



CTU

CZECH TECHNICAL
UNIVERSITY
IN PRAGUE

Integrace autonomních vozidel do městské infrastruktury

Ondřej Příbyl

září, 2022

URBIS, Brno

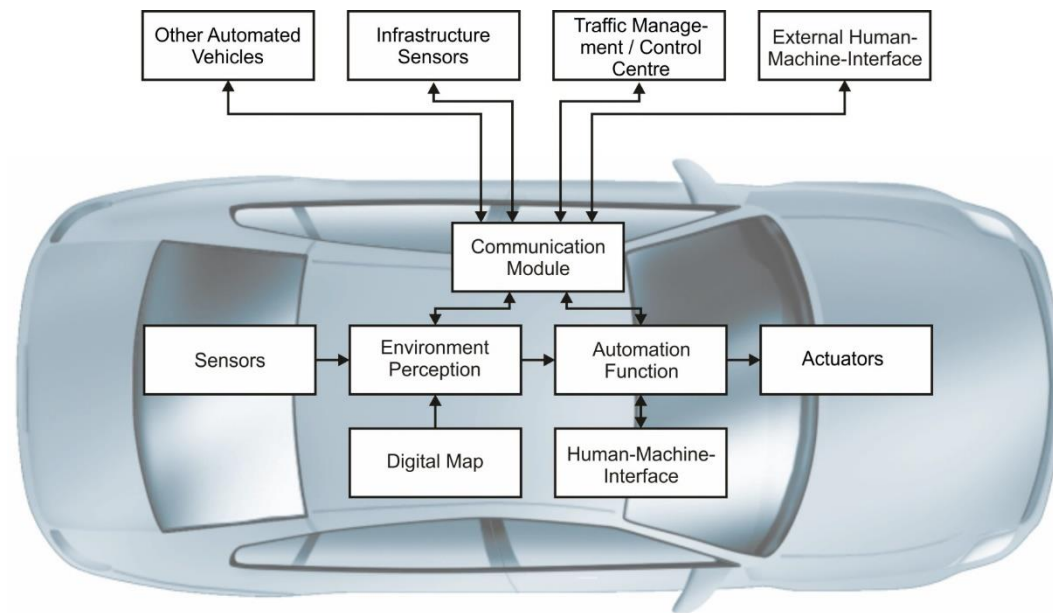
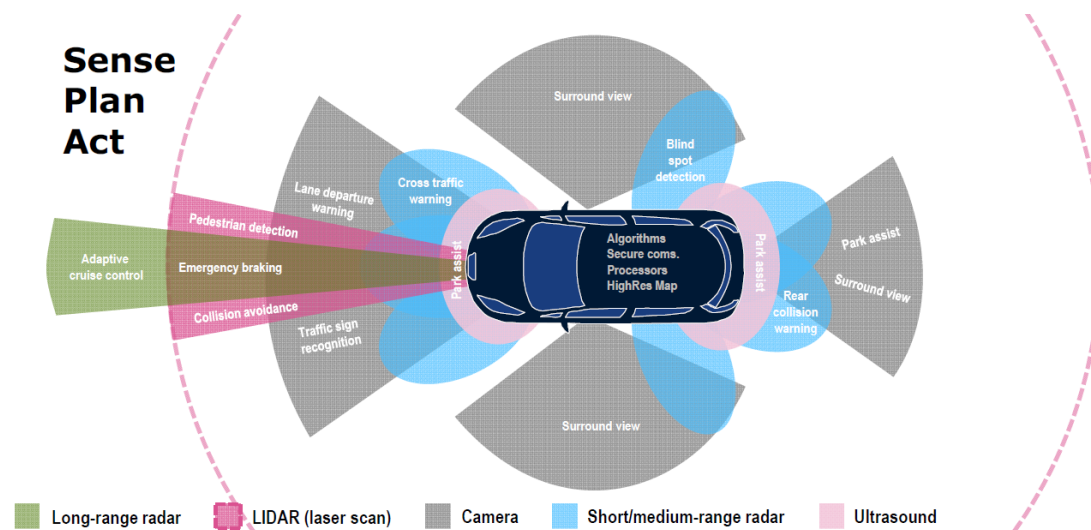
Kooperativní a autonomní vozidla (CAVs)

Kooperativní (propojená) vozidla

- **Vozidla, která jsou schopna vyměňovat informace mezi sebou či s infrastrukturou (C2X)**

Autonomní vozidla

- **Vozidla, která ke svému provozu nepotřebují řidiče a orientují se zcela za pomoci počítačových systémů, které detekují okolí vozidla a určují jeho trasu.**
- **Obvykle se k detekci okolí využívají systémy systémy jako radar, lidar, satelitní navigace a počítačové vidění a pokročilé metody umělé inteligence k vyhodnocení dat a rozhodování.**





Jaký bude skutečný přínos autonomních vozidel?

