

Snímkování infrastrukturních objektů

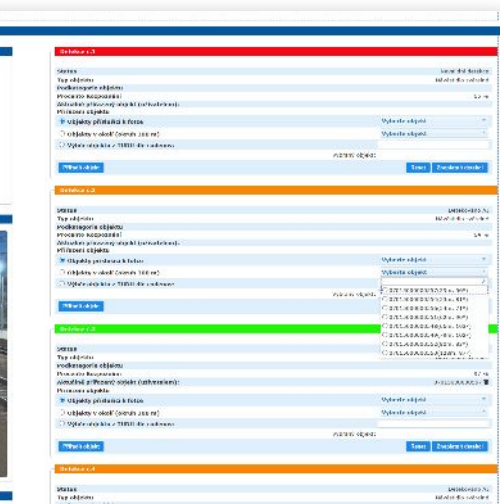
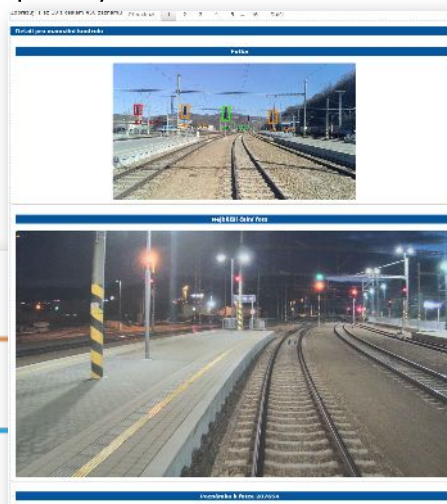
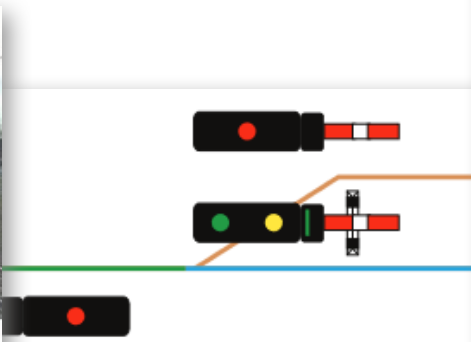
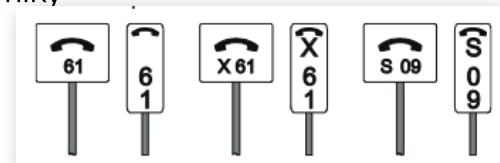
automatizace a digitalizace inspekčních činností

Ing. Tomáš Liška, Ph.D., FoxCom s.r.o., 18.-20. 11. 2025

Snímkování infrastrukturních objektů

Vlastnosti automatizovaného řešení

- snímkování objektů s předem známou i neznámou polohou, př. světelná návěstidla nebo radiovníky
- plně automatické přenosné řešení splňuje požadavky autonomní diagnostiky
- řeší kontrolu rozhledových poměrů vůči sledovaným objektům z kabiny strojvedoucího
- detekuje polohu předem známých objektů, potvrzuje správnost polohy
- potvrzuje viditelnost objektů dle pravidel s využitím AI
- eviduje pořízení snímku určených objektů na celé síti



