

# Workshop projektu „Systematizace neřidičských aktivit při řízení v autonomním módu“

První pracovní podoba experimentální studie

**Petr Děcký**

Oblast Hlubkové analýzy dopravních nehod

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

**4. 10. 2022**

**T A  
Č R**

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR a Ministerstva dopravy v rámci **Programu DOPRAVA 2020+**.

# První pracovní podoba experimentální studie

## Obsah prezentace

1. Řidičské simulátory
2. Cíle experimentální studie
3. Předběžný design experimentální studie

# Řidičské simulátory

- **Hlavní výhody**

- Na základě výzkumného cíle lze vytvořit situace reflektující reálné či předpokládané problémy v dopravě
- Je možné zkoumat situace neproveditelné v reálném dopravním prostředí
- Simulátory umožňují provedení výzkumu v kontrolovaném experimentálním prostředí
- Dle vlastností HW a SW konkrétního simulátoru je častým omezením pouze schopnost a představitost výzkumného týmu
- Využitelnost také jako výcvikového nástroje

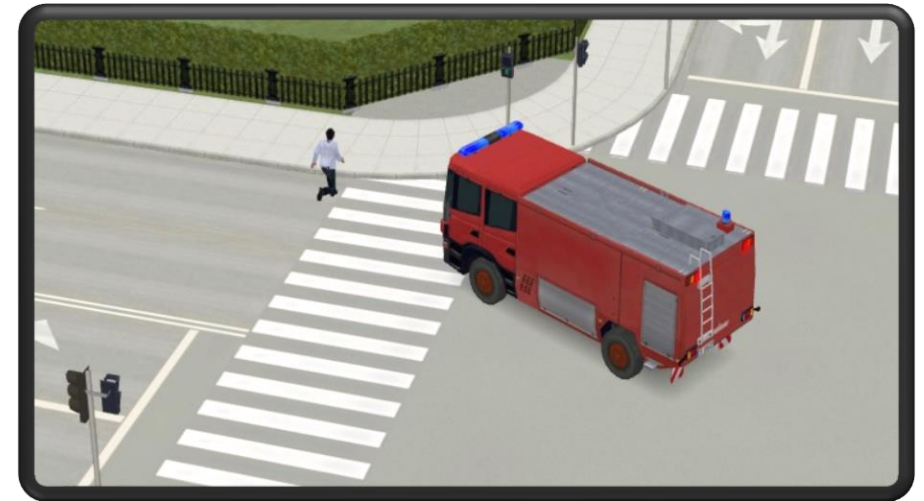
- **Validita**

- Absolutní/Relativní validita
- Tzv. Ekologická validita – Zkoumaná osoba prožívá jízdu velmi podobnou reálné řidičské zkušenosti

# Řidičské simulátory v rámci CDV

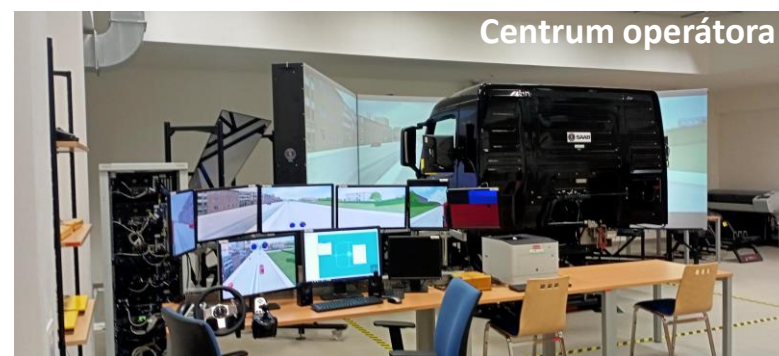
## Simulátor nákladního vozidla a autobusu

- **Komplexní systém skládající se z mnoha prvků**
  - Originální kabina nákladního vozu Volvo
  - Pohybová plošina simulující fyzikální síly při řízení vozidla
  - Vizuální systém reprezentující zorné pole řidiče
  - Centrum operátora
  - Počítače
  - Software SimWorld
- **Příklady proběhlých výzkumů**
  - Zvýšení akceschopnosti jednotek HZS Jihomoravského kraje - využití řidičského simulátoru nákladního vozidla při výzkumu, výcviku a evaluaci řidičského chování během řízení vozidel HZS s aktivním modrým majákem (Projekt TA ČR - TL02000140)
  - Linkov, Vaclav & Zaoral, Aleš & Řezáč, Pavel & Pai, Chih-Wei. (2018). Personality and professional drivers' driving behavior. *Transportation Research Part F Traffic Psychology and Behaviour*. 60. 105-110. [10.1016/j.trf.2018.10.017](https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.10.017).



