



Mgr. Radovan Prokeš
Mgr. Eva Mulíčková

Ultra HD mapování.

3v1: Graf komunikací, DTM a Autonomní řízení

GIS ESRI v ČR 2.11.2022



Nositel
Čestného uznání odborné poroty projektu

VIZIONÁŘI
2021

MAPY

DATA

MOBILITA



Reference



ŘEDITELSTVÍ
SILNIC A DÁLNIC ČR



Středočeský kraj



Ministerstvo dopravy



MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ
ČESKÉ REPUBLIKY



Jihomoravský kraj



CENTRUM
DOPRAVNÍHO
VÝZKUMU



MINISTERSTVO VNITRA
ČESKÉ REPUBLIKY



Partneři



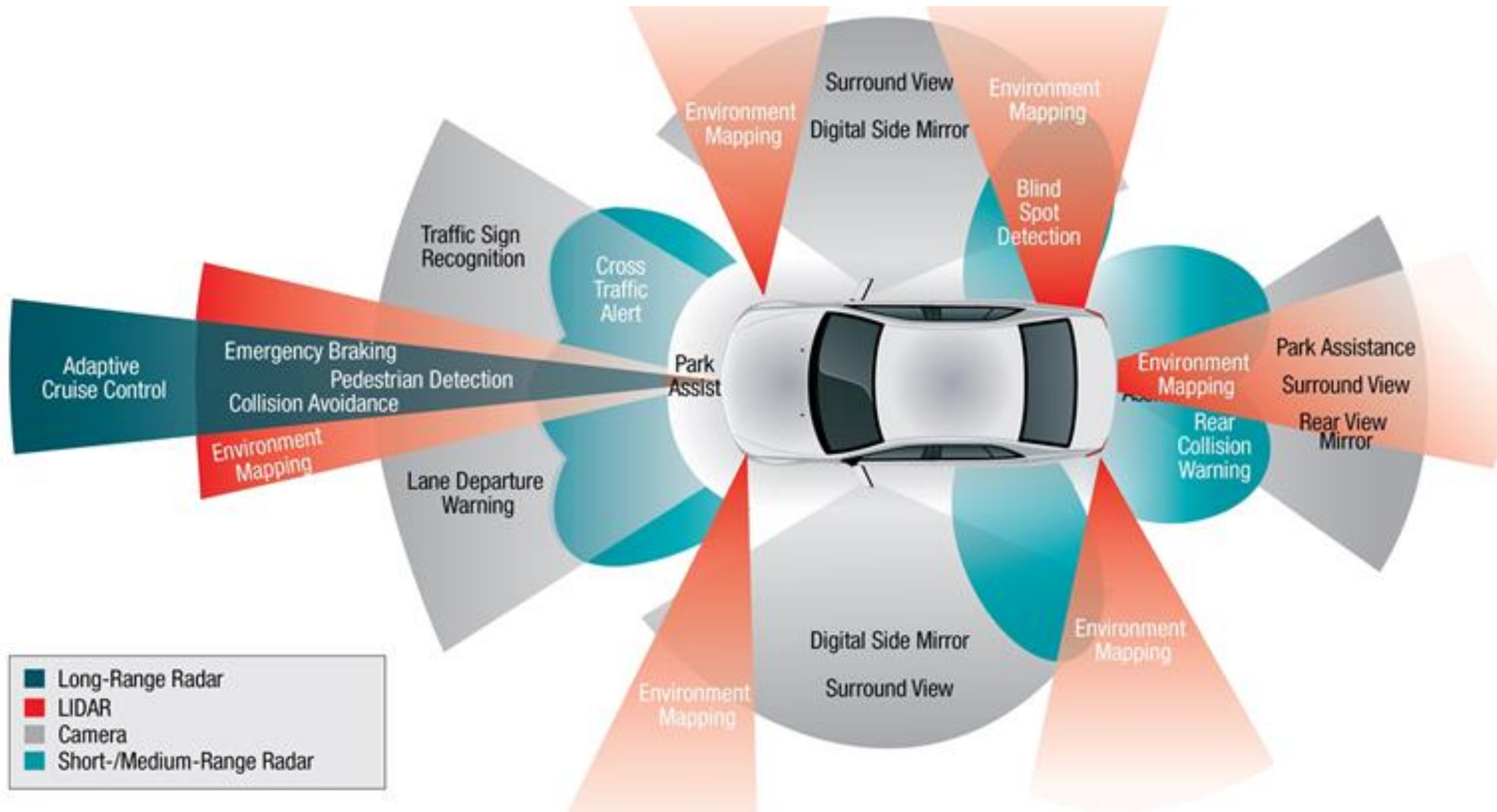
Členové



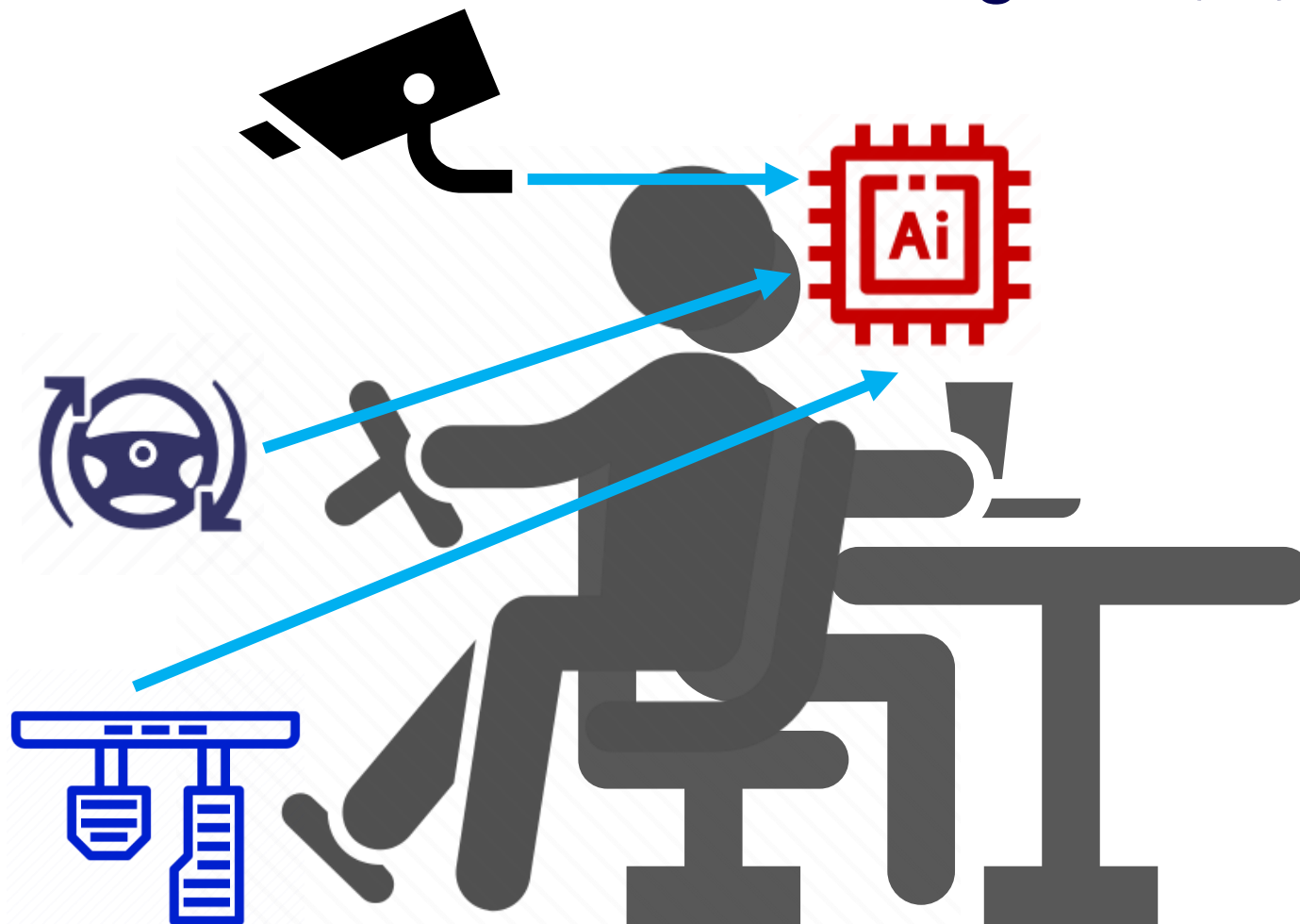


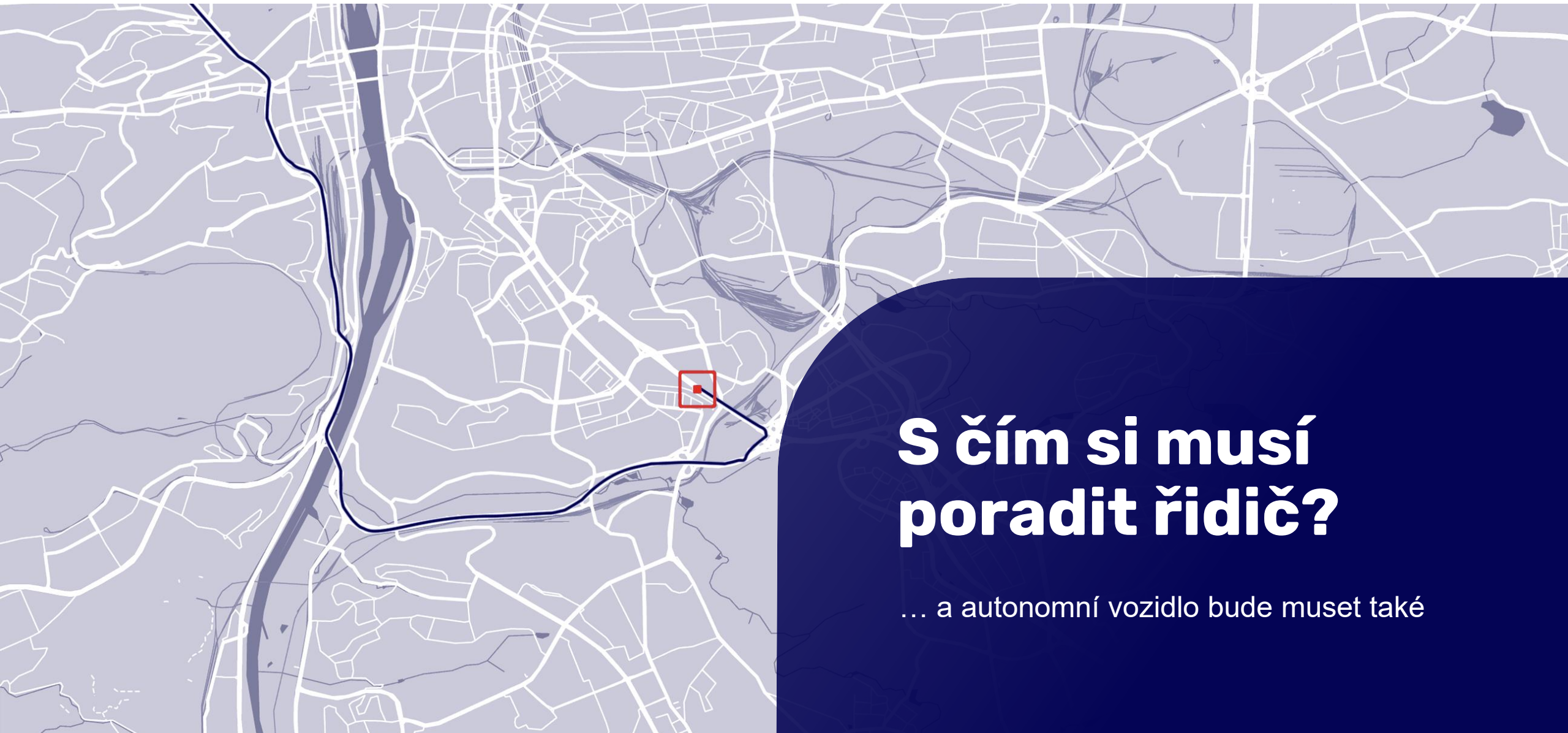
Autonomní vozidla.

Jak vnímají své okolí?



Jde jednoduše nahradit řidiče umělou inteligencí (AI)?





S čím si musí poradit řidič?

... a autonomní vozidlo bude muset také

Jak si AI poradí s ...?



A co teprve s ... ?



Ani dopravní značení není vždy intuitivní



A co teprve lidová tvořivost?





A co je zase toto?





