


# Autóbuszok fejlett rendszereinek vizsgálata, tesztelési tapasztalatok a ZalaZONE-on

Finszter Ferenc, Tóth Bálint

54. Autóbusz Szakértői Tanácskozás



- 
- TÜV Rheinland-KTI – ZalaZONE együttműködés,
  - Autóbusz típusvizsgálat – új előírások,
  - Fejlett rendszerek követelményei és vizsgálata
    - Fékrendszer
    - Fejlett vészfékező rendszer (AEBS)
    - Gumiabroncs nyomás-figyelő rendszer (TPMS)
    - Intelligens sebesség jelző/szabályozó rendszer (ISA)
    - Holttérfigyelő rendszer (BSIS)
    - Elindulást segítő rendszer (MOIS)
    - Hátsó megfigyelő rendszer (REIS)

## Tartalom



# TÜV Rheinland-KTI - ZalaZONE együttműködés

- ZalaZONE specifikáció támogatása,
- TR-KTI ZZ iroda megnyitása 2020-ban
  - Személyzet,
  - Eszközök,
- Tapadási tényező mérés
  - PBC

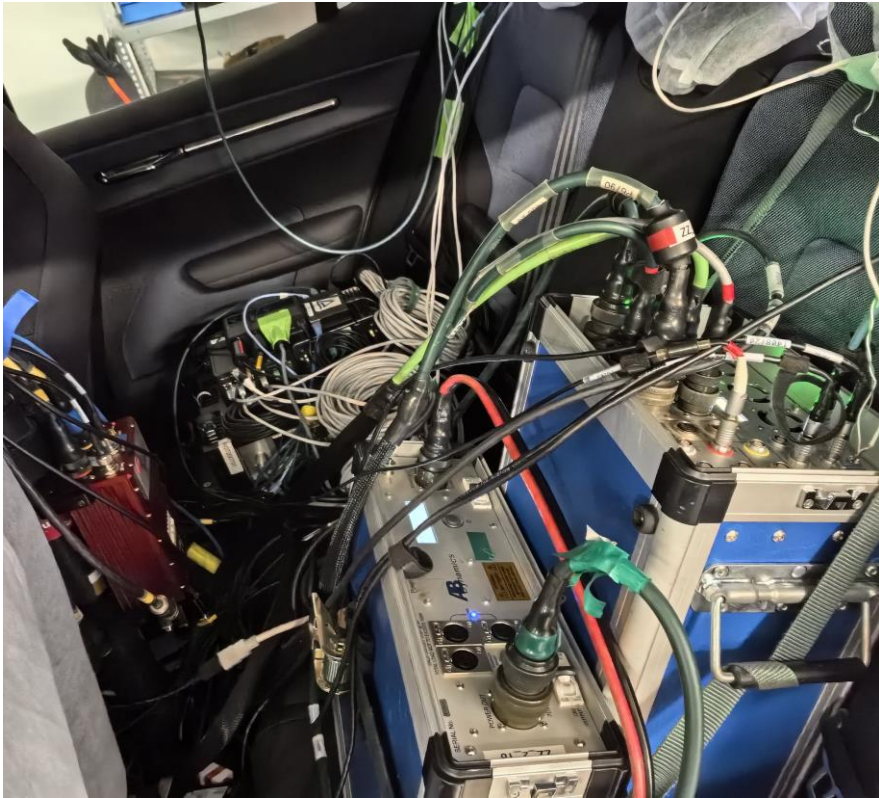


# TÜV Rheinland-KTI - ZalaZONE együttműködés

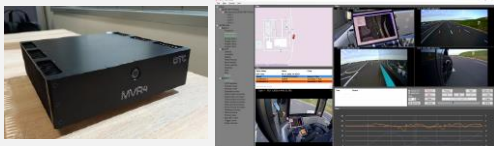




# TÜV Rheinland-KTI - ZalaZONE együttműködés



MVR4 synchronized video system



OXTS RT3000 v3



x2



Racelogic - VBOX Speed Sensors



x4

Racelogic – ADAS Sensors



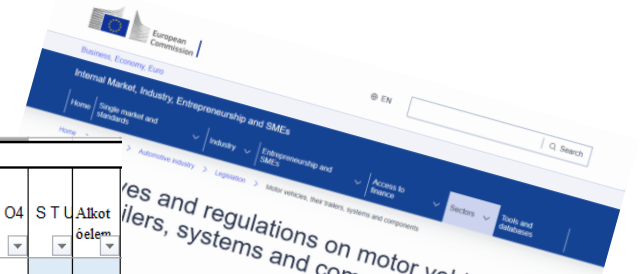
Alkalmazott, elérhető teszteszközök



Precisely Right.

