IX. Magyar Közlekedési Konferencia
50. Útügyi Napok

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET

Kerékpáros szimulátor alkalmazása az infrastrukturális kutatásokban

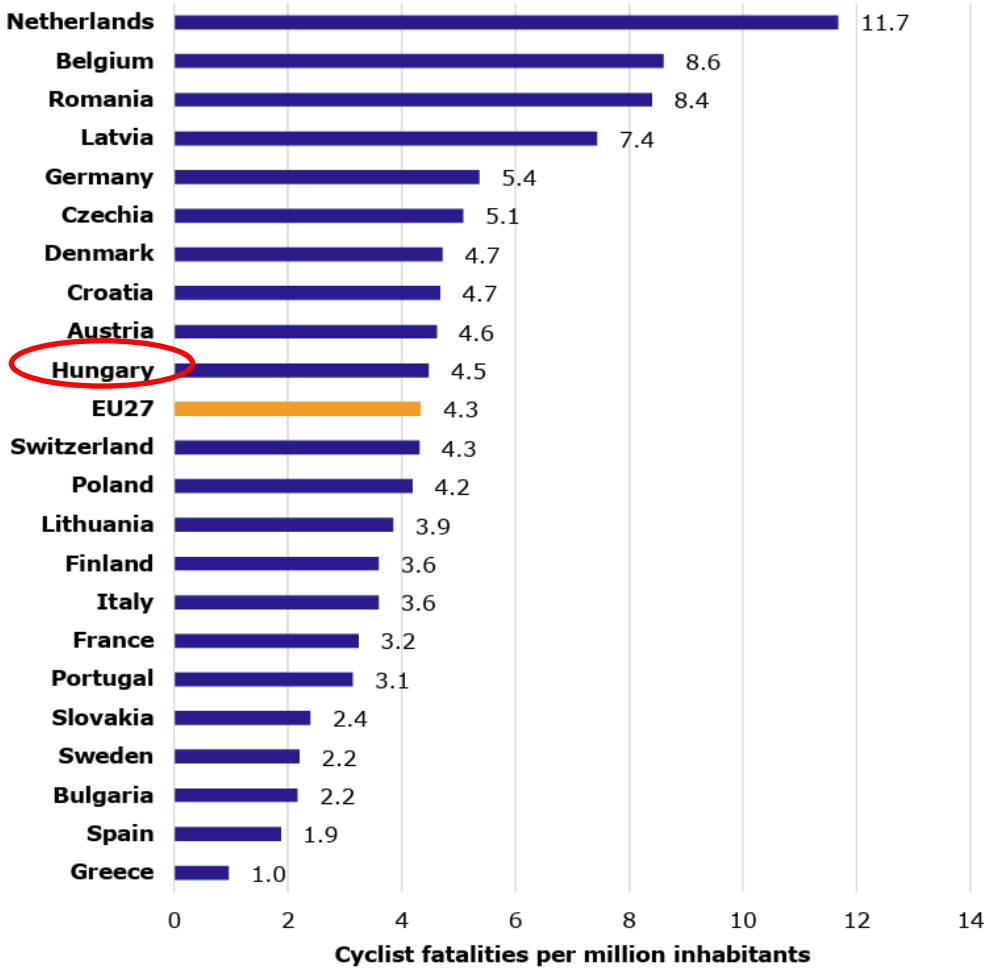
Dr. Borsos Attila
Közlekedésépítési és Vízmérnöki Tanszék
Széchenyi István Egyetem, Győr