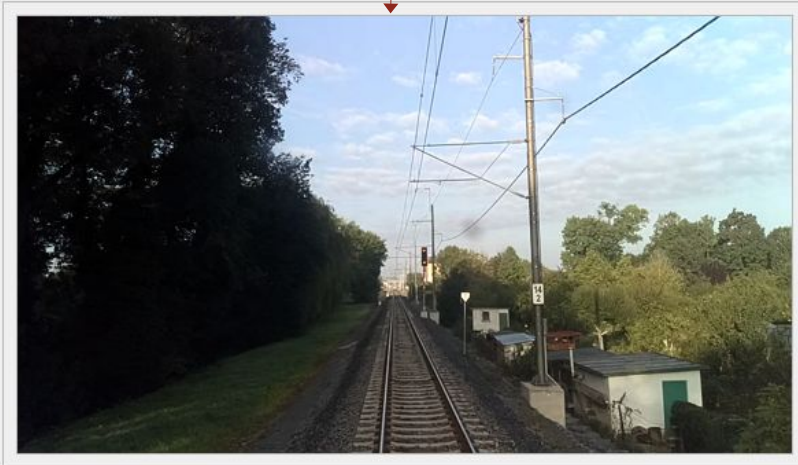
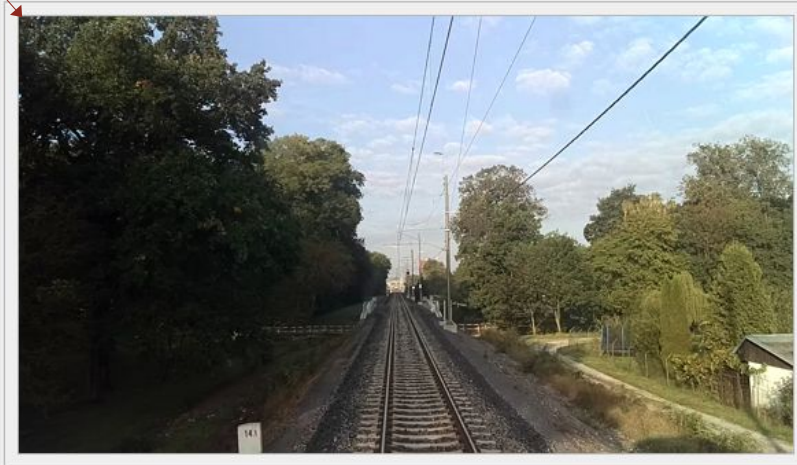
Snímkování - detail objektu 07003141000064
 Snímkování - prohlížeč objektů 180132

Funkce sběrné aplikace

aktuální
provozní
informace

poslední
pořízená
fotografie

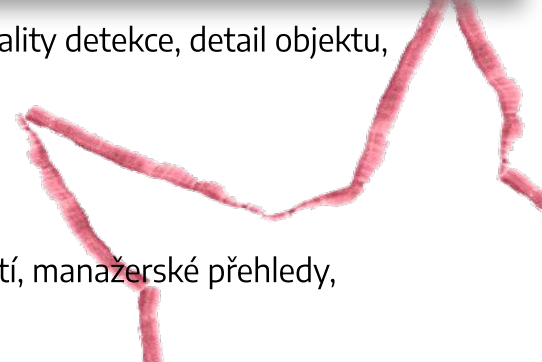
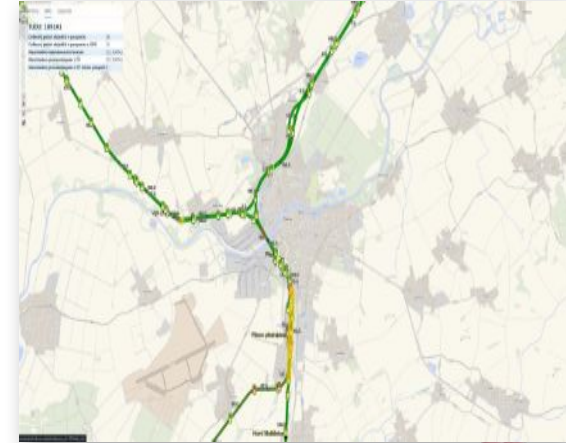
Čas	2023-10-05 10::25:30	Zem. šířka	49.77841197N	Data a synchronizace	Disk	20/194GB	
Kamera	●	Zem. délka	17.12978363E	K odeslaní	Spojení do DSD	diagnostika.tudc.cz	
T uvnitř	55.0°C	Rychlost	43.00 km/h	Soubory	2145	Soubory	35/123
			● sbírá data	Velikost	1021.2 MB	Stav synchronizace	Čeká
Naposledy pořízené foto				Nejbližší objekt			
ID	2019	ID	1255	Název	1255-video.mp4	nejbližší očekávaný objekt	
Název	2019-100m.png	Vzdálenost	251 m	Zem. šířka	49.77789954N	náhled obrazu z kamery	
Datum a čas	2023-10-05 10::25:25	Zem. délka	17.13860234E	Rychlost	50.20 km/h		