# Autóbusz típusvizsgálat – új előírások (GSR)

Tétel	Tárgy	Rendeleti jellegű jogi aktus száma	2018/858											2019/2144															
			M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>4</sub>	Onálló műszaki egys.	Alkotóelem	Módosítás	M1	M2	M3	N1	N2	N3	O1	O2	O3	O4	STU	Alkotóelem		
A10	Továbbfejlesztett gyermekbiztonsági rendszerek (HA)	(EU) 2019/2144 rendelet	X	X	X	X	X	X					X	X	129. sz. ENSZ-előírás	00	X	X	X	X	X	X					B	B	
B5	A gyalogosokkal és kerékpárosokkal való ütközés előjelezése	(EU) 2019/2144 rendelet		X	X		X	X					X		159. sz. ENSZ-előírás	00		B	B	B	B	B					B		
B6	Holttérfelügyelő rendszer	(EU) 2019/2144 rendelet		X	X		X	X					X		151. sz. ENSZ-előírás	00		B	B	B	B	B					B		
B7	Tolatóradar	(EU) 2019/2144 rendelet	X	X	X	X	X	X					X		158. sz. ENSZ-előírás	00	B	B	B	B	B	B					B		
B9	Közvetlen látótér nehézgépjárművek esetében	(EU) 2019/2144 rendelet		X	X		X	X										D	D	D	D	D							
C14	Abronsnyomás-ellenőrzés nehézgépjárműveknél	(EU) 2019/2144 rendelet		X	X		X	X				X	X		141. sz. ENSZ-előírás	01		B	B		B	B				B	B		
D4	A jármű kibertámadások elleni védelme	(EU) 2019/2144 rendelet	X	X	X	X	X	X					X	X	155. sz. ENSZ-előírás	00	B	B	B	B	B	B					B	B	
D8	Intelligens sebességszabályozó rendszer	(EU) 2019/2144 rendelet	X	X	X	X	X	X					X		A Bizottság (EU) 2021/1958 felhatalmazáson alapuló rendelete (9)		B	B	B	B	B	B					B		
D16	Vészfékjelzés	(EU) 2019/2144 rendelet	X	X	X	X	X	X							48. sz. ENSZ-előírás	07	B	B	B	B	B	B							
E1	Indításgátló alkoholszonda beszerelése	(EU) 2019/2144 rendelet	X	X	X	X	X	X							A Bizottság (EU) 2021/1243 felhatalmazáson alapuló rendelete (7)		B	B	B	B	B	B							
E2	A járművezető fáradtságára és éberségének csökkenésére figyelmeztető rendszer	(EU) 2019/2144 rendelet	X	X	X	X	X	X							A Bizottság (EU) 2021/1341 felhatalmazáson alapuló rendelete (8)		B	B	B	B	B	B							
E3	A járművezető figyelmének elterelődésére figyelmeztető fejlett rendszer	(EU) 2019/2144 rendelet	X	X	X	X	X	X							A Bizottság (EU) 2023/2590 felhatalmazáson alapuló rendelete (*1)		C	C	C	C	C	C							
E4	A járművezető készenlétét figyelő rendszer (automatizált járművek esetében)	(EU) 2019/2144 rendelet	X	X	X	X	X	X							157. sz. ENSZ-előírás	00		B (5)	B (5)	B (5)	B (5)	B (5)	B (5)						
E5	Eseményadat-rögzítő	(EU) 2019/2144 rendelet	X	X	X	X	X	X					X		felhatalmazáson alapuló rendelete (10). 160. sz. ENSZ-előírás		B	D	D	B	D	D					B		
E6	A járművezető általi vezetést felváltó rendszerek (automatizált járművek esetében)	(EU) 2019/2144 rendelet	X	X	X	X	X	X							157. sz. ENSZ-előírás	00		B (5)	B (5)	B (5)	B (5)	B (5)	B (5)						
E7	A jármű állapotára és a környezetre vonatkozó információkat biztosító rendszerek (automatizált járművek esetében)	(EU) 2019/2144 rendelet	X	X	X	X	X	X							157. sz. ENSZ-előírás	00		B (5)	B (5)	B (5)	B (5)	B (5)	B (5)						