SZÉCHENYI EGYETEM
UNIVERSITY OF GYŐR

Tartalom

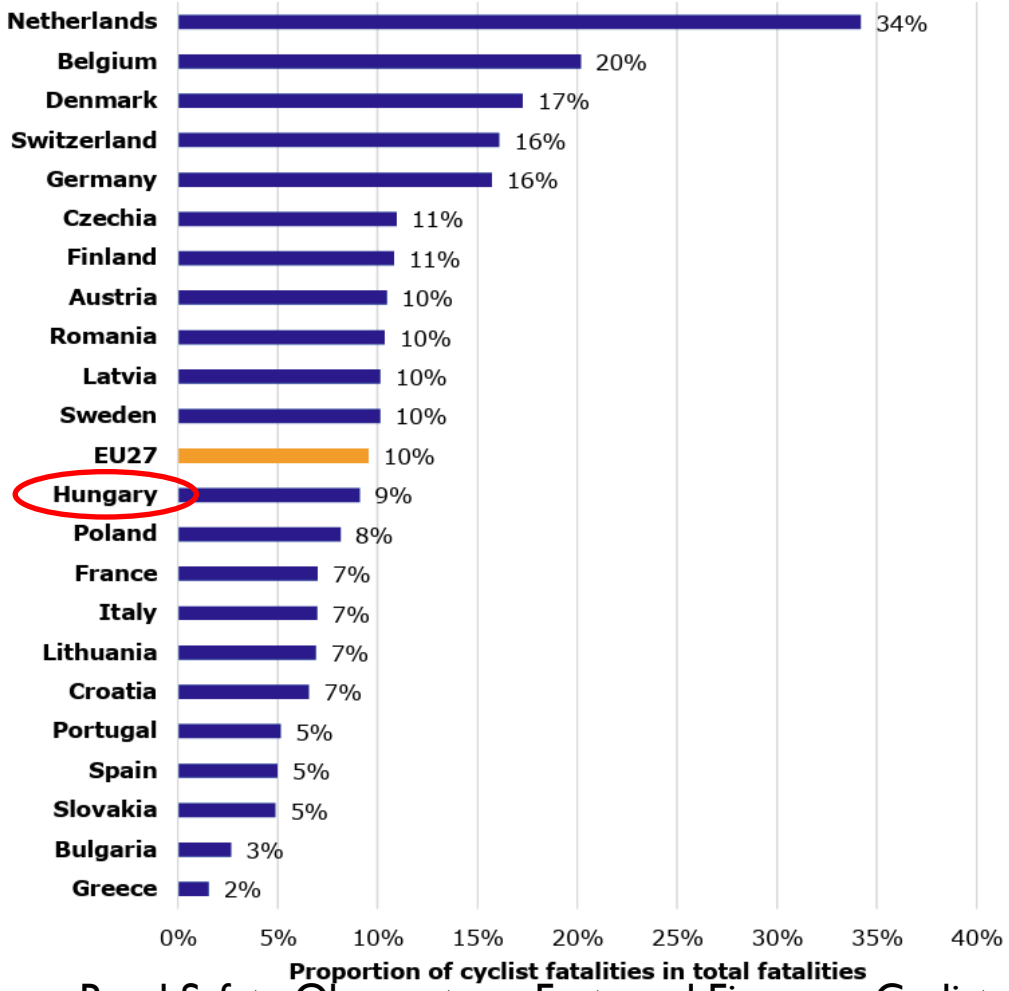
- Kerékpárosok biztonsága, trendek
- Balesetek vs. alternatív módszerek
- VR alapú kerékpár szimulátor fejlesztése és validációja
- Kerékpár szimulátor továbbfejlesztése és kísérlet

Európai trendek (meghalt/1 millió lakos)



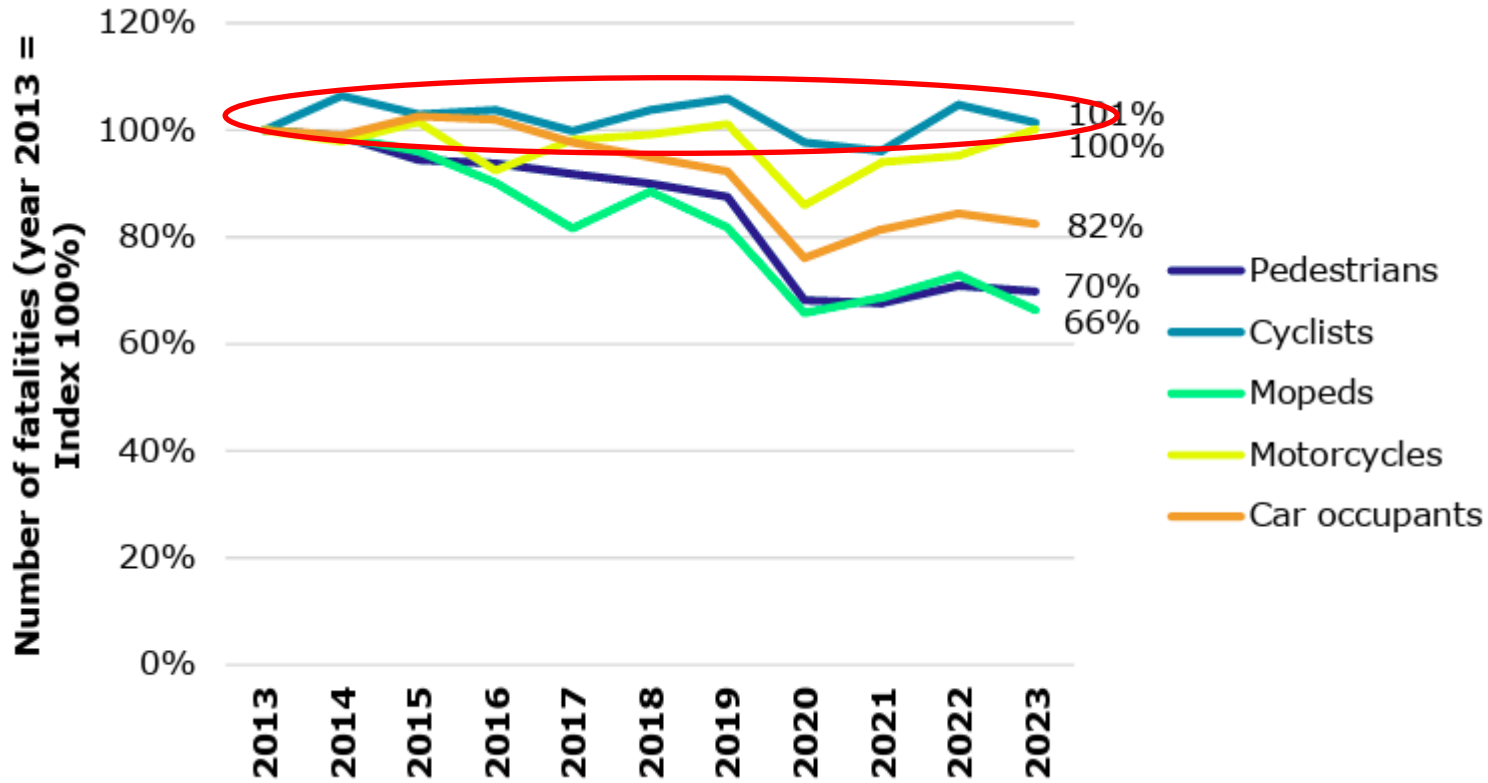
Forrás: European Road Safety Observatory: Facts and Figures – Cyclists – 2025