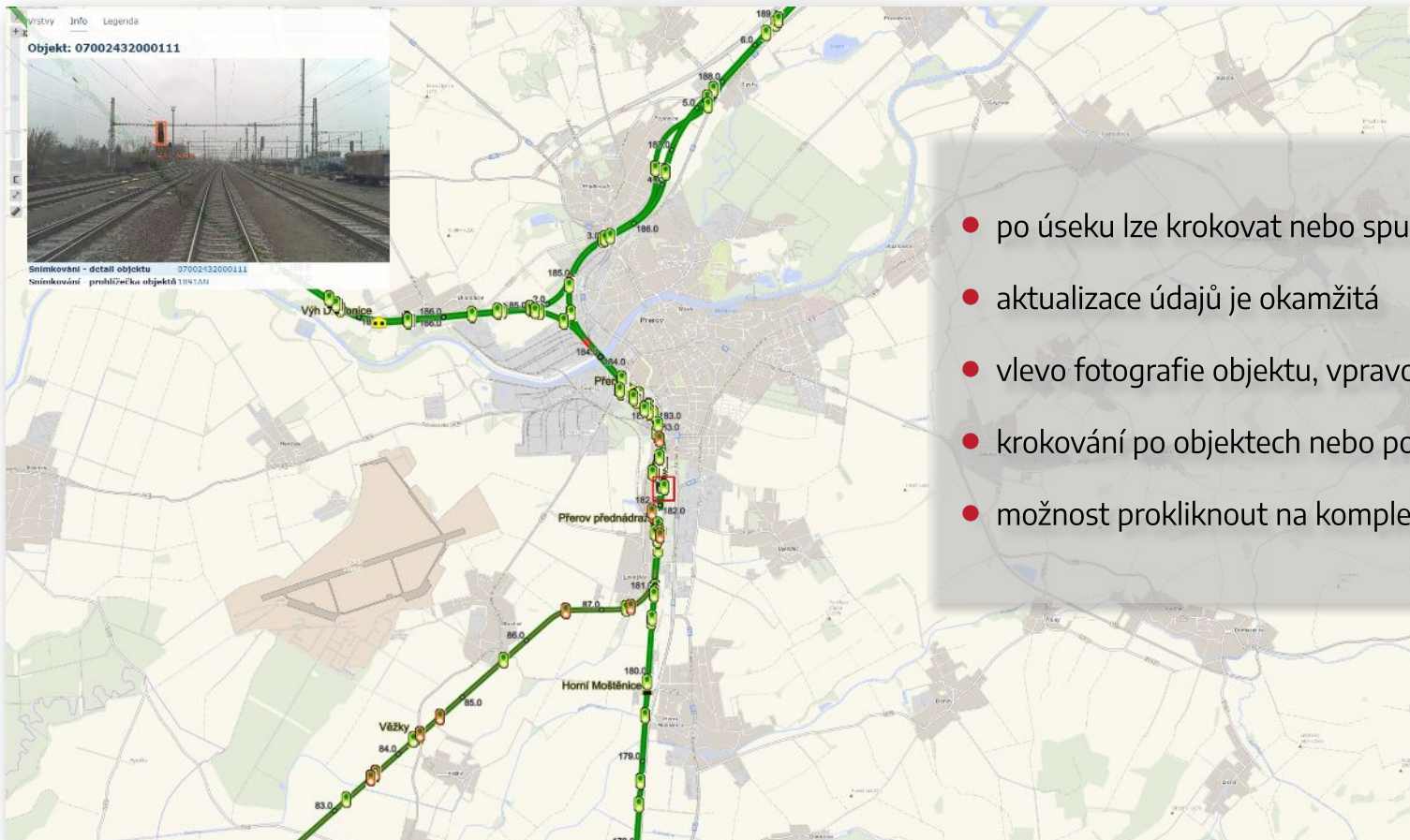
Hodnocení zpracovaných dat

Údaje obsažené ve vyhodnocených a sloučených datech

- Popisná data a souvislosti s dalšími evidencemi SŽ
 - tabulka skutečných detekcí včetně přiřazení k pasportní evidenci,
 - vyhodnocené viditelnosti návěstidla,
 - indikace případné absence pasportního záznamu,
 - semafor kvality (zelená/žlutá/červená) dle úrovně spolehlivosti detekce,
 - přibližná poloha z pasportu a přiřazený čelní snímek v okolí,
 - video průjezdu kolem návěstidla
- Funkce pro uživatele a další využití konsolidovaných dat
 - mapové zobrazení, přehledy dle OŘ, ST a TO, filtrace, zobrazení projetého úseku dle kvality detekce, detail objektu,
