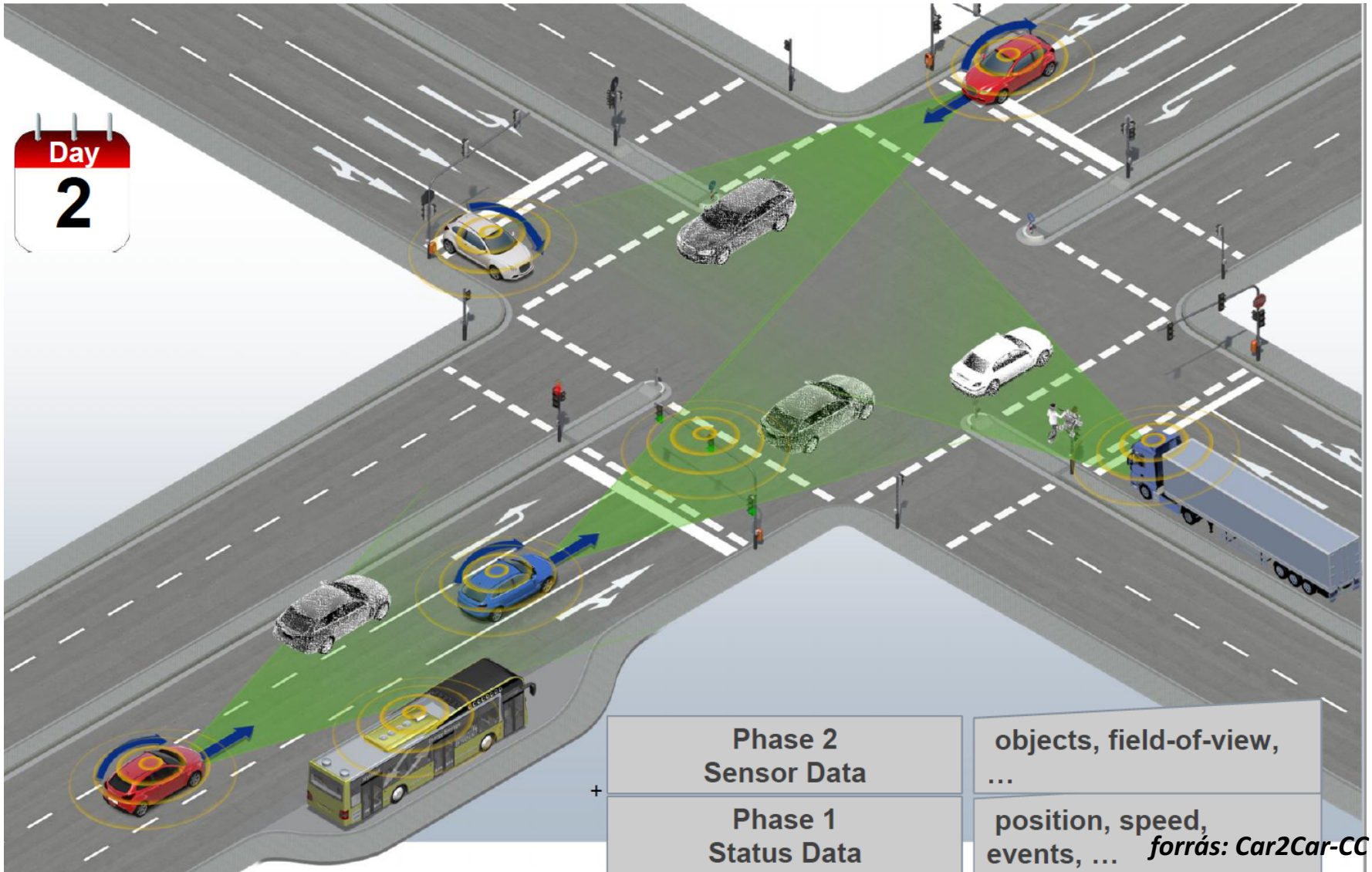


Phase 1  
Status Data

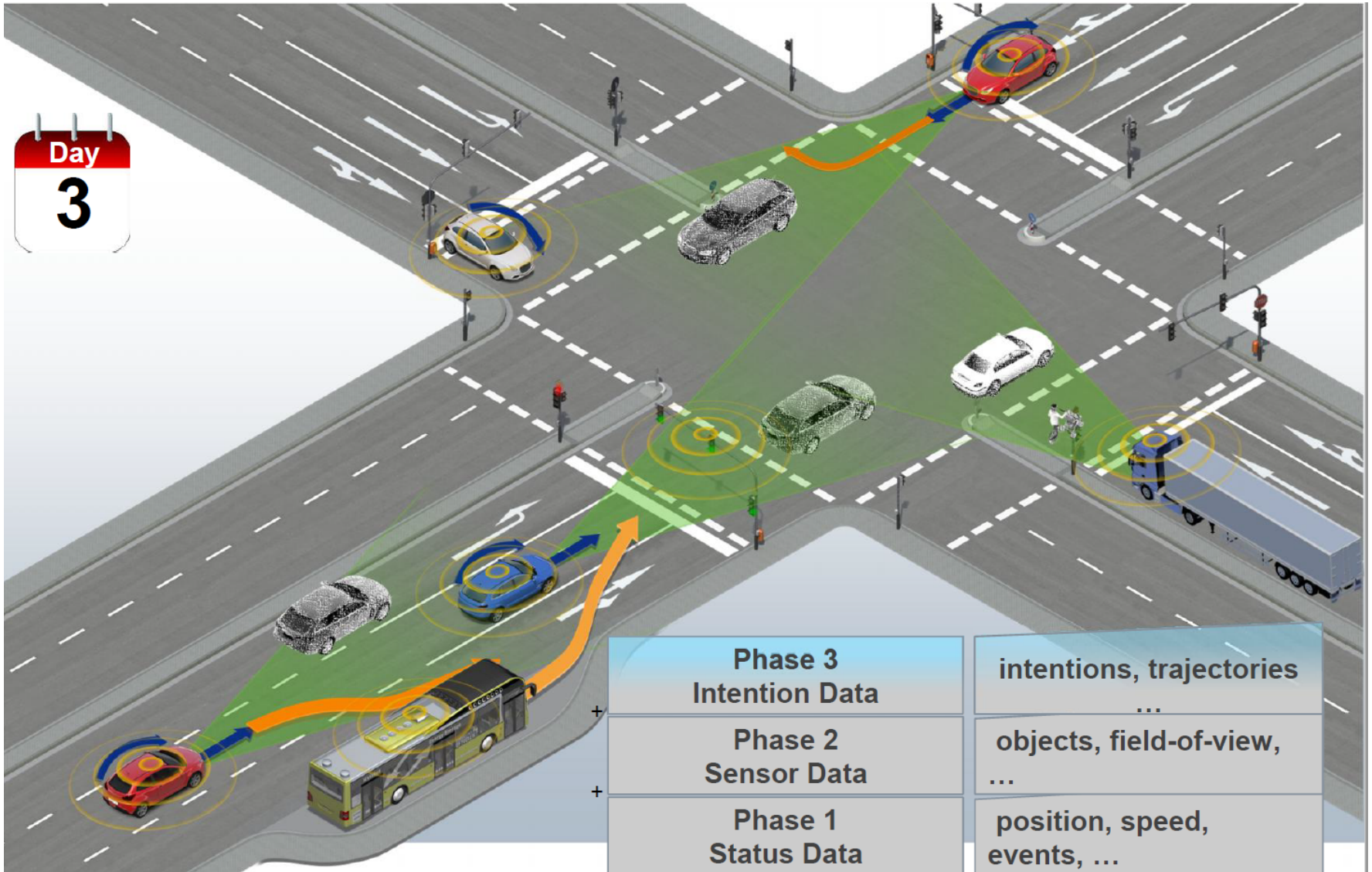
position, speed,  
events, ...