Európai trendek (meghaltak részaránya)



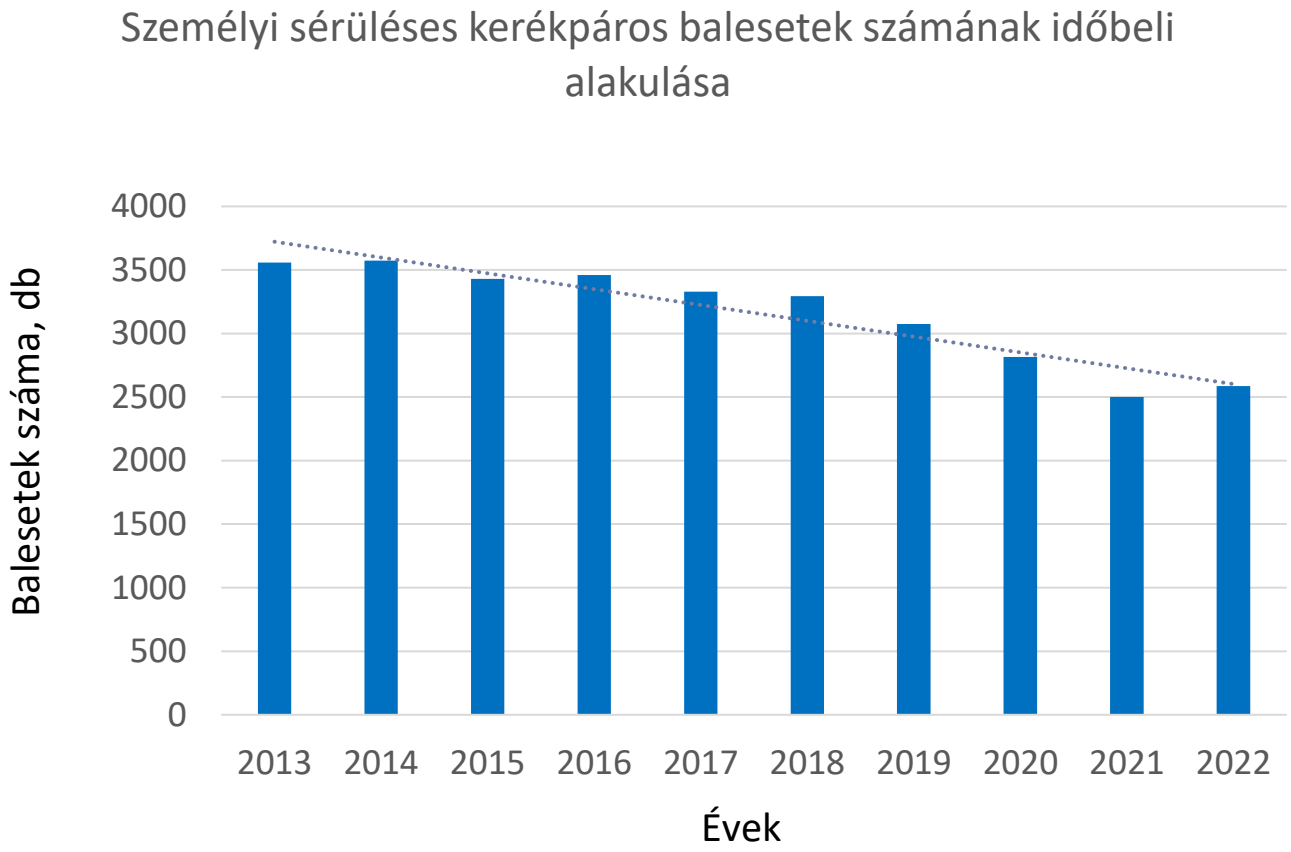
Forrás: European Road Safety Observatory: Facts and Figures – Cyclists – 2025

Európai trendek (közlekedési módok)

