



# Robotický systém řízený algoritmy umělé inteligence pro zpravodajské a průzkumné účely

VJ02010036

doc. Ing. Petr Marcoň, Ph.D.  
prof. Ing. Luděk Žalud, Ph.D.



**ROJ**



MINISTERSTVO VNITRA  
ČESKÉ REPUBLIKY



# Robotický systém řízený algoritmy umělé inteligence pro zpravodajské a průzkumné účely

Doba řešení: 1.1.2022 - 31.12.2025

Aplikační garant: AČR – Sekce zpravodajského zabezpečení AČR, MO

VS: 2. veřejná soutěž programu IMPAKT 1

Program: VJ - Strategická podpora rozvoje bezpečnostního výzkumu ČR 2019 - 2025

Podprogram: Společné výzkumné projekty





# ROJ: Cíle projektu

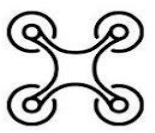
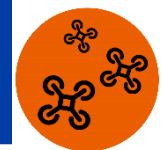


- Realizovat dva hlavní výstupy projektu:
  - demonstrátor kooperativního průzkumného systému roje dronů a pozemních robotů,
  - SW systém pro podporu taktického rozhodování určený pro demonstrátor robotického kooperativního průzkumného systému.
- Integrovat relevantní výzkumné aktivity v zájmových oblastech napříč výzkumnou komunitou,
- vytvářet a efektivně šířit nové znalosti a dovednosti k posilování schopností bezpečnostního systému,
- prohlubovat znalostní základnu v oblasti využití umělé inteligence integrované v demonstrátoru adaptabilního roje bezpilotních letounů a pozemních robotů pro využití v rámci zpravodajského zabezpečení AČR ke zvýšení situačního povědomí o situaci na bojišti a ochraně vlastních vojsk.
- Cílem projektu tedy není vytvoření systému a jeho následné integrace do podmínek AČR bez znalosti operačního požadavku ze strany zákazníka v tomto případě zpravodajského zabezpečení.

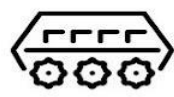


## Navýšení schopností s prostředky ROJ

- Automatizace průzkumných úkolů s využitím umělé inteligence
- Modularita používaných senzorů
- Retranslace signálu v roji a s pozemními jednotkami
- Zkrácení doby získání a přenosu informací z prostoru
- Kooperace pozemních a vzdušných prostředků
- Detekce radiace prostoru
- Měření dalších fyzikálních veličin a jejich vyhodnocení