 - srovnání stavu objektu v různých časech,
 - doplnění a upřesnění údajů v případě nejistoty,
 - komparace údajů a případná upřesnění dle dalšího zdroje dat – čelní fotky,
 - poskytování dat ve formě reportů pro další složky organizace, podklady pro správu tratí, manažerské přehledy,
 - možnost doplnění pasportu dle detekcí



Průchod úsekem

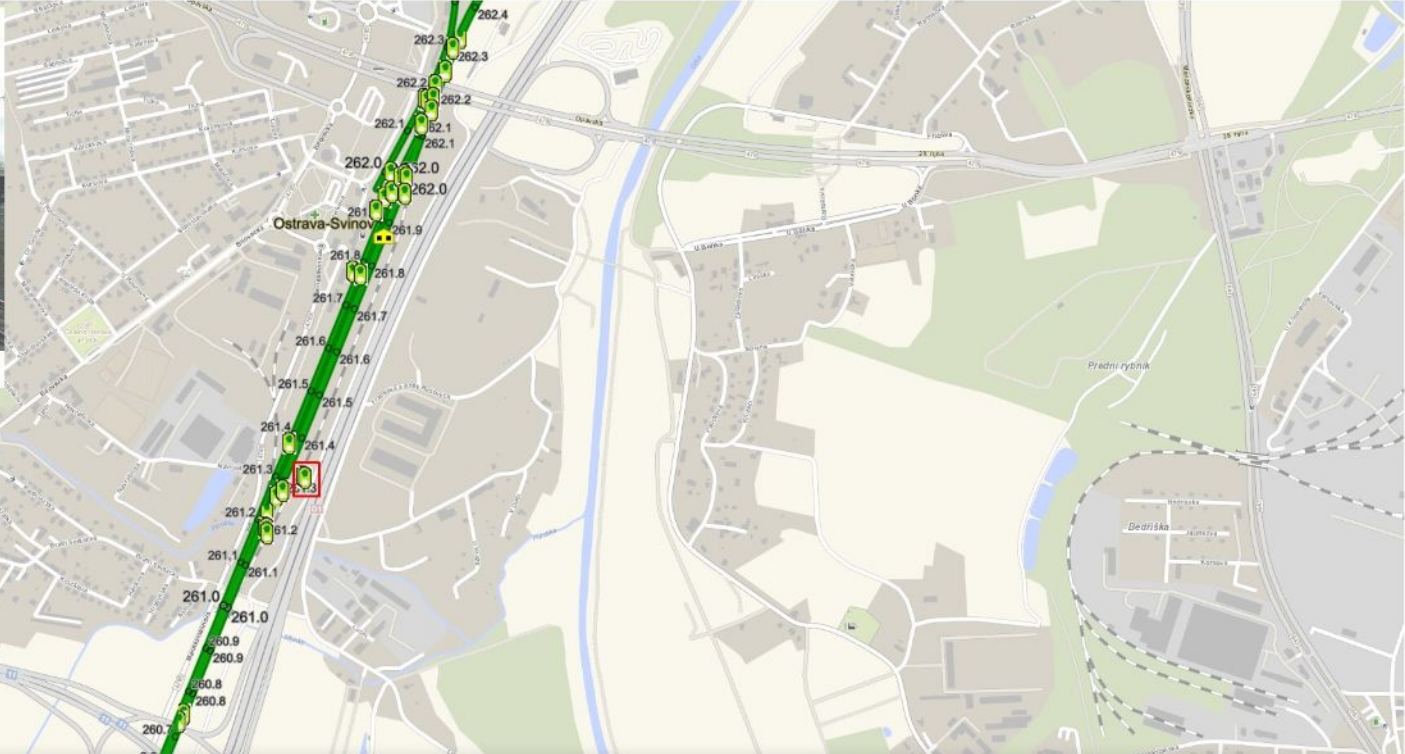


- po úseku lze krokovat nebo spustit automatický posun
- aktualizace údajů je okamžitá
- vlevo fotografie objektu, vpravo pak poloha na mapě
- krokování po objektech nebo po fotkách
- možnost prokliknout na kompletní detail