Regulations and regulations on motor vehicles, trailers, systems and components

158 – UN Regulation No. 159  
 at 2  
 2 to the original version of the Regulation – Date of entry into force:  
 provisions concerning the approval of motor vehicles with  
 the Moving Off Information System for the Detection of  
 Drivers and Cyclists  
 document is meant purely as documentation tool. The authentic and legal binding text  
 TRANS/WP.29/2022/124 and ECE/TRANS/WP.29/2022/125.



B: 2022. július 6. / 2024. július 7.  
 C: 2024. július 7. / 2026. július 7.  
 D: 2026. január 7. / 2029. január 7.



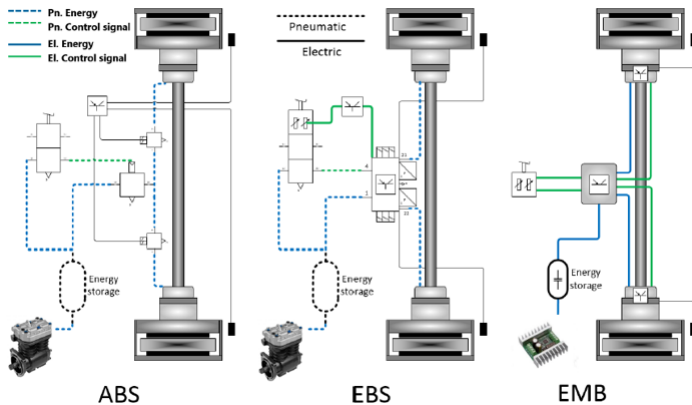
Precisely Right.



# Férendszer (R13)

## Elektromechanikus fékek (EMB)

- Elektromechanikus kerékfékek,
- Az elektromos erőátvitel,
- Fejlettebb vezérlés,
- Zajmentes működés,