forrás: Car2Car-CC

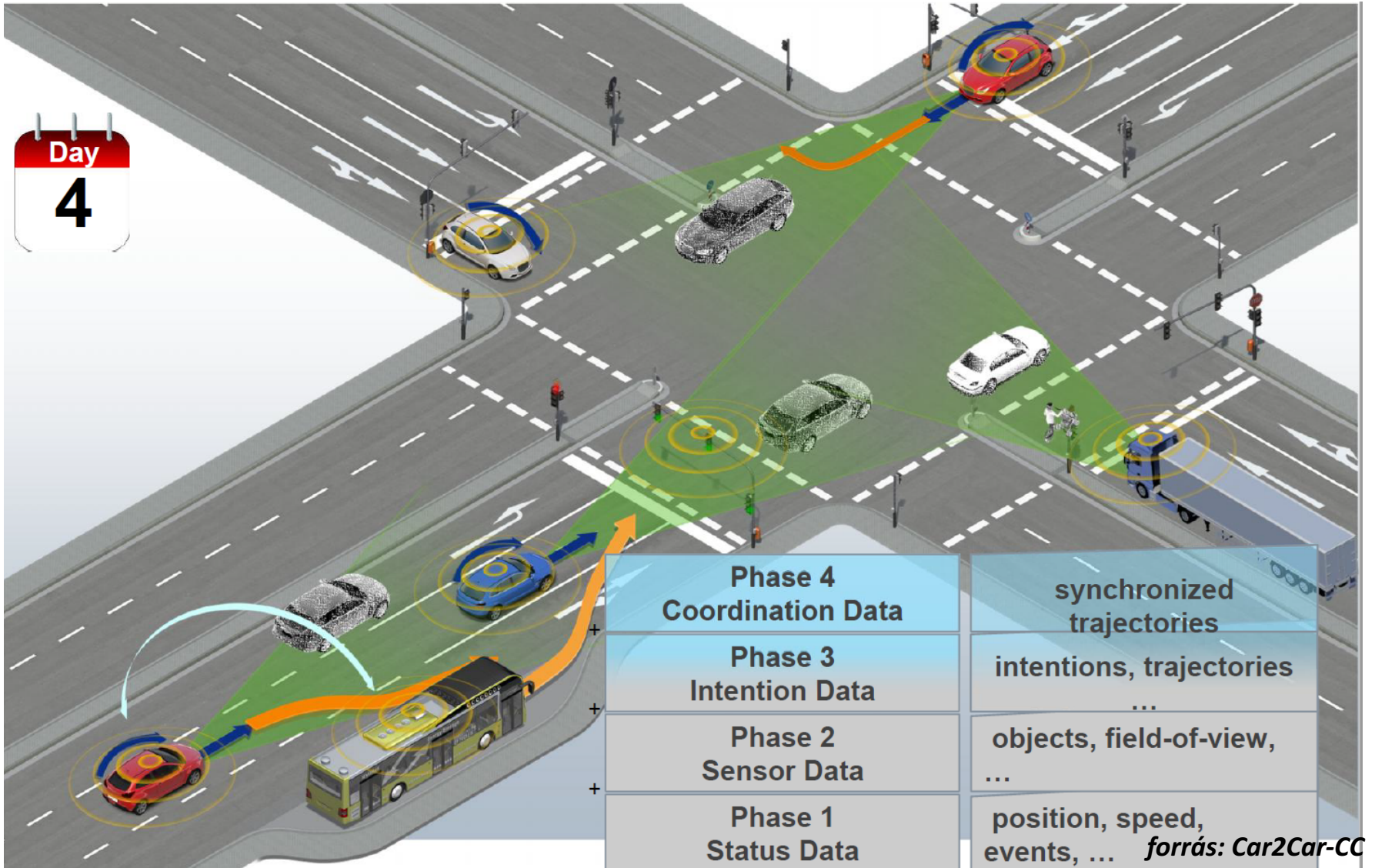
# V2X roadmap (C2C-CC)