Objekt: 07003141000064



Snímování - detail objektu 07003141000064
 Snímování - prohlížečka objektů 189122



Souhrn za jednotlivá ST

Zobrazují 1 až 28 z celkem 28 záznamů

Účel	ST název	Zdroj	Objekty celkem	Objekty s GPS v pasp.	Objekty s fotem	Objekty s fotem a detekci	Objekty z čelních fotek a detekci	Objekty z čelních fotek bez passportu	AI modely
TDNU	ST Olomouc	45400	3167	2228	1054	966	890	423	dsd20250520.npu20230101.npu20240619.npu20240828
TDNU	ST Ostrava	45800	1910	1396	598	514	608	348	dsd20250520.npu20230101.npu20240619
TDNU	ST Jihlava	46400	1663	1352	891	791	626	289	dsd20250520.npu20230101.npu20240619
TDNU	ST Brno	46600	2312	1544	1383	1218	1112	536	dsd20250520.npu20230101.npu20240619
TDNU	ST Hradec Kralové	65000	1121	767	76	75	38	22	dsd20250520.npu20230101.npu20240619

Výstup detekce

Údaje

- každé návěstidlo má 4 fotografie
- časová razítka pořízení fotografií
- zeměpisná souřadnice fotografie
- rychlost vozu při focení
- detekce AI (rámeček)



Detekce č.1

Status: Nevalidní detekce
 Typ objektu: Návěstidlo světelné
 Podkategorie objektu:
 Procento Rozpoznání: 65 %
 Aktuálně přiřazený objekt (uživatel):
 Přiřazení objektu:
 Objekty příslušící k fotce Vyberte objekt
 Objekty v okolí (okruh 300 m) Vyberte objekt
 Výběr objektu z TUDU dle codenov:
 Vybraný objekt:
Přiřadit objekt Reset Zneplatnit detekci