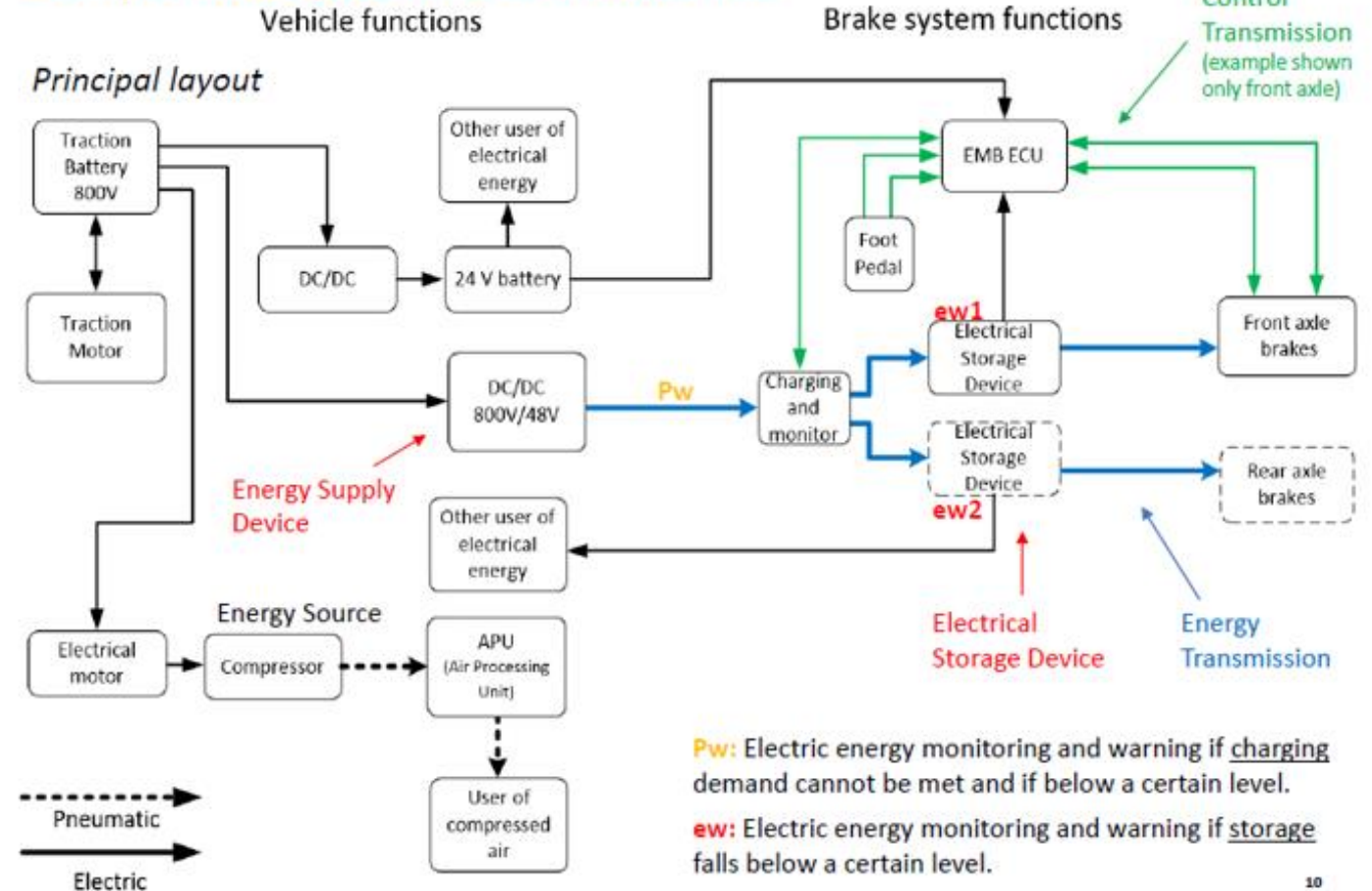


### Új követelmények:

- Definíciók,
- Általános köv,
- Energia tárolás,
- Akkumulátor felügyelet

## System Description

### Example EMB system in electric vehicle



# Fékrendszer (R13) Tartós fékezés (II/A) regeneratív fékkel ellátott járművek esetén

- Eredeti előírás (M3 / II., III.)

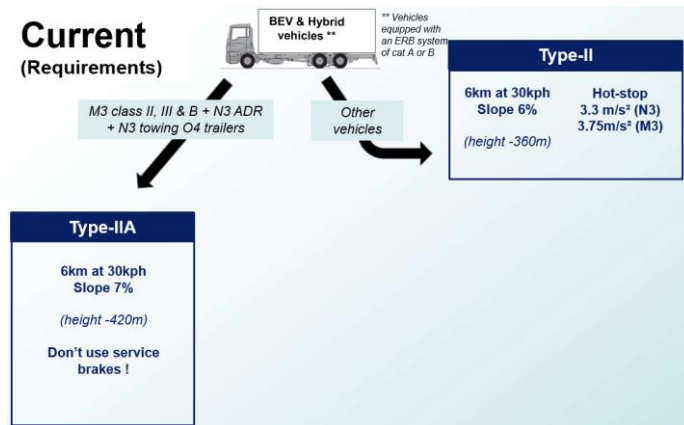
II/A teszt: 7%, 6km, 30 km/h

Súrlódó fékek használata nélkül.

Regeneratív fék esetén fékező ellenállás szükséges.

(OICA)

Current (Requirements)



Supporting presentation for GRVA-07-73

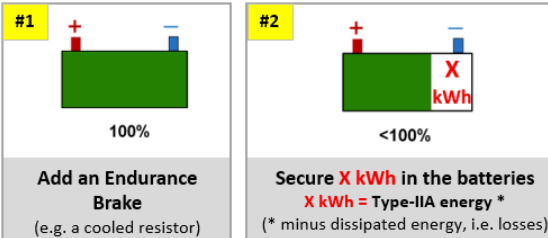
## Requirements

### 5.1.2.4.1 and 5.1.2.4.2 ("normal" type-IIA)

- 12 minutes, 30km/h, 7%
- Without using brakes

## Technical solutions (examples)

The minimum energy and power guaranteed by the system design is enough to pass Type-IIA.