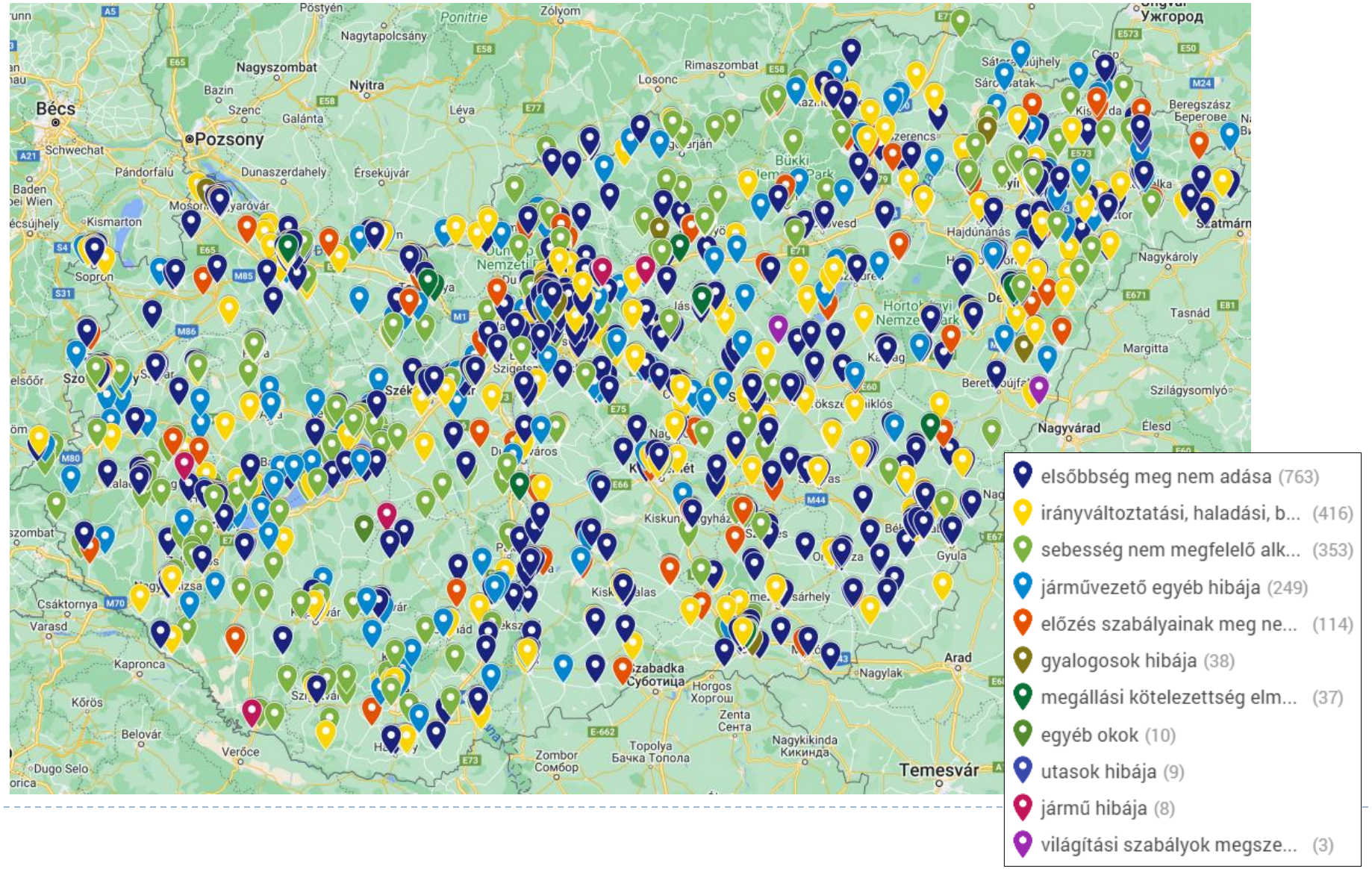


Forrás: European Road Safety Observatory: Facts and Figures – Cyclists – 2025

Magyarországi balesetek



Kerékpáros balesetek okai (2022)



A balesetek problémái

- Ritka események
- Több év historikus adataira van szükség
- Reaktív megközelítés
- Baleseti nyilvántartás (underreporting)
- Baleseti adatok pontatlanságai