10x UAV

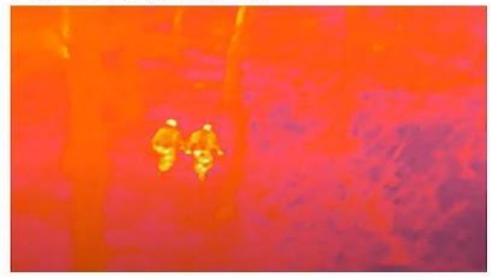


2x UGV

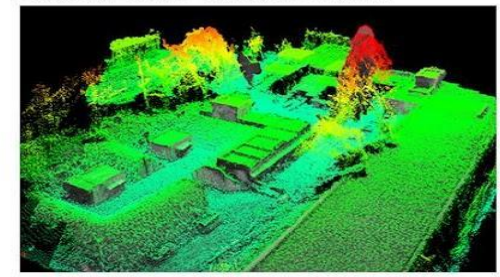
RGB kamera



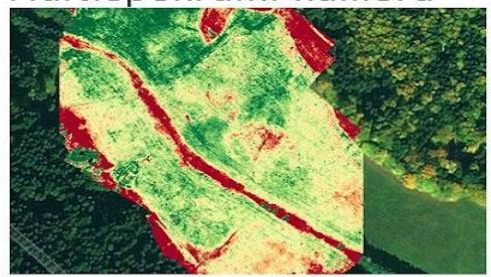
Termokamera



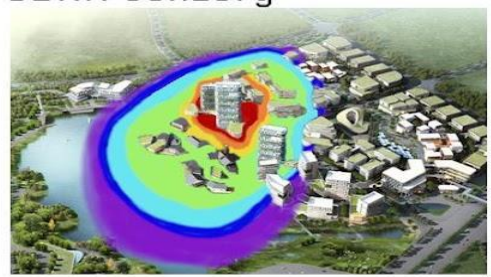
Lasarové skenování



Multispektrální kamera



CBRN senzory

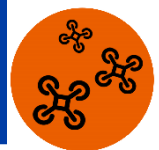


Retranslace dat









- Tento systém v sobě zahrnuje sběr dat, jejich archivaci, transformaci a prezentaci.
- Zpracování požadavků funkcí velitelského operačního stanoviště

## 1. Plánování operace

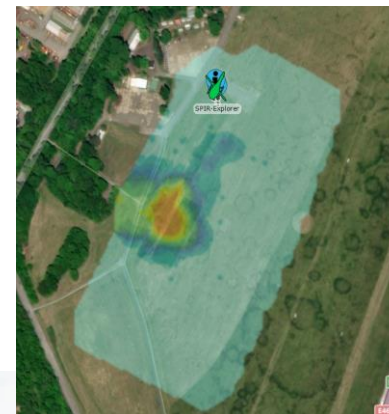
- Vymezení oblasti zájmu
- Definování typu operace
- Plánování letové trasy
- Simulace operace

## 2. Provedení operace

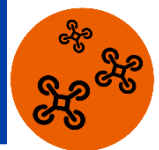
- Řízení roje operace
- Přenos telemetrických dat
- Fúze přijatých dat
- Identifikace bodů zájmu

## 3. Vyhodnocení operace

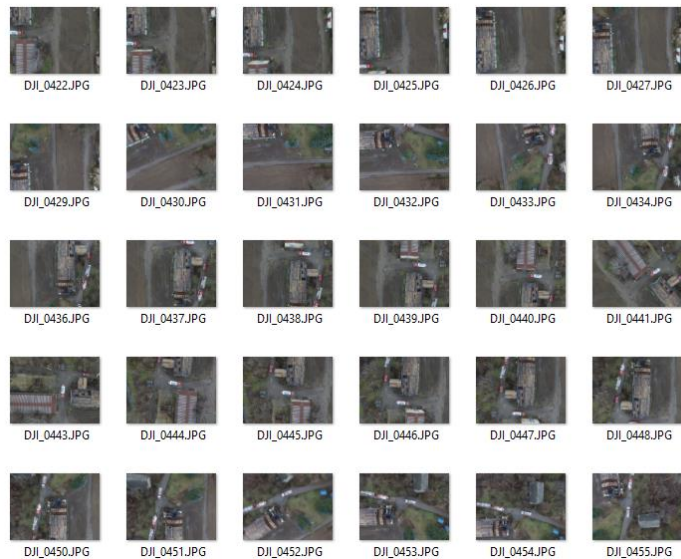
- Zpracování snímaných dat
- Export informací pro velitele
- Předání informací
- Záloha operace







- Tvorba **fotogrammetrických produktů**
  - Ortofoto, DEM (výškový model), mesh (3D model)
  - Měření vzdáleností, plochy, objemů
- **Automatické zpracování po přistání** ve stanovišti velitele
- Současný stav:
  - Testované řešení založeno na open-source nástroji OpenDroneMap
  - Sběr fotogrammetrických datasetů





# ROJ: Detekování objektů zájmu



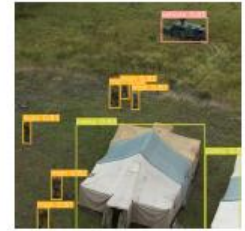
- **Detekce objektů zájmu** ve vizuálních datech z UAS
- Objekty zájmu: vozidla (tanky, BVP, dělostřelectvo ..), **osoby**, stany atd.
- Detektor založený na **hlubokých neuronových sítích**
- Trénovací data: vlastní sběr (Březina), soc. síť (Ukrajina), internet
- Výstupy: **reprojekce detekovaných objektů** do taktické mapy