# V2X roadmap (C2C-CC)



# V2X roadmap (C2C-CC)



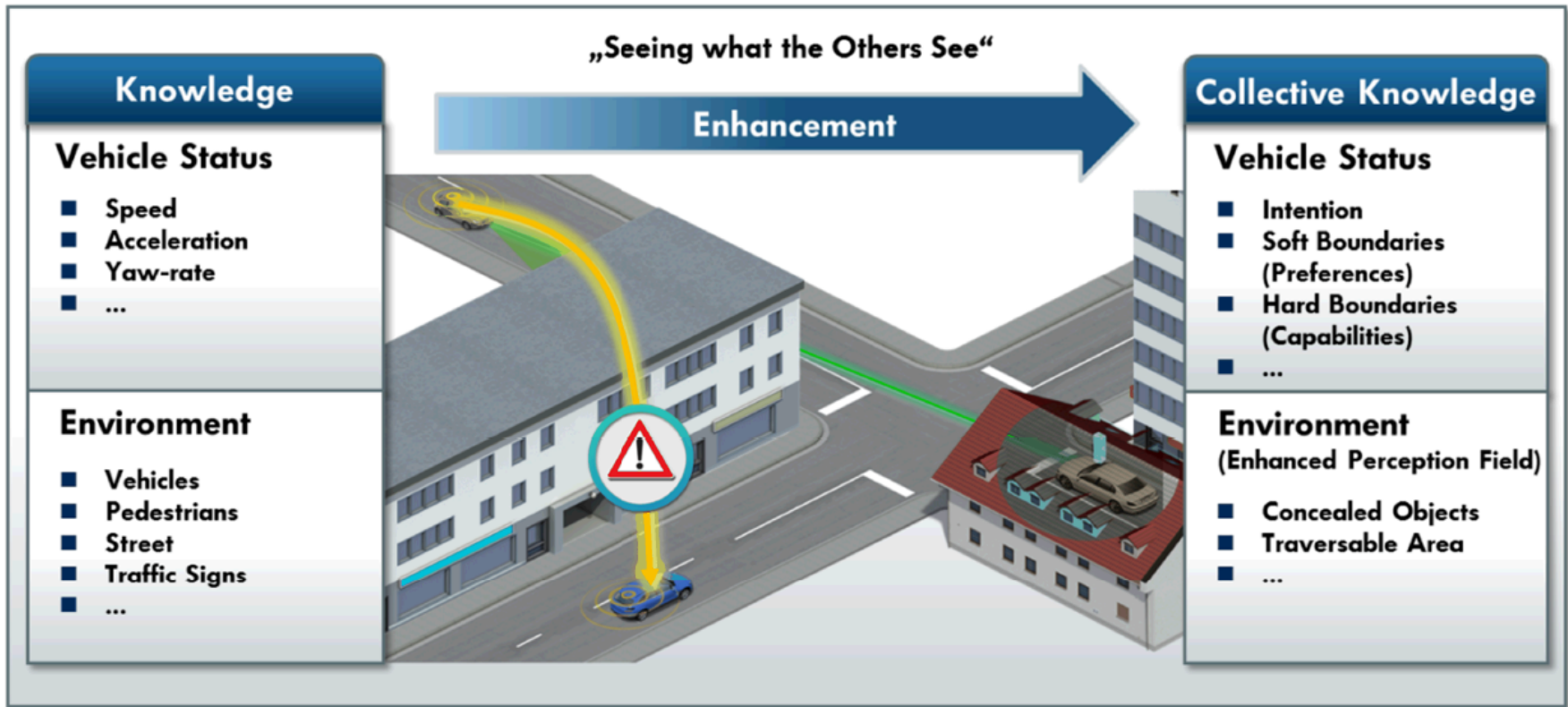
# Technikai követelmények az autóipar részéről

## Technikai követelmények

- End-to-end késleltetés (ms)
- Megbízhatóság ( $10^{-x}$ )
- Adatsebesség (Mbit/s)
- Kommunikációs hatótávolság (m)
- Node mobilitás (km/h)
- Hálózat sűrűség (jármű/m<sup>2</sup>)
- Helymeghatározás pontossága (cm)
- Biztonság



# Közúti biztonság és forgalom optimalizálás



# „Keresztül látás”

## KPI-k

- 10Mbit/s
- 50ms

## Biztonság

- Kliens autentikáció
- Hitelesítés
- Adatok épségének megőrzése
- Bizalmas információk
- Felhasználói adatvédelem

### Example See-Through Use Case



Source: University of Porto, Michel Ferreira

# „Kooperatív ütközés elkerülés”

## KPI-k

Jármű nyomvonal handshake:

- 100 ms
- $10^{-5}$

Állapot frissítés

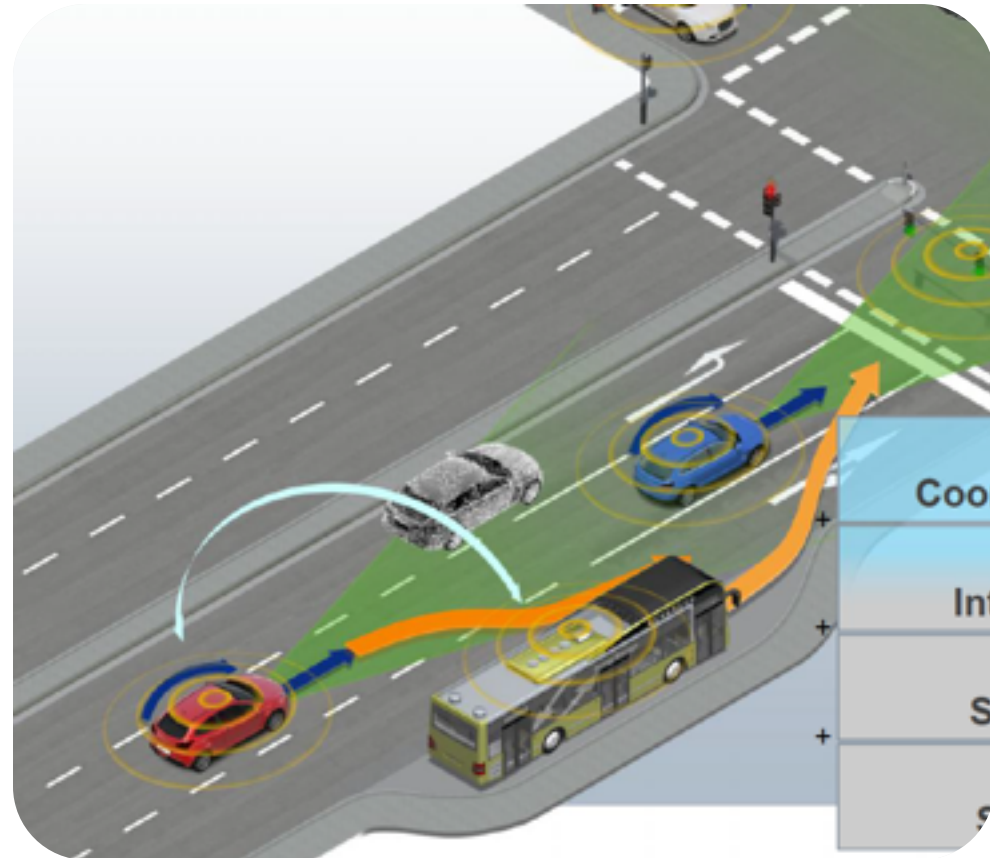
- 10ms
- $10^{-3}$

Helymeghatározás:

- 30cm10Mbit/s
- 50ms

## Biztonság

- Kölcsönös autentikáció
- Hitelesítés
- Adatok épségének megőrzése
- Bizalmas információk