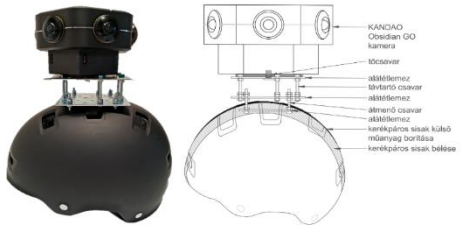


Szubjektív biztonságérzet

- 360° 3D videók
- VR (virtual reality)
- kérdőív

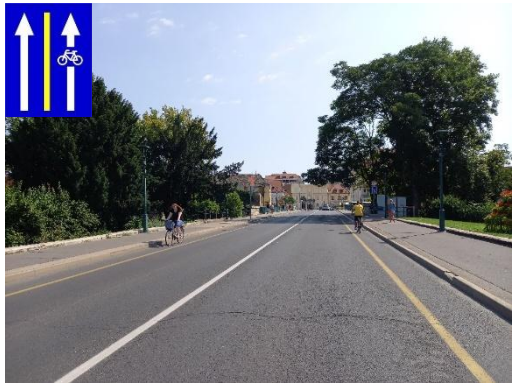






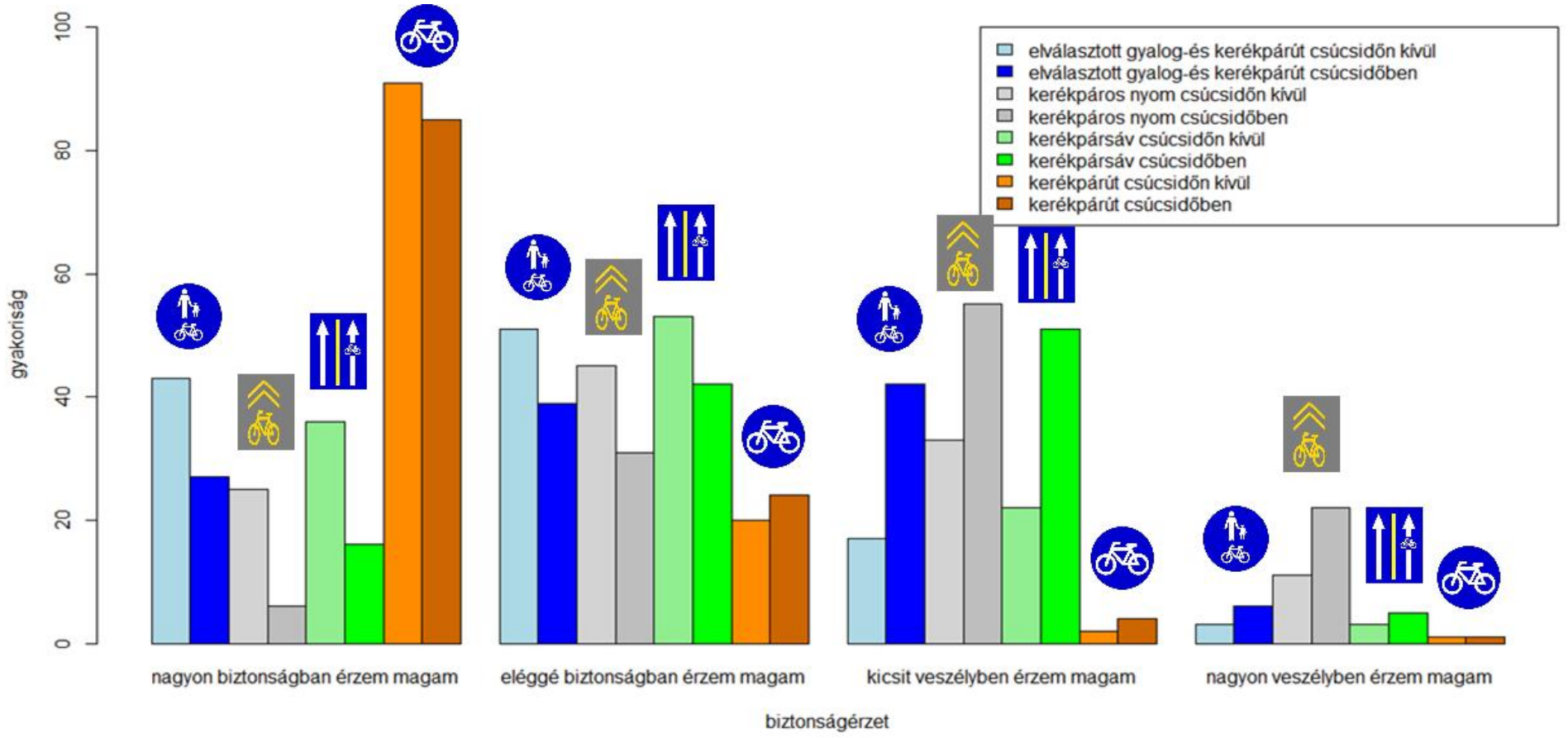








Létesítménytípusok megítélt biztonsága



VR alapú kerékpár szimulátor

- Munkaállomás, VR szemüveg, szenzorokkal felszerelt kerékpár (sebesség, kanyarodás)
- Kerékpárosok viselkedése szimulált környezetben





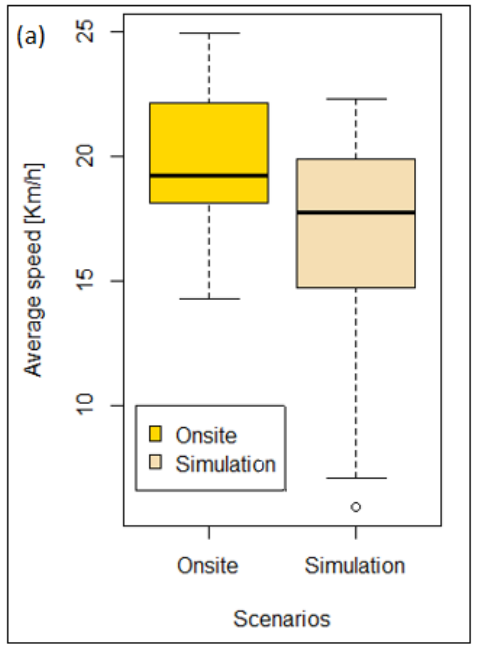


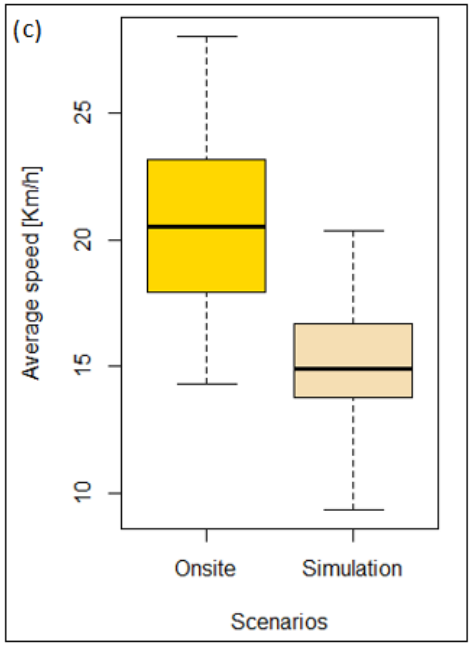
VR alapú kerékpár szimulátor validációja