Detekce č.2

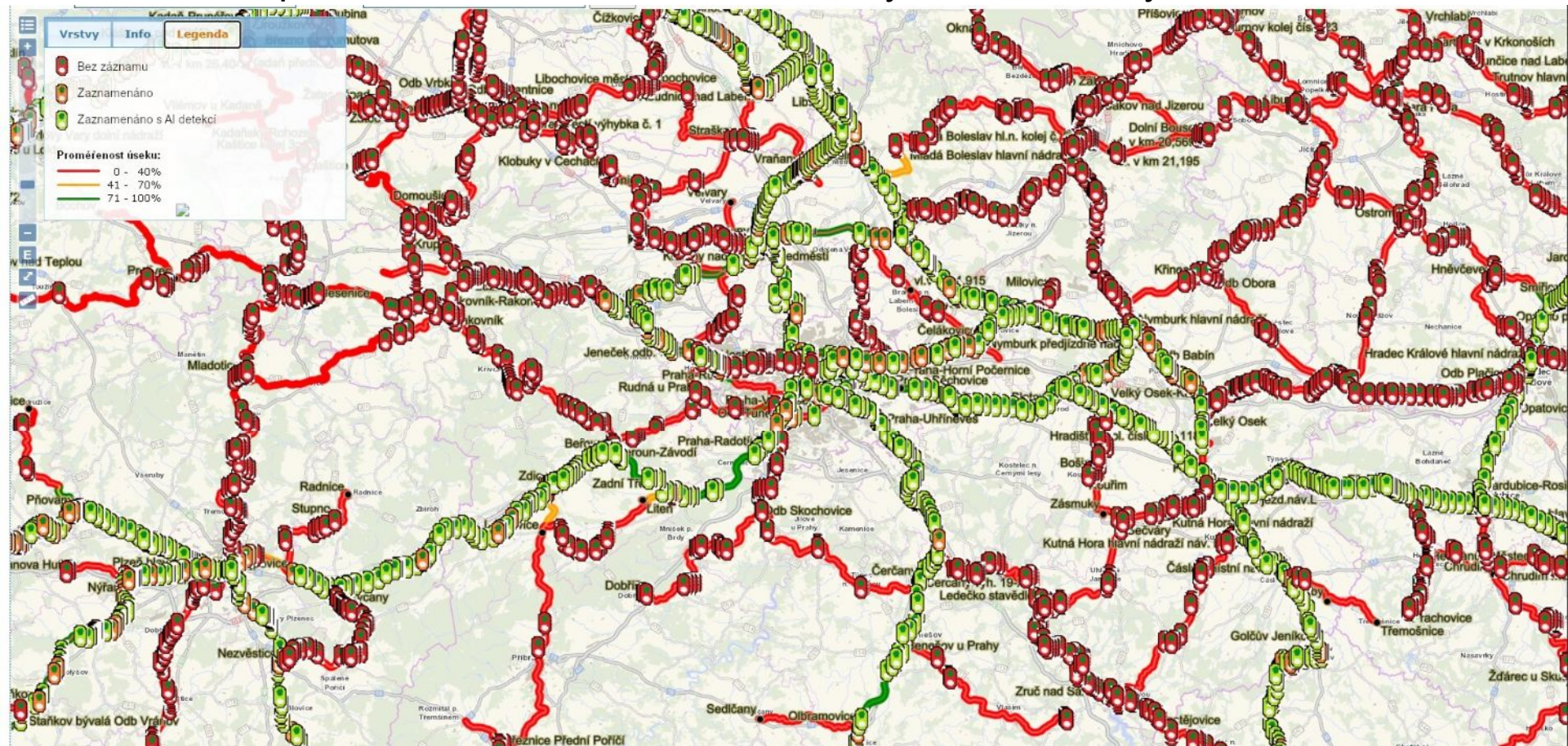
Status: Detekováno AI
 Typ objektu: Návěstidlo světelné
 Podkategorie objektu:
 Procento Rozpoznání: 64 %
 Aktuálně přiřazený objekt (uživatel):
 Přiřazení objektu:
 Objekty příslušící k fotce Vyberte objekt
 Objekty v okolí (okruh 300 m) Vyberte objekt
 Výběr objektu z TUDU dle codenov:
 Vybraný objekt:
 07015000000557(29m, 56°)
 07015000000554(53m, 81°)
 07015000000556(54m, 71°)
 07015000000551(62m, 90°)
 07015000000548(66m, 103°)
 07015000000549(79m, 102°)
 07015000000552(80m, 83°)
 07015000000550(128m, 87°)
Přiřadit objekt

Detekce č.3

Status:
 Typ objektu:
 Podkategorie objektu:
 Procento Rozpoznání: 97 %
 Aktuálně přiřazený objekt (uživatel): 07015000000557
 Přiřazení objektu:
 Objekty příslušící k fotce Vyberte objekt
 Objekty v okolí (okruh 300 m) Vyberte objekt
 Výběr objektu z TUDU dle codenov:
 Vybraný objekt:
Přiřadit objekt Reset Zneplatnit detekci

Přehledová zobrazení

Přehledová mapa s ilustrací rozsahu zaznamenaných dat a kvality detekce



Další vhodné objekty pro detekce

Oblasti podpory detekce dalších typů prvků infrastruktury

- statické návěsti, radiovníky a další typy značení dle směrnic
- rychlostníky a tabule začátku/konce rychlostních poměrů (vysoký kontrast, stabilní poloha)
- kilometrovníky a hektometrovníky (snadné ověření správné geolokace)
- orientační a informační tabule (jasné tvary, vysoká detekovatelnost)
- tabule „číslo koleje“ a další staniční orientační značení
- chybějící nebo nově vzniklé prvky po rekonstrukcích (odchylky od pasportu)
- vegetace zasahující do rozhledu nebo zakrývající návěstidla nebo jiné typy návěstí
- poškozené, nakloněné nebo nejednoznačné prvky infrastruktury (sloupky, značení, překážky)