# „Veszélyeztetett úthasználók (VRU) felderítése”

## KPI-k

- 10cm

## Biztonság

- Hitelesítés
- Adatok épségének megőrzése
- Felhasználói adatvédelem



# A hálózatba kapcsolt járművek kapcsolat igényei

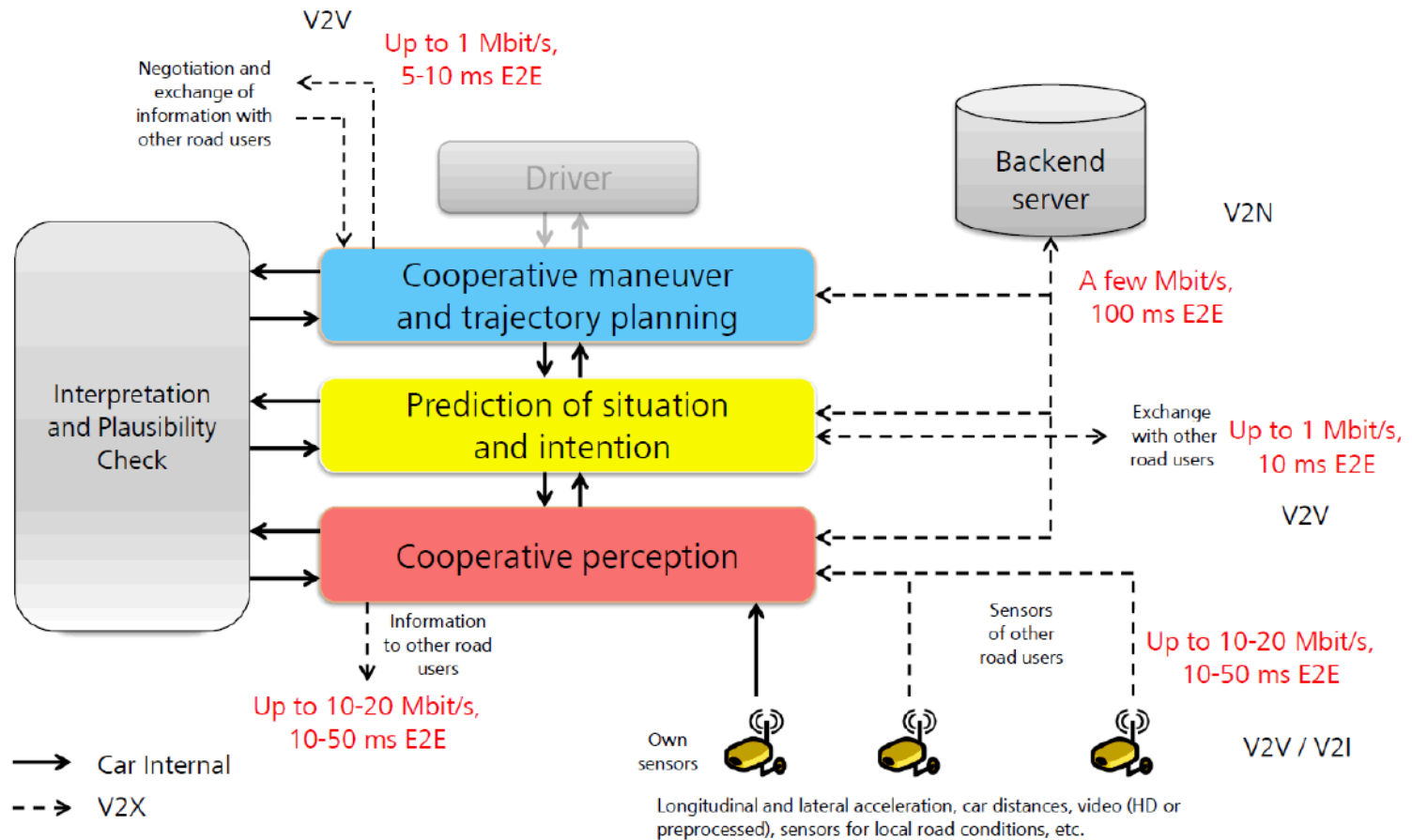
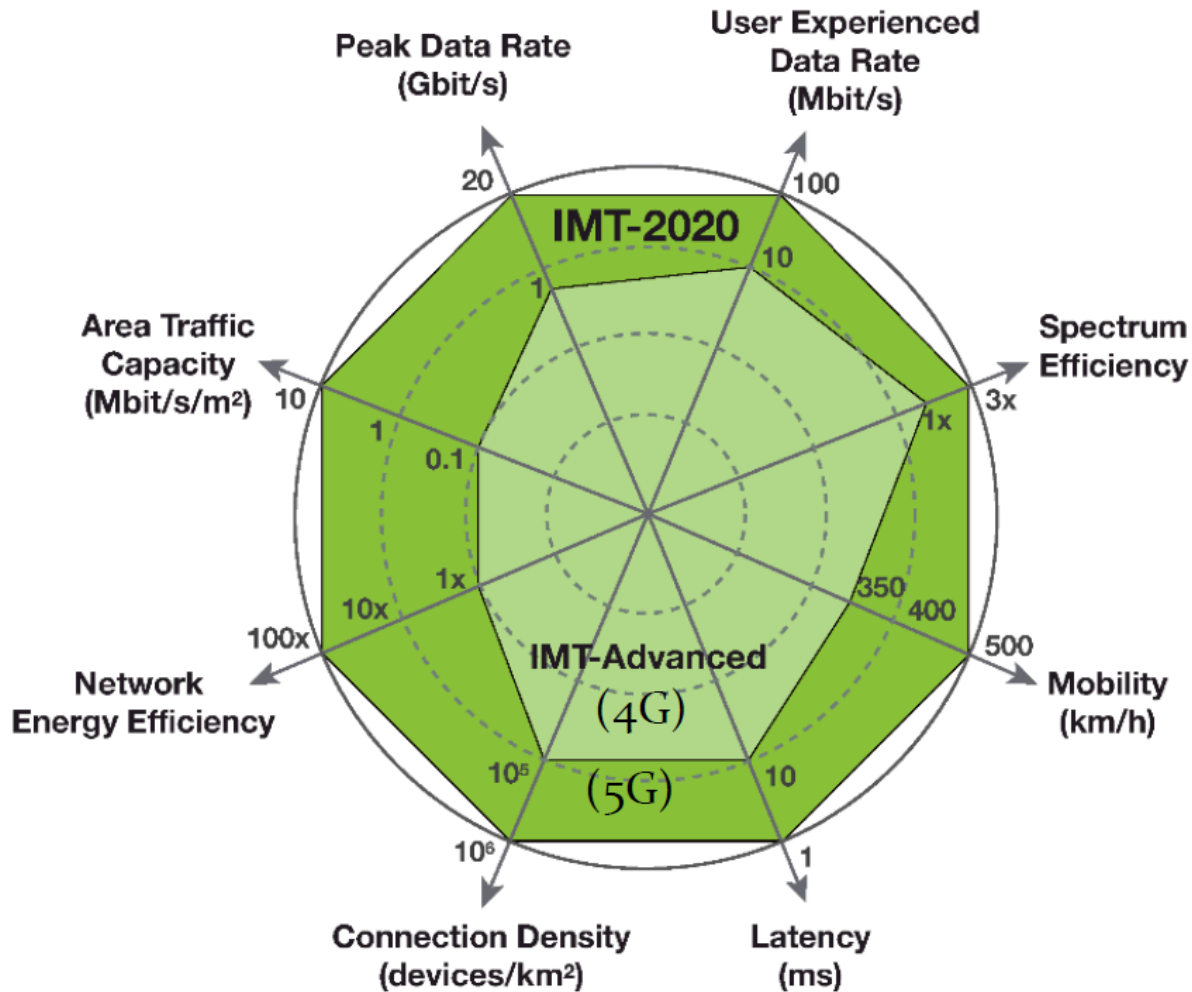