	Sites	
	Rónay Jácint street (Separated bicycle lane)	Szövetség street (Advisory bicycle lane)
On-site experiment		
BS experiment		



VR alapú kerékpár szimulátor validációja





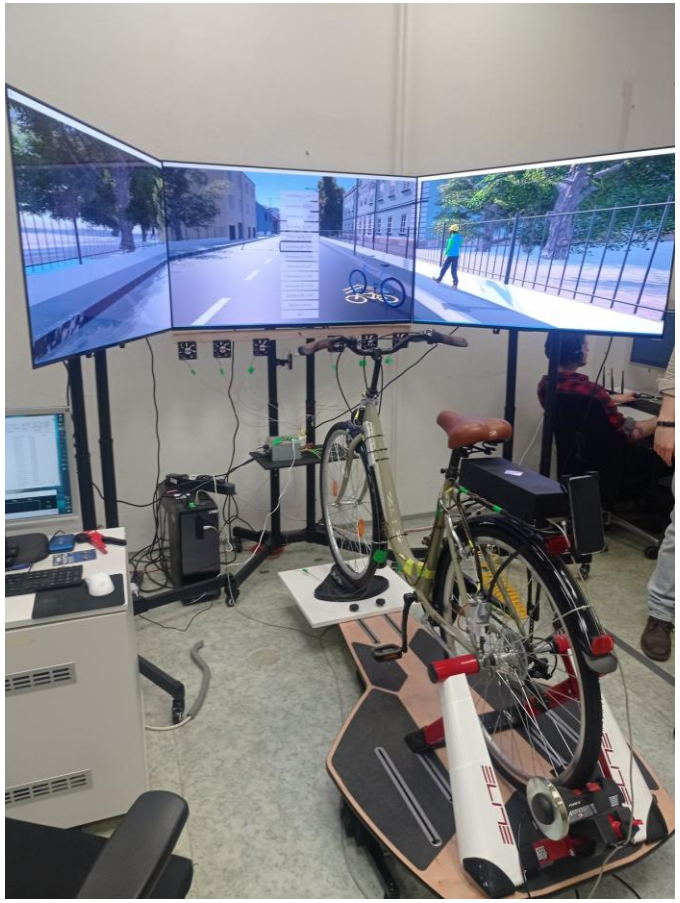
	Szubjektív (szimuláció)	**Objektív (terepi vs. szimulátor)**	
	Észlelt Realizmus	Sebesség	CLP
Site 1 (Elválasztott gyalog- és kerékpárút)	2.90/5=0.58	Nincs szignifikáns különbség	Nincs szignifikáns különbség
Site 2 (Kerékpáros nyom)	2.91/5=0.58	Szignifikáns különbség	Szignifikáns különbség