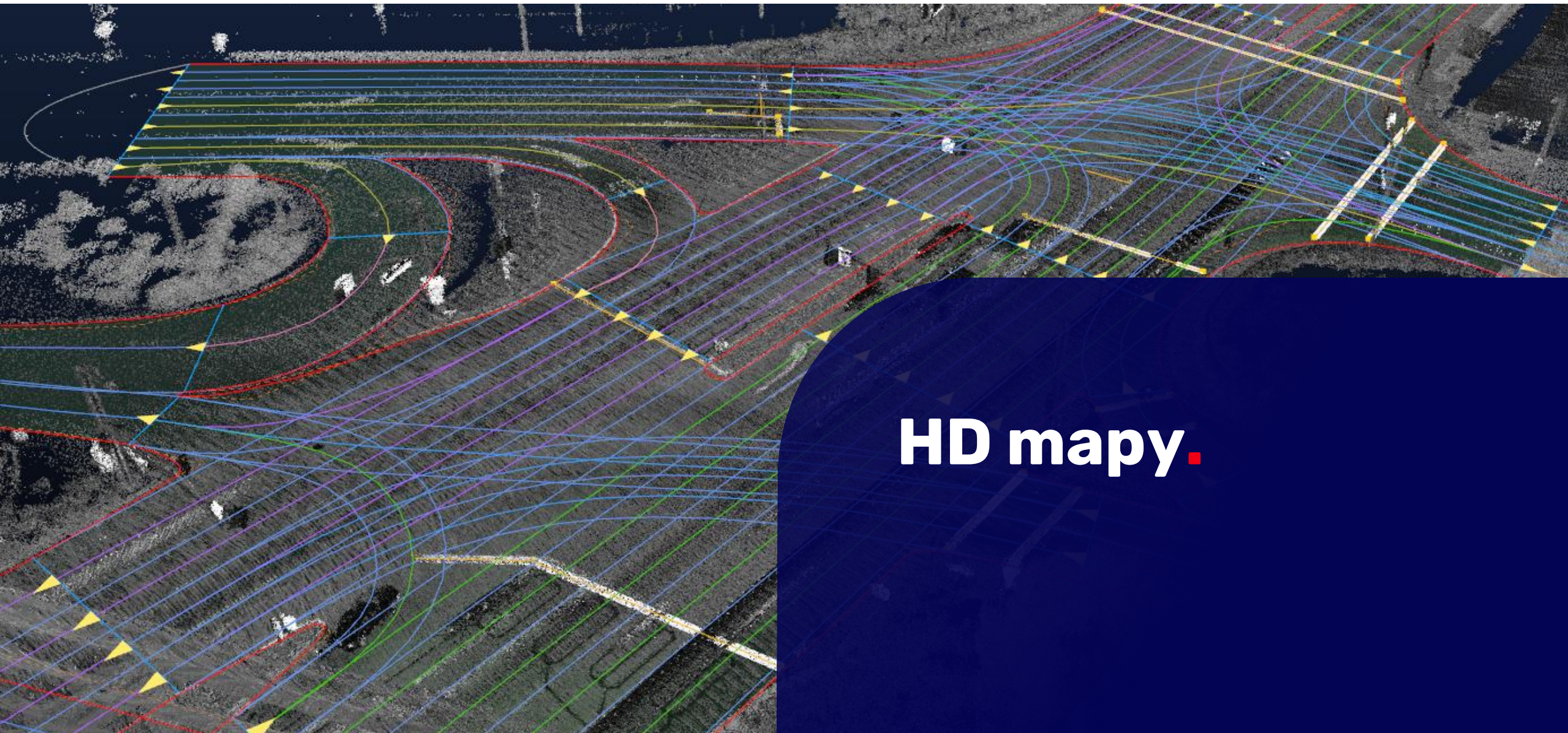
Kachny...



© Killer_Kitsch / Twitter

Takže to asi nebude tak jednoduché. Co pomůže?