Hardware

Standardní komponenty

- minipočítač Raspberry Pi
- modul konektivity 3G/4G/5G
- přijímač signálu ze satelitů GNSS
- zdroj napětí 230 VAC, USB-A, USB-C, stabilizace
- větráky pro trvalý průtok vzduchu
- stereoskopická kamera
- 5,5" displej s 2K rozlišením
- krabice pro zapouzdření všech komponent a snadný transport



Software – komponentový model

● sběrná aplikace

- na minipočítač pro Raspberry Pi OS
- záznam, kontroly polohy
- AI detekce objektů
- exaktní a heuristické algoritmy

● přenosový software

- na překladišti dat, webové služby
- zabezpečení přenosu dat

● modul „Snímkování“ v DSD

- prohlížení, přehledy, vyhledávání
- kontroly, mapová vizualizace
- podklady pro správu tratí
- integrace dalších zdrojů dat
- reporty pro management

Detail pro manuální kontrolu

Fotka

Nejbližší okolí foto

Pozámka k fotce: 207651

Tabulka 1.1

Status	Detekováno
Typ objektu	Návěstní světelná
Podkategorie objektu	Návěstní světelná
Procenata Rozpoznání	65 %
Aktuální přiřazený objekt (uživatel):	
Přiřazení objektu	
<input checked="" type="radio"/> Objekty přetřesli k fotce	Vyberte objekt
<input type="radio"/> Objekty v okolí (skrz 300 m)	Vyberte objekt
<input type="radio"/> Vyhledejte objekty z TUIDU dle codenav:	
Vybraný objekt:	
Přidat objekt	Reset Znovu načíst detaily

Tabulka 1.2

Status	Detekováno AT
Typ objektu	Návěstní světelná
Podkategorie objektu	Návěstní světelná
Procenata Rozpoznání	64 %
Aktuální přiřazený objekt (uživatel):	
Přiřazení objektu	
<input checked="" type="radio"/> Objekty přetřesli k fotce	Vyberte objekt
<input type="radio"/> Objekty v okolí (skrz 300 m)	Vyberte objekt
<input type="radio"/> Vyhledejte objekty z TUIDU dle codenav:	
Vybraný objekt:	<input type="checkbox"/> 0701500000055(729m, 58°) <input type="checkbox"/> 0701500000056(729m, 61°) <input type="checkbox"/> 0701500000056(729m, 71°) <input type="checkbox"/> 0701500000056(729m, 80°) <input type="checkbox"/> 0701500000056(729m, 103°) <input type="checkbox"/> 0701500000056(729m, 102°) <input type="checkbox"/> 0701500000056(729m, 82°) <input type="checkbox"/> 0701500000055(128m, 87°)
Přidat objekt	Reset Znovu načíst detaily

Tabulka 2.1

Status	Detekováno AT
Typ objektu	Návěstní světelná
Podkategorie objektu	Návěstní světelná
Procenata Rozpoznání	67 %
Aktuální přiřazený objekt (uživatel):	0701500000055
Přiřazení objektu	
<input checked="" type="radio"/> Objekty přetřesli k fotce	Vyberte objekt
<input type="radio"/> Objekty v okolí (skrz 300 m)	Vyberte objekt
<input type="radio"/> Vyhledejte objekty z TUIDU dle codenav:	
Vybraný objekt:	
Přidat objekt	Reset Znovu načíst detaily

Tabulka 2.4

Status	Detekováno AT
Typ objektu	Návěstní světelná
Podkategorie objektu	Návěstní světelná
Procenata Rozpoznání	66 %
Aktuální přiřazený objekt (uživatel):	
Přiřazení objektu	
<input checked="" type="radio"/> Objekty přetřesli k fotce	Vyberte objekt
<input type="radio"/> Objekty v okolí (skrz 300 m)	Vyberte objekt
<input type="radio"/> Vyhledejte objekty z TUIDU dle codenav:	
Vybraný objekt:	
Přidat objekt	Reset Znovu načíst detaily

Zapouzdření a vnitřní uspořádání