Očekávání máme vysoká ...

- 1. Zlepšení dopravních kongescí (díky sdílení informací)**
- 2. Zvýšení bezpečnosti**
- 3. Více volného času**
- 4. Lepší dopravní služby (zaměření na sdílení vozidel)**
- 5. Zlepšení zdraví (méně kongescí)**
- 6. Redukce emisí (v kombinaci s elektromobilitou)**
- 7. Poptávka po nových pracovnících**



1 Less Traffic
Driverless vehicles communicate with each other and their surroundings, hence they are able to identify the optimal route. This helps spread demand for scarce road space.

2 Increase in Safety
Worldwide, 1.2 million people are killed each year in traffic accidents. Widespread embrace of self-driving vehicles could eliminate 90% of all auto accidents in the U.S. alone, preventing up to \$190 billion in damages and health costs annually and saving thousands of lives.

3 More Free Time
According to a recent study, the average American spends 101 minutes per day driving. That means that in a lifetime, we spend a whopping 37,935 hours driving a car (assuming that we start driving at 17). With autonomous cars, you just have to sit back and relax, read a book, watch a game or take a nap while the car does all the driving.

4 Better Transportation Service
The future of driverless cars is likely to include sharing schemes. Self-driving cars incorporated into car-sharing services like Zipcar could affordably transform cars from a thing people own to a service they call up on demand.

5 Better Health
Less traffic will improve people's health, since traffic jams have been shown to cause a rise in blood pressure, depression and anxiety, as well as a decrease in cardiovascular fitness and quality sleep.

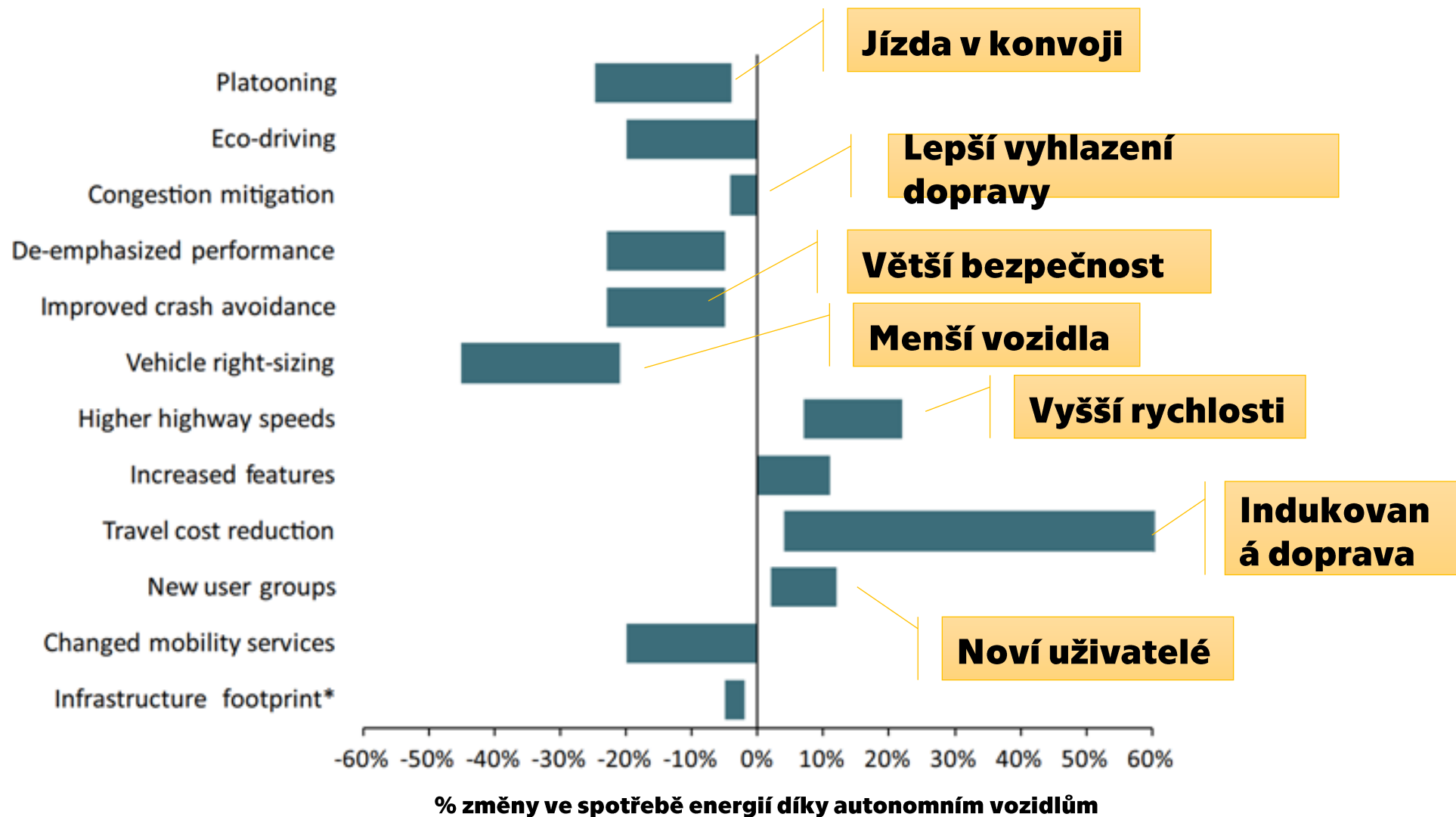
6 Reduced Emissions
Global CO2 emissions from transport have grown 45% from 1990 to 2007. The use of electric autonomous taxis alone could reduce greenhouse gas emissions by 87 to 94% per mile by the year 2030.