# Řidičské simulátory v rámci CDV

## Simulátor nákladního vozidla a autobusu



# Řidičské simulátory v rámci CDV

## Další vybavení k dispozici

- **Simulátor Teleoperací**
  - Složen plně v rámci Centra Dopravního Výzkumu
  - Vybaven pohybovou plošinou
  - Zorné pole vytvořeno na míru pomocí širokoúhlých monitorů
  - V současné době využíván pro výzkum Teleoperací Autonomních vozidel
- **Brýle pro Virtuální realitu Oculus Rift S**
  - Výhodou přenositelnost
  - Nevýhodou vyšší míra nevolnosti
- **Eye-Tracking Tobii Pro Glasses**
- **Sada nástrojů pro fyziologické měření BIOPAC**



# Cíle experimentální studie

## ▪ **Bezpečnost řízení**

- Zda vybrané neřidičské činnosti ovlivňují bezpečnost řízení z hlediska kognice řidiče
- Jedná se zejména o výzkum distribuce pozornosti při neřidičské aktivitě a zpětném převzetí řízení
- Při zpětném převzetí řízení se studie zaměří na samotný proces skládající se z těchto kroků:
  1. Prvotní zaznamenání žádosti o manuální převzetí řízení
  2. Kognitivní zpracování informace o převzetí řízení
  3. Rozhodování a výběr adekvátní reakce řidiče
  4. Přesun rukou na volant a nohou na pedály k převzetí řízení
  5. Samotné převzetí řízení a vhodná reakce na dopravní situace

## ▪ **Výzkum samotných neřidičských aktivit při Autonomním řízení**

- Rozdělení činností dle modality (vizuální, auditivní, motorické a jejich kombinace)
- Vliv konkrétní modality či kombinace na zpětné převzetí řízení

## ▪ **Názor řidičů na autonomní mobilitu**

- Důvěra řidičů vůči schopnostem autonomních vozidel bude ovlivňovat míru zapojení do neřidičských činností

# Předpokládané nástroje experimentální studie

- Výzkumný software – AV Scanner Studio
  - Pokročilá simulace autonomních vozidel
  - Možnost propojení s velkým množstvím HW a měřících nástrojů (např. Eye-Tracking)
  - Tvorba výzkumných use-casů na míru
  - Proměnné o jízdě pomůžou určit míru úspěch při převzetí řízení - Udržování pozice v pruhu; Rychlost; Vzdálenost k dalšímu vozidlu
  - Nahrání jízdy pro zpětnou analýzu
- Eye-Tracking – Tobii Pro Glasses
  - Zjištění čemu věnoval pozornost řidič
  - Zaznamenání zorného pole řidiče
- Workload řidiče – Driving Activity Load Index
  - Míra pociťované zátěže řidiče při řízení
- Polostrukturovaný rozhovor s řidičem
  - Témata: Důvěra vůči AV; Dojmy z experimentální studie
- Zvažujeme i fyziologická měření pro objektivní určení zátěže na řidiče – EKG



# Harmonogram

- **Příprava metodologie** (říjen – prosinec 2022)
  - Rešerše odborné literatury – teoretická východiska pro měření v rámci studie
  - Příprava konkrétní podoby studie (měřené proměnné, zkoumané osoby, hypotézy aj.)
- **Příprava studie v rámci SW** (leden – červen 2023)
  - Ve spolupráci s programátorem přenesení navrhované podoby experimentální jízdy do vybraného SW
  - Nutnost pilotních jízd – ověření správnosti navržených měření a odstranění chyb
- **Experimentální studie** (červenec – září 2023)
  - Samotné experimentální jízdy se ZO a sběr dat
- **Statistické zpracování dat** (říjen 2023 – prosinec 2023)
  - Vyhodnocení a vyvození závěrů ze sesbíraných dat

# Předběžný design experimentální studie - Proměnné

- **Vzorek ZO**
  - 30 osob
  - Běžní řidiči (zvažujeme i variantu s profesionálními řidiči)
- **Hlavní proměnné**
  - Proměnné v rámci výzkumného SW – charakteristiky experimentální jízdy (rychlost ... )
  - Potřebná doba k převzetí řízení
  - Charakteristiky neřidičské činnosti – modalita
  - Zatížení řidiče (workload)
  - Osoba řidiče (socio-demografické proměnné; důvěra k AV)
  - Orientace řidiče v situaci (Eye-tracking, reakční čas)

## Použitá literatura

- Linkov, V., Perůtka, J. ., Zaoral, A., Tučka, P. ., Ďápal, A., Zůvala, R., & Řezáč, P. . (2019). The speed behavior of Czech professional drivers according to ordinary vs. Variable speed limits signs: An on-road and driving simulation-based comparison. *Perner's Contacts*, 14(4), 35–43. Získáno z <https://pernerscontacts.upce.cz/index.php/perner/article/view/437>
- Shahini, F., & Zahabi, M. (2022). Effects of levels of automation and non-driving related tasks on driver performance and workload: A review of literature and meta-analysis. *Applied Ergonomics*, 104, 103824.
- Wandtner, B., Schömig, N., & Schmidt, G. (2018). Effects of Non-Driving Related Task Modalities on Takeover Performance in Highly Automated Driving. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*
- Wynne, R. A., Beanland, V., & Salmon, P. M. (2019). Systematic review of driving simulator validation studies. *Safety science*, 117, 138-151.



**Děkuji Vám za pozornost**

**Mgr. Petr Děcký**

**[petr.decky@cdv.cz](mailto:petr.decky@cdv.cz)**

telefon: +420 541 641 711

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

Líšeňská 33a, 636 00 Brno

[www.cdv.cz](http://www.cdv.cz)