- Rozdělení procesu řízení na části (rozpoznání objektů v obraze, určení polohy, pochopení scény, odhad pohybu objektů, plánování trasy, řízení atd.)
- Modulární použití AI na dílčí činnosti
- Použití paralelního zpracování, porovnávání výstupů a detekce chyb
- Simulace (spousta)
- Použití (Ultra) **HD Map** jako dalšího zdroje dat / senzoru
 - vidí i skrz mlhu, vánici, za roh nebo horizont

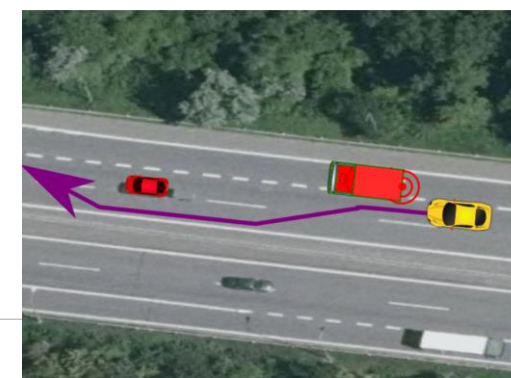
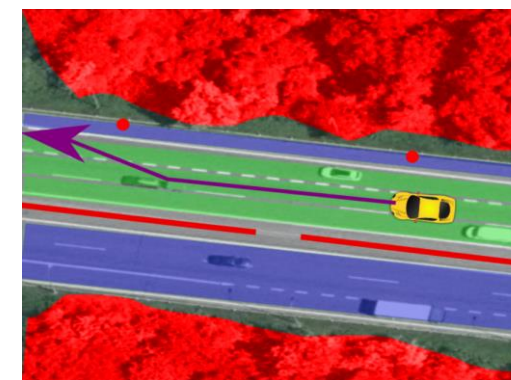
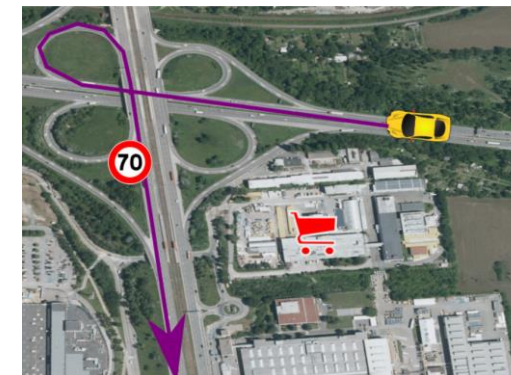


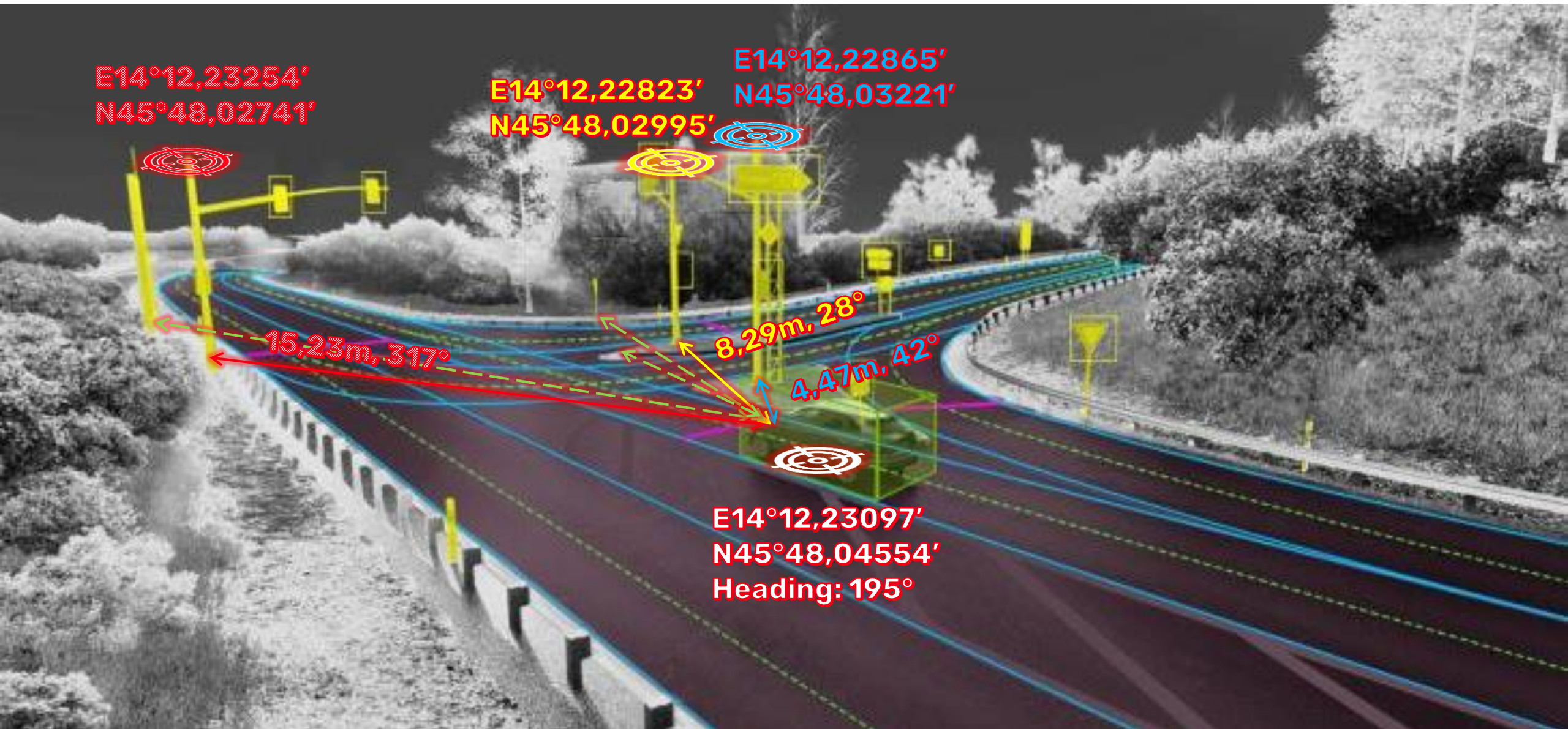
HD mapy.