7 Increased Demand for New Jobs
While driverless cars will lead the job losses on a massive scale (taxi drivers, pizza delivery driver and lorry driver), they could also increase the demand for other jobs such as hi-tech machine experts, software developers and wireless network engineers.

Futurism
for mind-blowing infographics delivered straight to your inbox visit
futurism.com/subscribe

 /futurism.co  @futurism  /futurismnews

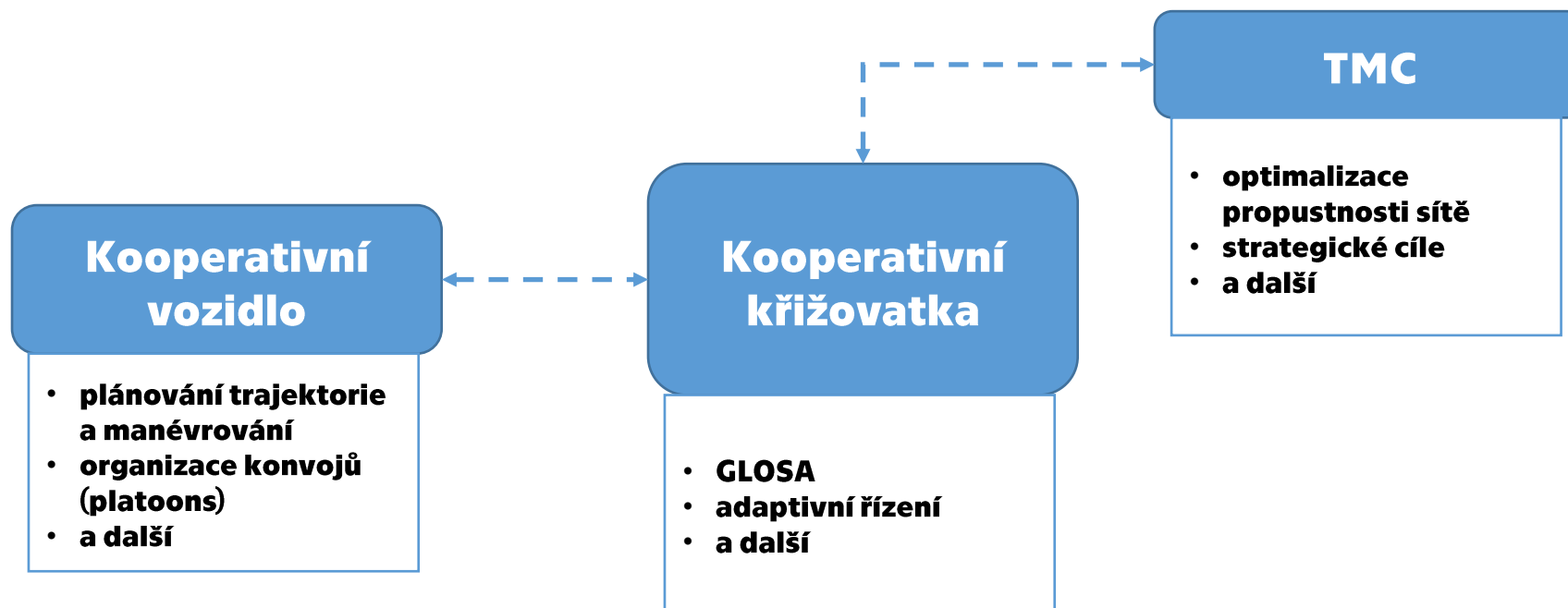
... ale realita bude záviset na nás!