#3 Hybrid solution: secure "less than X kWh" in the batteries and use a supplementary retardation means (which is only able to provide a "fraction" of a Type-IIA)

## Proposed modifications

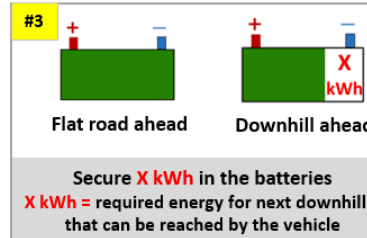
- Proposal from Czech Republic: "The condition of the vehicle batteries at the start of the test, shall be such that the braking force contribution provided by the electric regenerative braking system does not exceed the minimum guaranteed by the system design."

- Inform driver prior to the time when the braking force of the electric regenerative braking can no longer be provided (e.g. when the battery is fully loaded)

## Alternatives for BEVs

### 5.1.2.4.3 "Account for road topology"

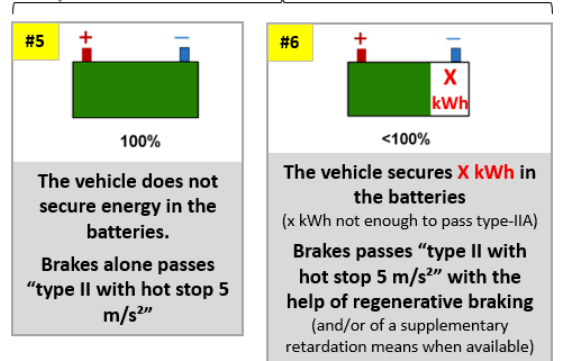
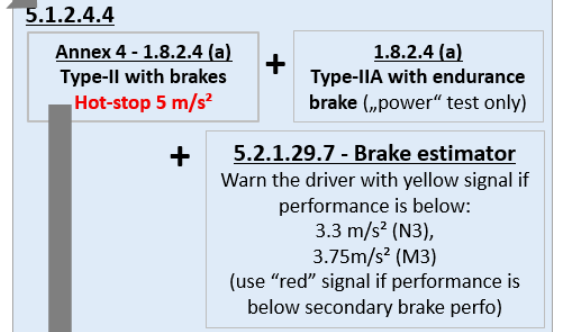
The minimum guaranteed by the design depends on road topology



#4 Hybrid solution: use a supplementary retardation means (which is not able to pass Type-IIA alone)

- Limit the required "X kWh" to type IIA energy

Submitted by the expert of OICA Informal document GRVA-07-75 7th GRVA, 21-25 September 2020 Agenda item 8(c)



Precisely Right.



# Fejlett vészfékező rendszer R131 (AEBS)

- Jármű – jármű (v2v) szcenárió:
  - Álló cél,
  - Mozgó cél,
  - Több teszt sebesség
  - 70 km/h relatív sebességig ütközés elkerülés



- Jármű – gyalogos (v2p) szcenárió
  - Keresztező gyalogos céltárgy

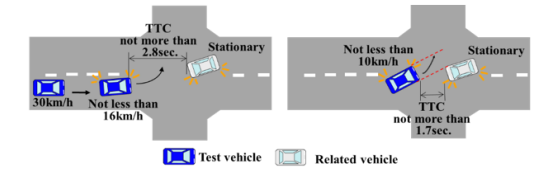
- Elektronikus rendszer biztonsági vizsgálata