HD Mapy a plánování trasy autonomním vozidlem

HD Mapa = Soubor různých dat pro různé fáze plánování trajektorie autonomního vozidla:

- **Strategická úroveň** – které silnice použít při cestě z A do B
 - Navigační graf komunikací
 - Databáze cílů (adres, zájmových bodů apod.)
 - Regulace (povolení vjezdu, omezení rychlosti atd.)
- **Taktická úroveň** – Jak se pohybovat po komunikaci, volit jízdní pruhy atd.
 - Lane model jízdních pruhů a vztahů mezi nimi
 - 3D Occupancy grid / Localization landmarks pro určení polohy
- **Operativní úroveň** – reakce na aktuální situaci
 - auta, kachny, lidé, zvěř, překážky na silnici apod. (pomocí senzorů, C-ITS, Live maps)







**HD mapovací
vozidlo CEDA.**

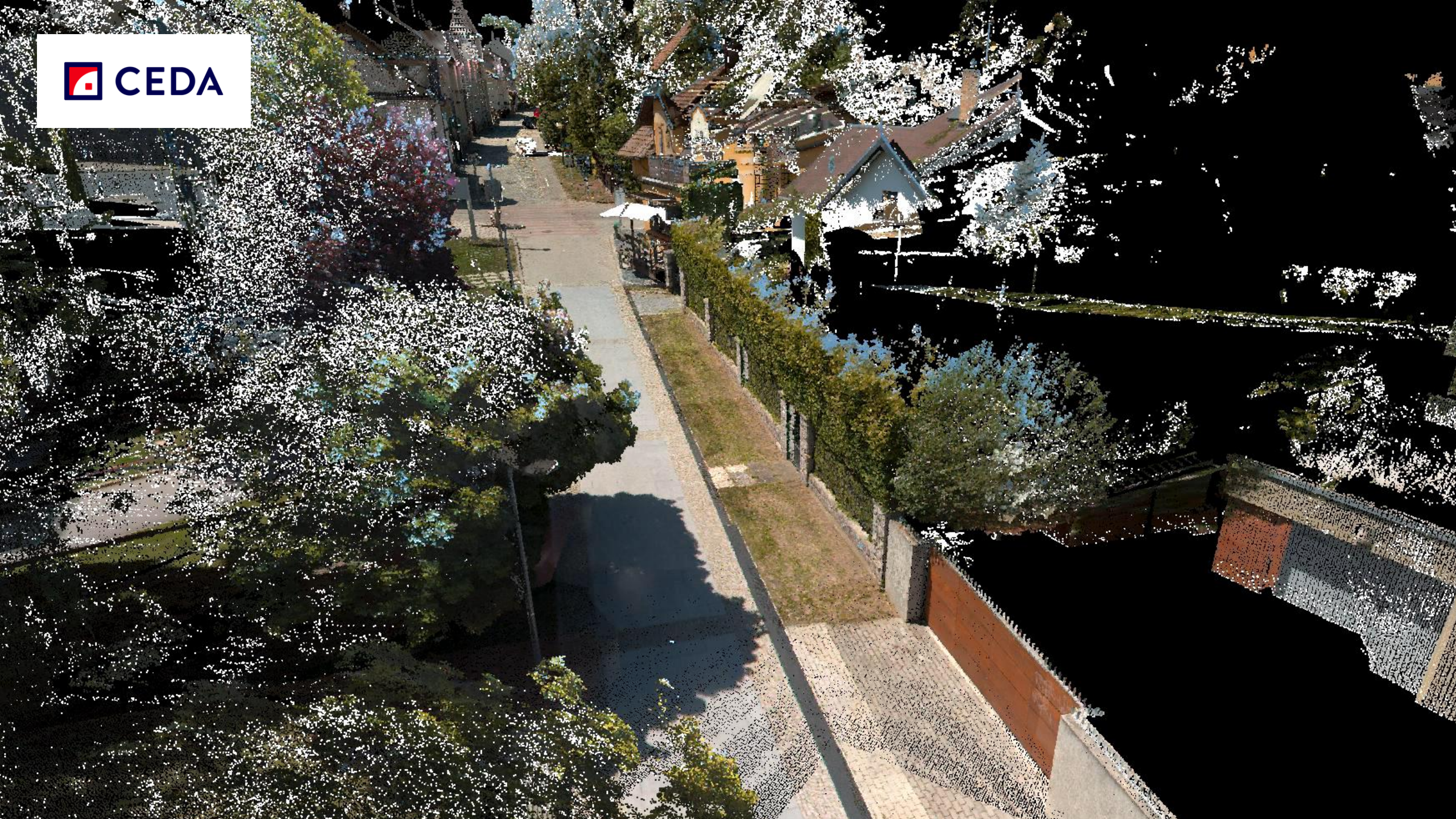
 **CEDA**
MAPS. DATA. MOBILITY.