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)

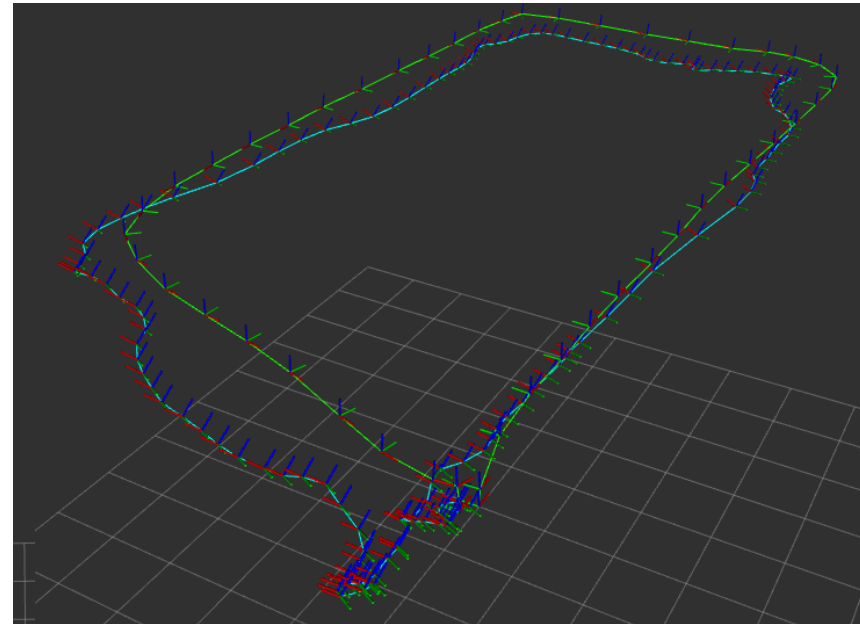


(h)

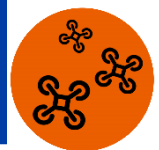


(i)

- Komunikace – UAS, UGV
- Komunikace s řídicí stanicí
- Wi-Fi 6, 5G sítě (SA, NSA)
- MANET Persistent systems MPU5
- **Rádioelektronický boj**
  - Rušení datového kanálu
  - Rušení GNSS
  - Spoofing GNSS
- Autonomní chování celého systému







- **V1: Demonstrátor kooperativního průzkumného systému roje dronů a pozemních robotů**