Forrás: ZalaZONE | 2022

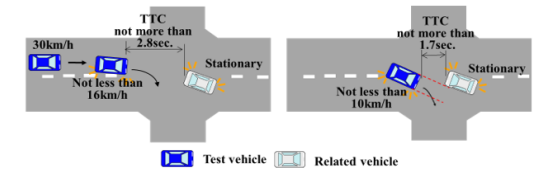
## Téves reakció elkerülése

(A) Driving on right side of the road

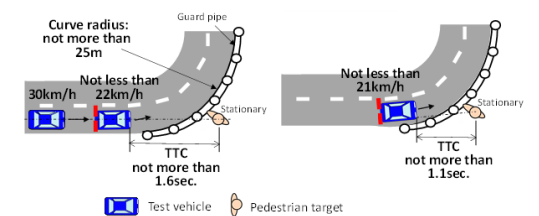
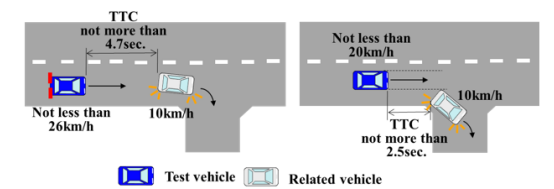


1) Beginning to steer for left turn 2) Overlap ratio 0%

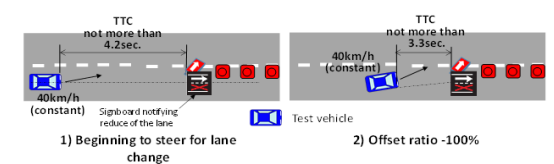
(B) Driving on left side of the road



1) Beginning to steer for right turn 2) Overlap ratio 0%



(A) Driving on right side of the road



1) Beginning to steer for lane change 2) Offset ratio -100%



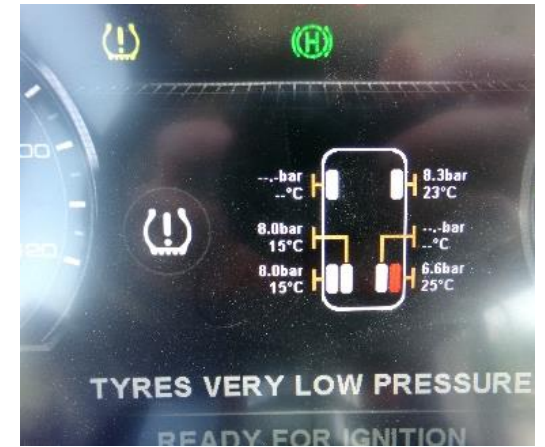
Precisely Right.

# Gumiabroncs nyomás-figyelő rendszer R141 (TPMS)

- Pihentetés
- Melegítő járatás / betanítás
  - 120 perc,
  - V: 30 km/h –Vmax (<90 km/h)
  - Vátlag: ~60 km/h
- Defekt szimuláció
- Pihentetés
- Nyomáscsökkenés szimuláció



Forrás: ZalaZONE| 2022



Precisely Right.



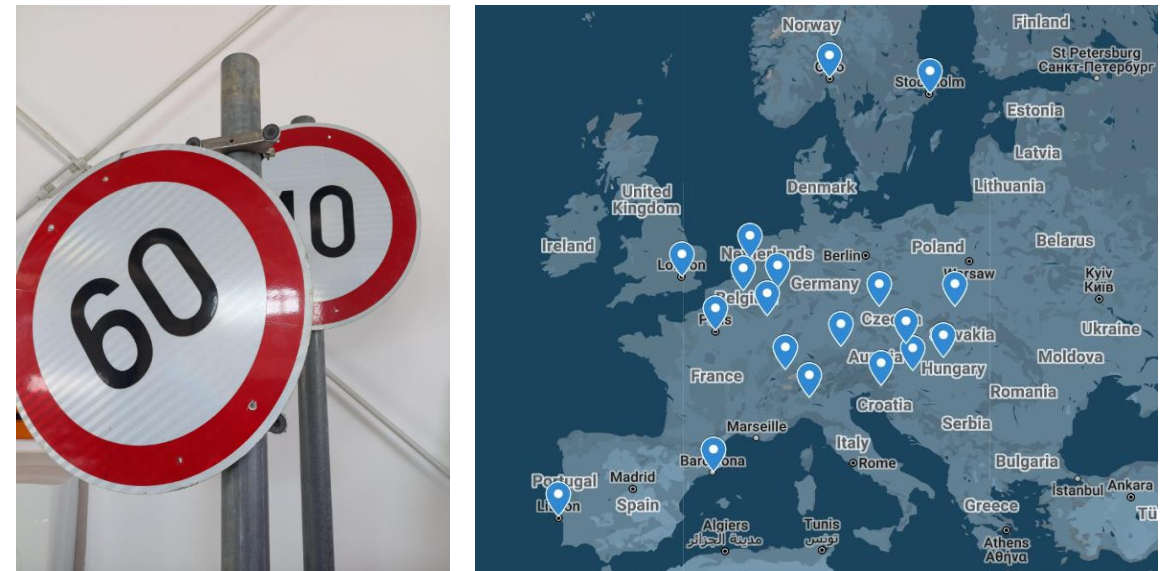
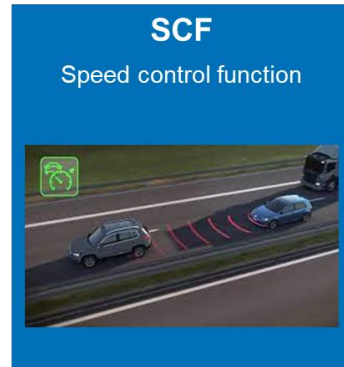
# Intelligens sebesség jelző/szabályozó rendszer EU 2021/1958 (ISA)