ceda.eu

Ultra HD mapovací auto CEDA

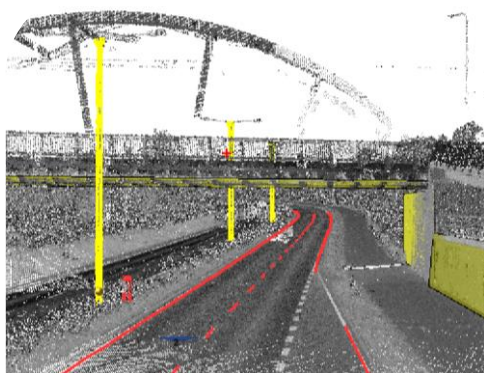
- Rychlost až 130km/h
- 2x LIDAR změří vzdálenost k 3.600.000 bodům za sekundu
- Inerciální jednotka, satelitní poloha, odometr určí polohu na Zemi s přesností až $\pm 1\text{cm}$
- Panoramatická kamera 30Mpix a 3-9x HD kamera 5/12/24 Mpix
- Zapisuje na 8x SSD paralelně, mezi měřící hlavou a úložištěm 10GB optika
- Za den pořídí až 10.000 Gigabytů dat (=10TB)
- Výrobní linka s prvky AI pro extrakci objektů z naměřených dat