Co se stane s autonomními auty ve městech?



- **V tuto chvíli nic. Auto prostě jede bez řidiče...**
- **Je třeba autonomní vozidla vnímat v širším kontextu managementu měst (distribuovaná inteligence) a správných mechanismů integrace**



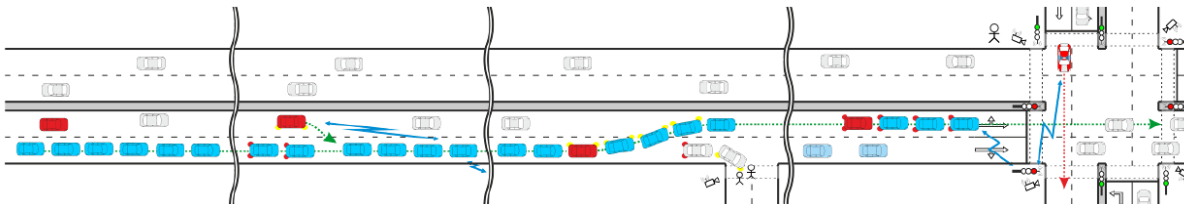
Evropský projekt MAVEN

Přehled

H2020 projekt MAVEN (Managing Automated Vehicles Enhances Network)

MAVEN vytvořil a otestoval scénáře (případy užití) pro integraci autonomních vozidel s vysokou automatizací (Level 4) do městského prostředí

- *Advanced Driver Assistance Systems (ADAS),*
- *Green Light Optimal Speed Advisory (GLOSA),*
- *Lane change advisory,*
- *Local level routing (LLR),*
- *Cooperative platoon organization, and*
- *Signal plan negotiation to adaptive traffic light control algorithms.*