## Szükséges eszközök:

- Lokalizációval szinkronizált videórögzítő rendszer (több kamerás)
- Nagypontosságú lokalizációs egység (INS: dGNSS+IMU)
- Közúti jelzőtáblák és változtatható jelzésekű tábla (VMS)

## Kihívások:

- Időzítések pontos mérése
- Útvonalak tervezése (különös tekintettel N3 kategória esetén)
- Tesztelés elektromos járművekkel



Precisely Right.

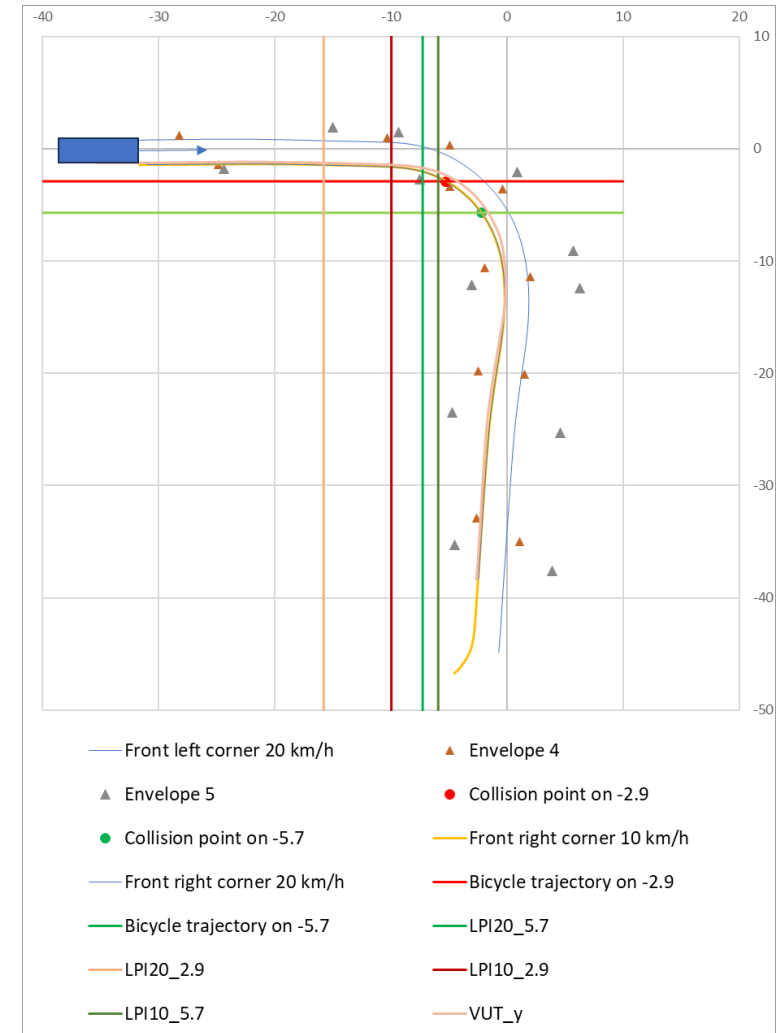
# Holttérfigyelő rendszer R151 (BSIS)