Figure 6. Connectivity demands of future connected vehicles  
 (adapted from (DFG-Schwerpunktprogramm SPP 1835, April 2014)) *forrás: Car2Car-CC*

# 5G kulcsjellemzők és a V2X



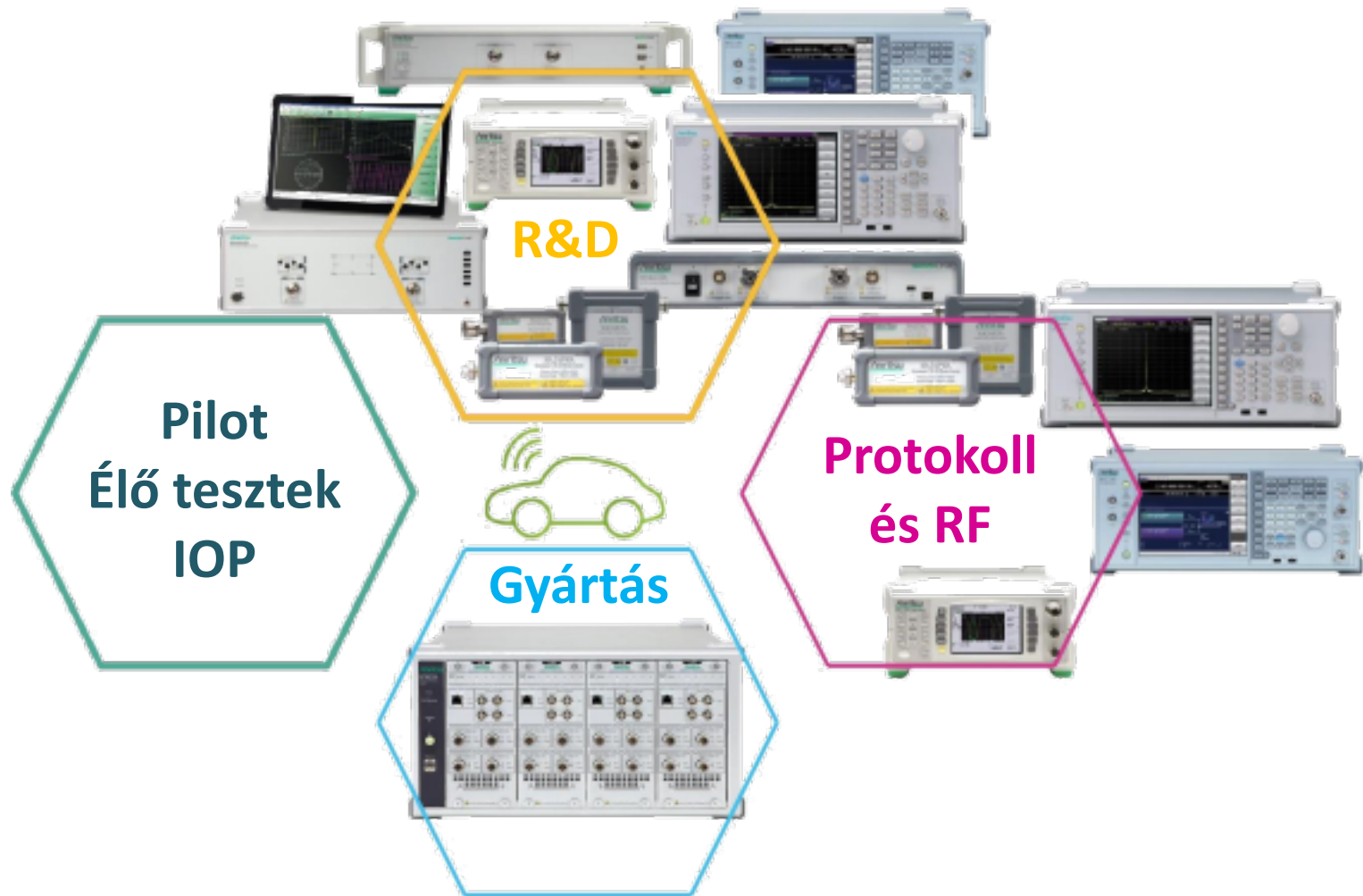
# Korlátozottan használható technológiák