Analýza dopadů

Výsledky mikroskopické dopravní simulace ve třech sítích

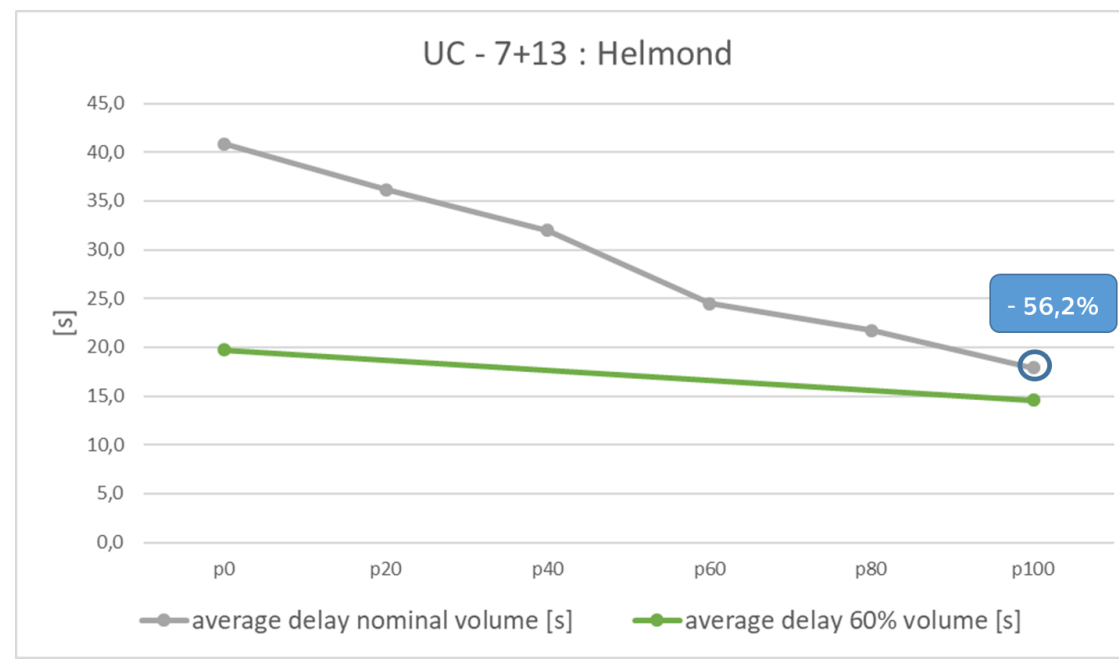
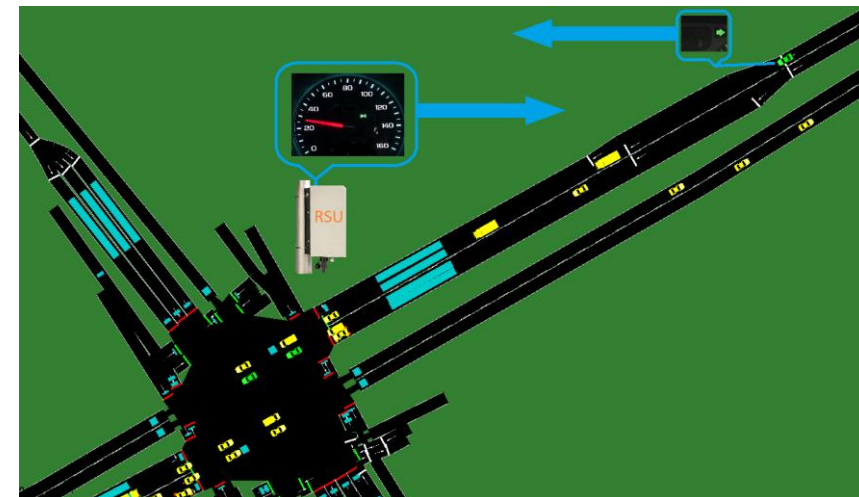
Správná integrace CAVs má pozitivní dopad na

- **emise,**
- **dobu jízdy,**
- **harmonizaci dopravního proudu,**
- **bezpečnost a další.**

Už při nižším počtu CAVs (20% penetrace) dochází ke zlepšení

(vliv doporučení změny rychlosti a zelené vlny)

- 9 % zpoždění , - 6 % délky front, - 4 % CO2



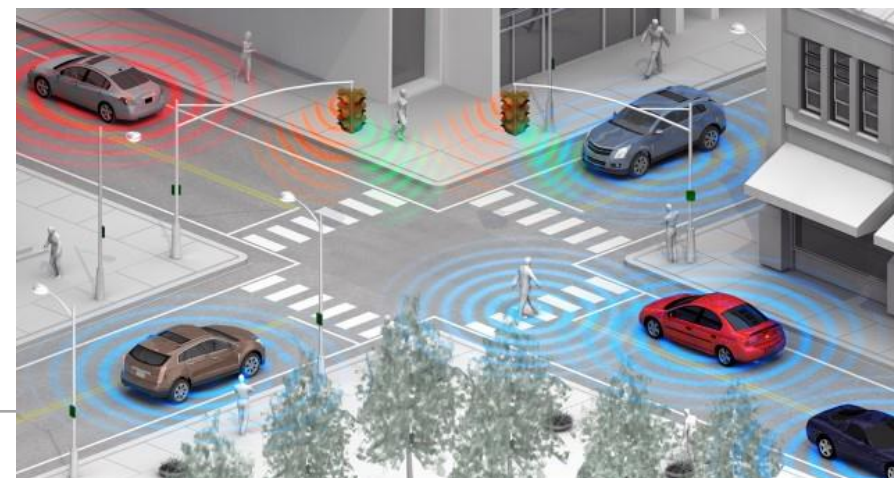
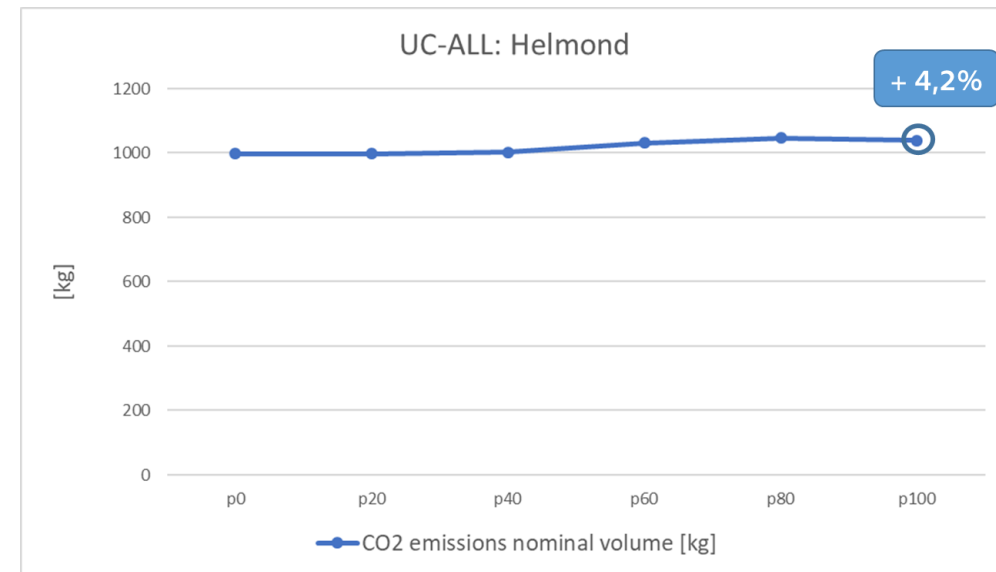
Mohou autonomní vozidla zlepšit život ve městech?