## Szükséges eszközök

- Nagypontosságú lokalizációs egység (INS: dGNSS+IMU)
- Kormány- és pedárobot rendszer
- Lokalizációval szinkronizált videórögzítő rendszer (több kamerás)
- Elüthető, biciklis reprezentáló célobjektum és mozgató platformja
- Kis késedelmű vezeték nélküli kommunikációs rendszer

## Kihívások

- 4-es melléklet („Annex 4”) szerinti tesztelés
- Jármű elvezetése az előírt pályán belül





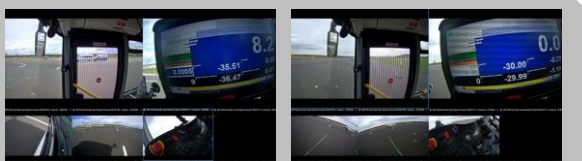
# Elindulást segítő rendszer R158 (MOIS)

## Szükséges eszközök

- Nagypontosságú lokalizációs egység (INS: dGNSS+IMU)
- Kormány- és pedárobot rendszer
- Lokalizációval szinkronizált videórögzítő rendszer (több kamerás)
- Elüthető, biciklist reprezentáló célobjektum és mozgató platformja
- Kis késedelmű vezeték nélküli kommunikációs rendszer

## Kihívások

- Jármű méreteinek pontos felmérése, helyigénye
- Elindulás szinkronizálása a targetek mozgásával



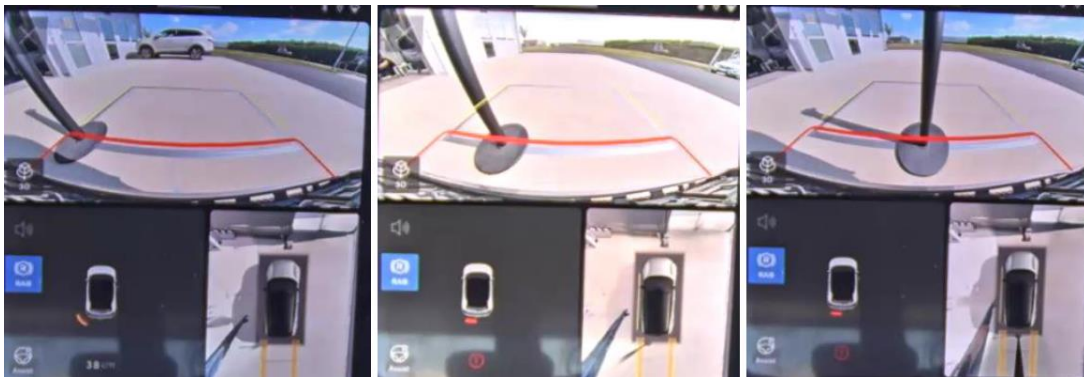
# Hátsó megfigyelő rendszer R159 (REIS)

## Szükséges eszközök

- Lokalizációval szinkronizált videórögzítő rendszer (több kamerás)
- Speciális „manöken próbabábu” kamera pozicionálásához
- Fényképezőgép

## Kihívások

- Jármű méreteinek pontos felmérése, helyigénye
- H/R pont meghatározása





# Autóbusz-vizsgálatok

- Típusengedélyezés  
(858/2018/EU rendelet, nemzeti)
- Energia-fogyasztás  
( SORT, JML-016, Diesel, hibrid,  
elektromos)



# Köszönjük a figyelmet!

**Finszter Ferenc**

Ügyvezető igazgató

TÜV Rheinland-KTI Kft.

Email:

[ferenc.finszter@hu.tuv.com](mailto:ferenc.finszter@hu.tuv.com)

**Tóth Bálint**

Projektvezető, ADAS mérnök

TÜV Rheinland-KTI Kft.

Email:

[balint.toth@hu.tuv.com](mailto:balint.toth@hu.tuv.com)