**IEEE**  
**802.11p/**  
**ITS-5G**

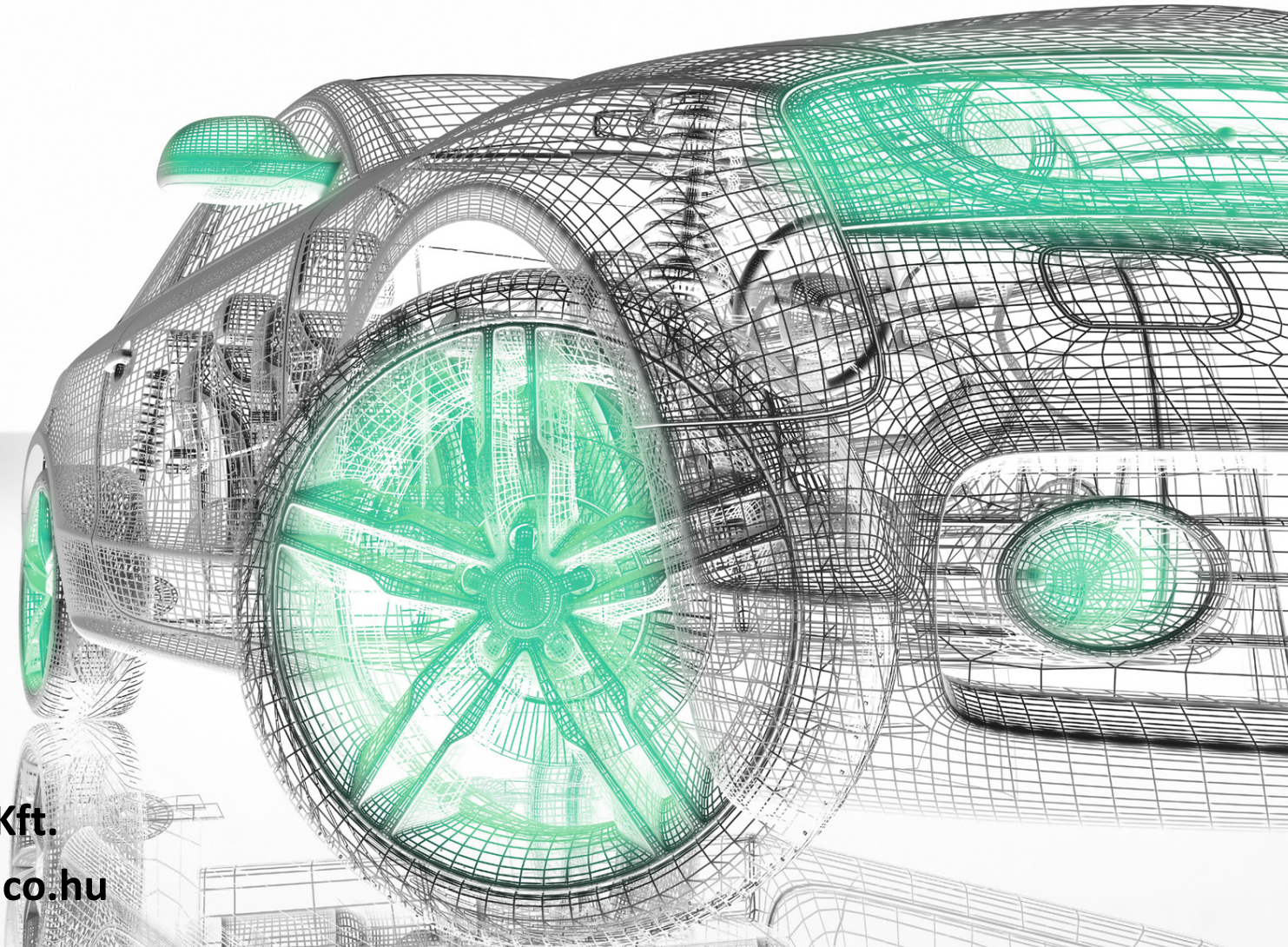
**LTE Broadcast**  
**LTE D2D**  
**3GPP C-V2X**  
**LTE Pro Se**

**Bluetooth**

# Teszt típusok



# Köszönöm a figyelmet!



**Kapitány Zsolt**

**Elsinco Budapest Kft.**

**[zs.kapitany@elsinco.hu](mailto:zs.kapitany@elsinco.hu)**