Zaměření na opatření (policies)

Skutečný dopad bude záviset na implementovaných opatřeních

- Některé případy užití mohou mít protichůdné dopady
- Je třeba správně stanovit indikátory hodnocení (KPIs)
 - Celkový počet ujetých kilometrů (VMT)
 - Obsazenost vozidel
 - Indikátory dopadů na životní prostředí
 - A další

Je třeba změnit dopravní chování, nejen využívat autonomní vozidla místo neautonomních



Kam to vede?

Je třeba kombinovat více trendů



Autonomní

- Vyhlazení dopravy
- Zvýšení bezpečnosti
- Zvýšení produktivity



Kooperativní

- Vyhlazení dopravy
- Brzké varování
- Optimalizace tras



Elektrická

- Snížení emisí
- Zvýšení účinnosti
- Snížení hluku
- Zaměření na obnovitelné zdroje

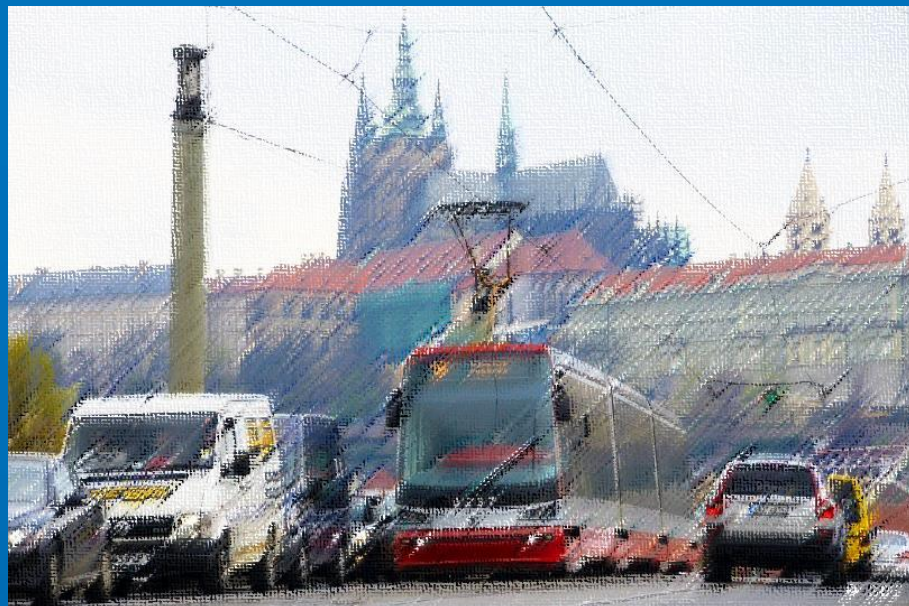


Sdílená

- Snížení kongescí
- Snížení počtu vozidel
- Snížení počtu nacestovaných km



CTU
CZECH TECHNICAL
UNIVERSITY
IN PRAGUE



Děkuji vám za pozornost

prof. Ing. Ondřej Přibyl, Ph.D.

děkan

Fakulta dopravní, ČVUT

pribylo@fd.cvut.cz