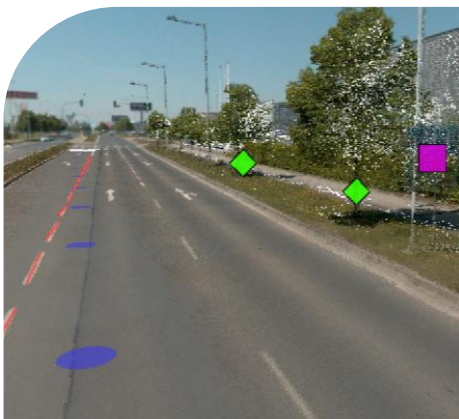


Využití Ultra HD mapovací technologie

- Jedno měření – více využití



Tvorba HD map a podkladů pro autonomní systémy



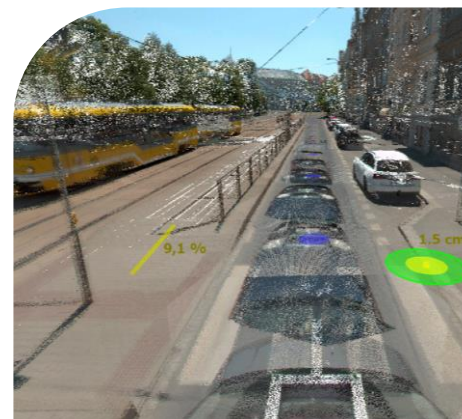
Silniční pasporty



Zkoumání povrchu komunikací



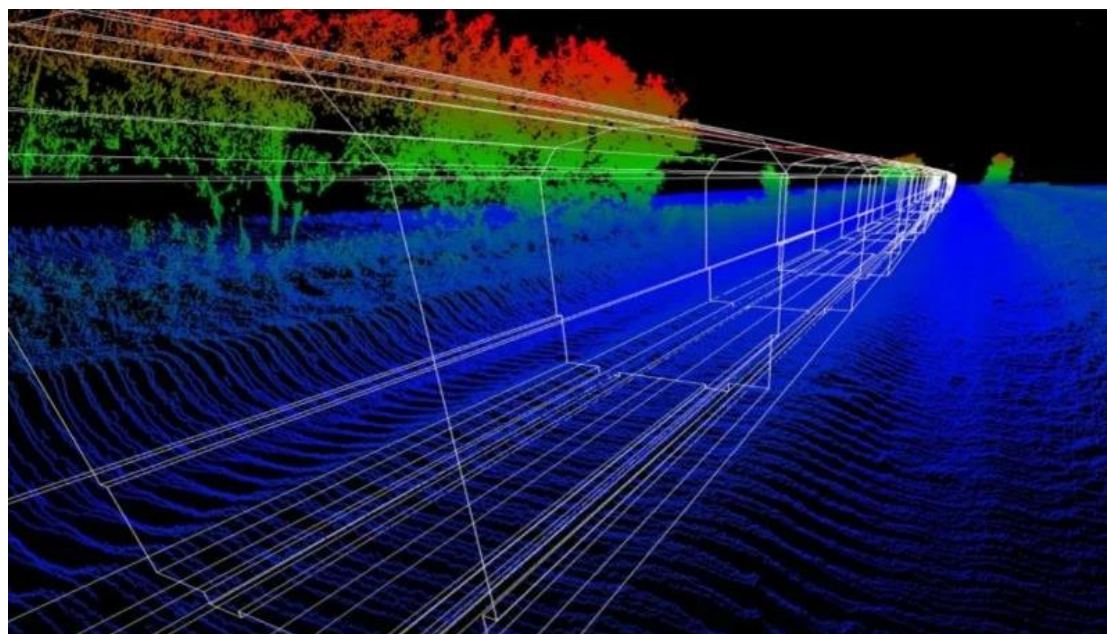
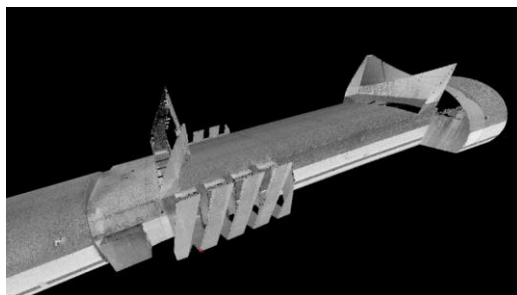
Digitální technické mapy



Přístupnost pěších komunikací

Využití Ultra HD mapovací technologie

- Jedna technologie využití v mnoha prostředích:
 - silnice
 - železnice
 - plavební cesty
 - tunely
- a další

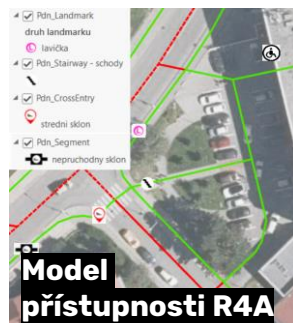


CEDA Tvorba komplexního dopravně-navigačního modelu města



Intermodální plánování
(včetně podpory hendikepovaných)

Propojení agendových
informací s navigací



Kompatibilita s celostátní
sítí Global Network

Veřejná doprava
Bike/car sharing

**Agendová data měst / jiných organizací
(uzávěrky, funkčnost výtahů/semaforů/, stav údržby...)**
...další zdroje

Podpora autonomní
mobility, kooperativních
systémů...

Radovan Prokeš

CEO

E: prokes@ceda.cz

M: 226 201 100



Děkujeme za pozornost.