Szimulátor fejlesztések



SZEBS V.0

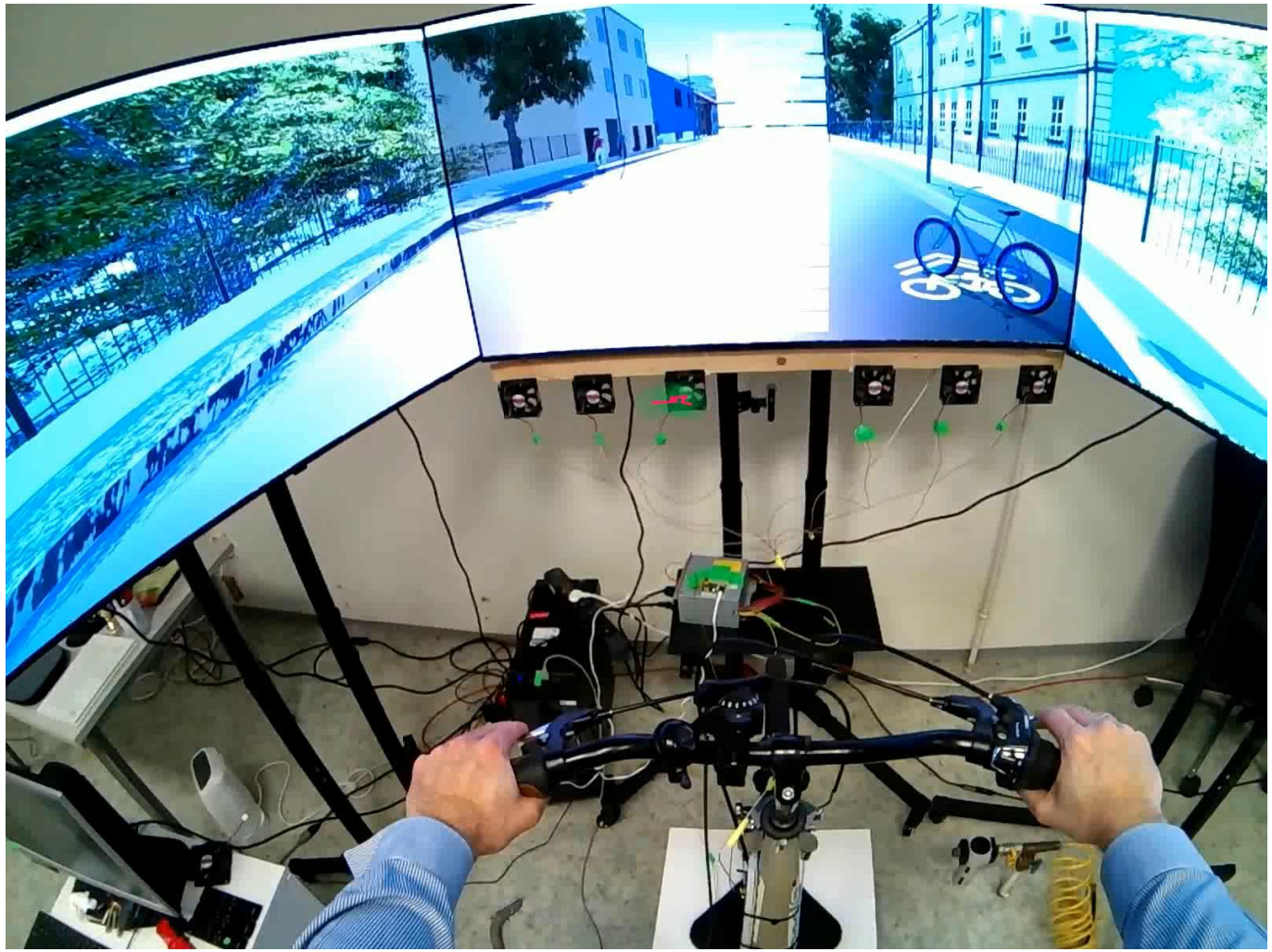


SZEBS V.1

Szimulátor fejlesztések



Szimulátor fejlesztések



Szcenáriók
(infrastruktúra és AV MPR 0,50,100%)





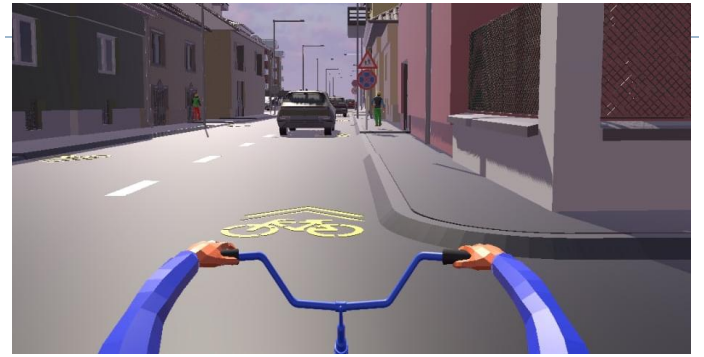






Modellezési eredmények

- Cumulative link mixed model (CLMM)
- AV hatása csak a kerékpáros nyom esetén szignifikáns (ront)
- Elválasztás minden esetben javít
- Piros szín és szélesebb kerékpársáv javít (de nem minden esetben szignifikáns)





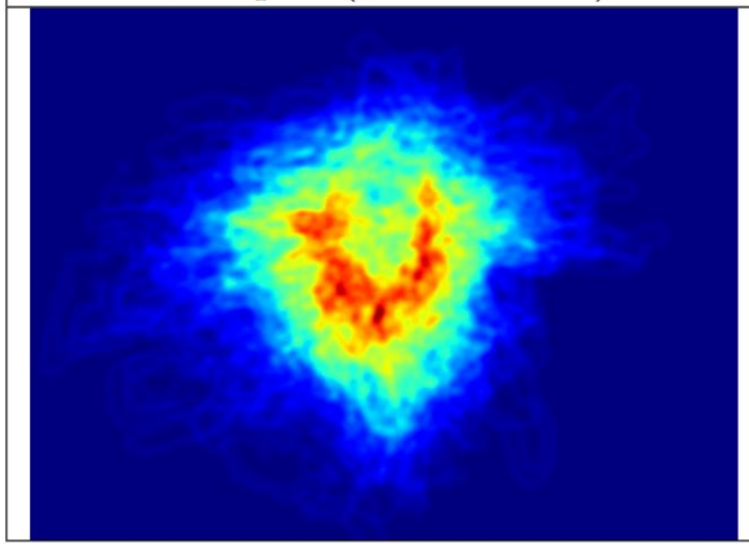
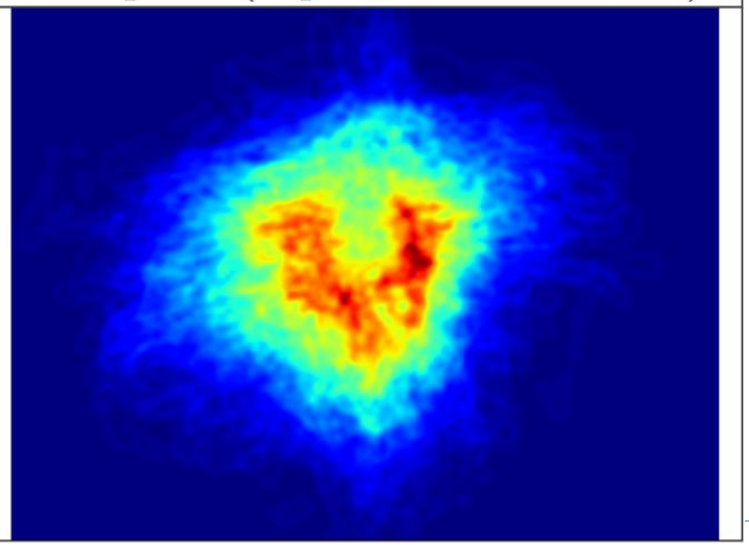