**Druh výsledku:** Funkční vzorek, **Plánovaný termín dosažení: 31.12.2025**

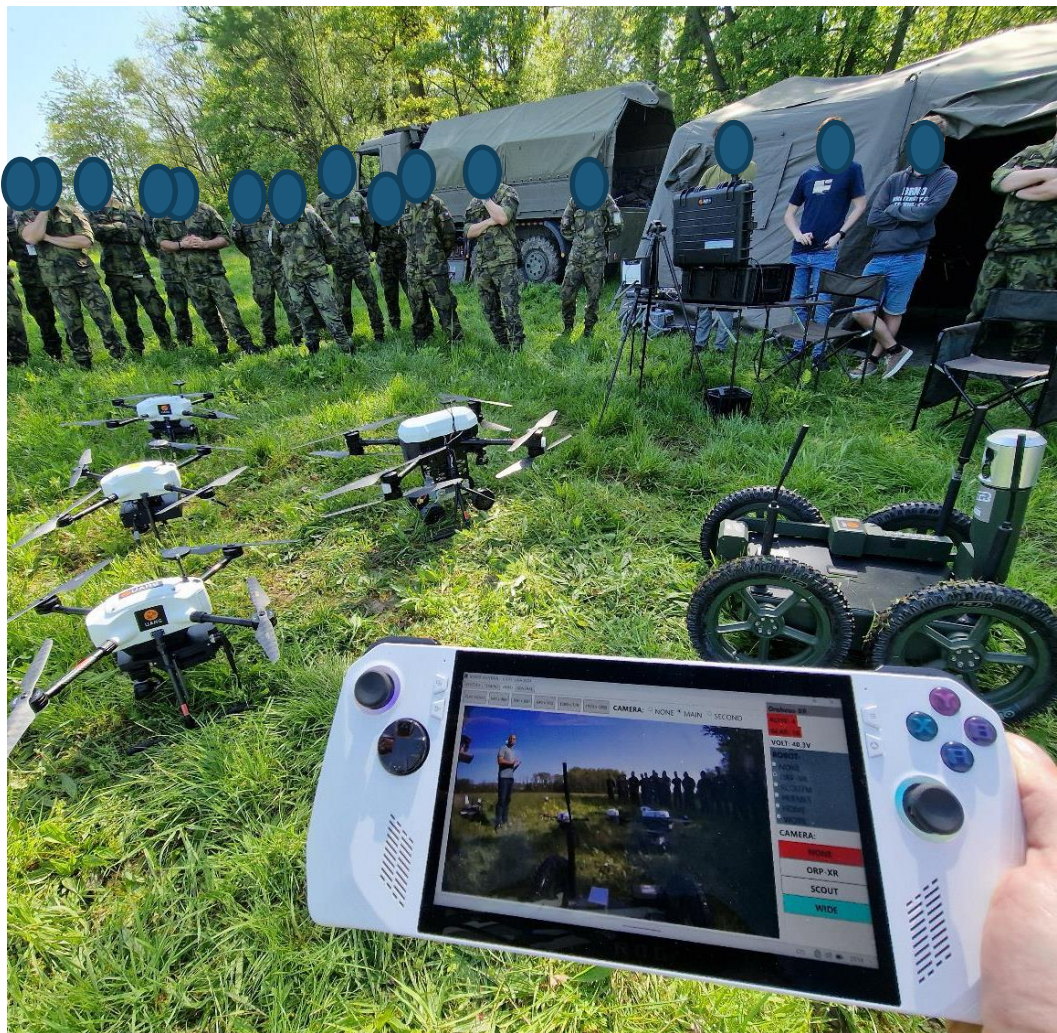
**Popis:** Výstup se skládá z univerzálního adaptabilního robotického systému obsahujícího roj bezpilotních letounů (max. 10 kusů) a pozemních robotů (2 kusy). Bude navržen pro monitorování zájmového prostoru v různých senzorických spektrech. Informační toky budou vyhodnocovány onsite, např. zpracování obrazové informace a identifikace zájmových prvků z takto zpracovávaného obrazu. V rámci demonstrátoru bude řešeno komunikační rozhraní mezi drony a pozemním robotem a také mezi drony samotnými.

- **V2: SW systém pro podporu taktického rozhodování určený pro demonstrátor robotického kooperativního průzkumného systému**

**Druh výsledku:** SW; **Plánovaný termín dosažení: 31.12.2025**

**Popis:** SW systémem pro podporu taktického rozhodování chování výstupu V1. Tento systém bude tvořit řídicí centrum. Rozhodování bude na bázi expertních či fuzzy-logických systémů pro analýzu a hodnocení získaných dat s možností prezentace veliteli. SW systém bude obsahovat také uživatelské rozhraní pro velitele, kde bude možná volba počtu členů roje, vymezení zkoumané oblasti, informace ze senzorů umístěných na dronech či pozemních robotech.

- Využití v civilní sféře
  - komunikace
  - normy/zkoušky
- CBRN
- Odolnost vůči elmag. rušení
- Možnost dvojího užití celého systému
- KDYKOLI – možnost předvedení částí systému po domluvě
- 11. 9. 2025 – demonstrace pro AČR a další silové složky - Březina



Tento projekt Robotický systém řízený algoritmy umělé inteligence pro zpravodajské a průzkumné účely VJ02010036 byl podpořen Ministerstvem vnitra ČR z Programu Strategická podpora rozvoje bezpečnostního výzkumu ČR 2019 – 2025 (Impakt 1).



Děkuji za pozornost