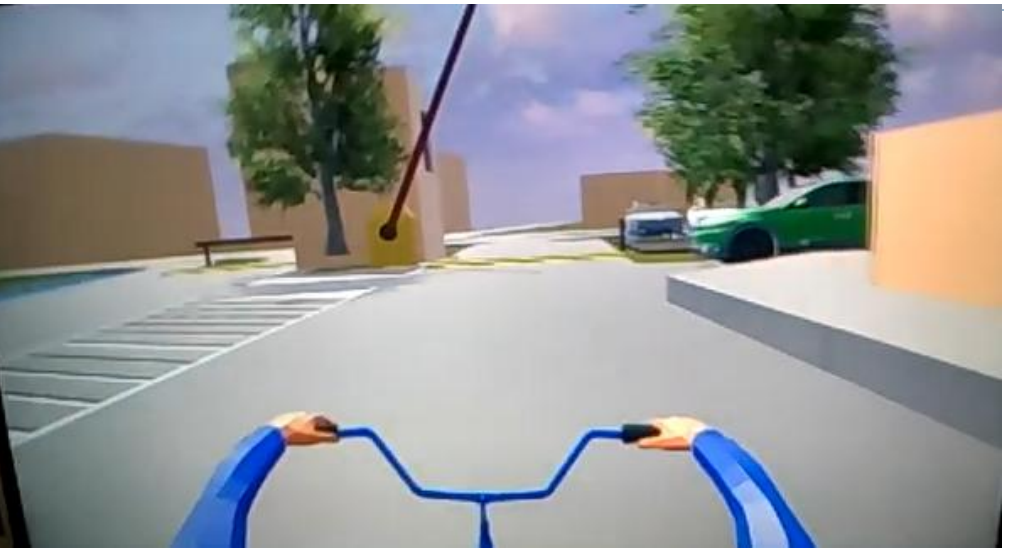
Szemkamerás vizsgálatok, tekintetviselkedés



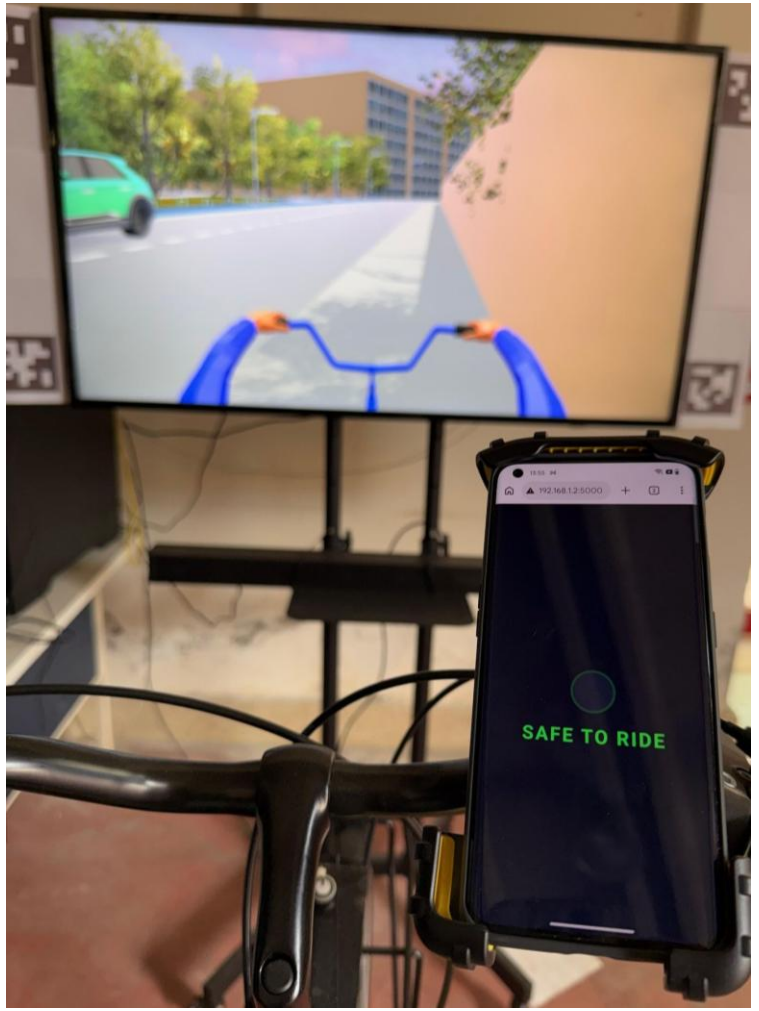


Group A (Shared Lane)	Group BC (Separated Black Lanes)
	

Ütközésre figyelmeztetés









Összegzés

- A szimulátor használata kutatási feladatokra ígéretes
- A realizmust tovább javító fejlesztések (haptikus jelzések, vibráció)



https://kep.sze.hu/



IX. Magyar Közlekedési Konferencia
50. Útügyi Napok

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET

Köszönöm a figyelmet!

Dr. Borsos Attila
Közlekedésépítési és Vízmérnöki Tanszék
Széchenyi István Egyetem, Győr

SZÉCHENYI EGYETEM
UNIVERSITY OF GYŐR