

# *ENERGIAHATÉKONY GÉPI LÁTÁS ÉS NAVIGÁCIÓ DRÓNALKALMAZÁSOKBAN*



**Dr. Zsedrovits Tamás**

*PPKE ITK*

## UAV VISION LABOR

### *Eszközök és témák*

- Vizuális vezérlés számítógépes látással
  - Ütközésselkerülés
  - Pályakövetés
  - Vezérlés QR-kódokkal
- SLAM -> 3D barlangtérképezés
  - Kamera és LiDAR
- Ergonómikus vezérlés
  - Kézmozdulatok – Leap motion
  - EEG headset
  - Intel RealSense
- Drónok
  - 3DR Iris+ , 3DR X8+
  - QDrone2 (Quanser AVRS)
  - AR Drone 2, Mambo
  - Tello
- MoCap rendszer
  - Optitrack 8 kamerával



# HTE DRÓN SZAKMAI NAP

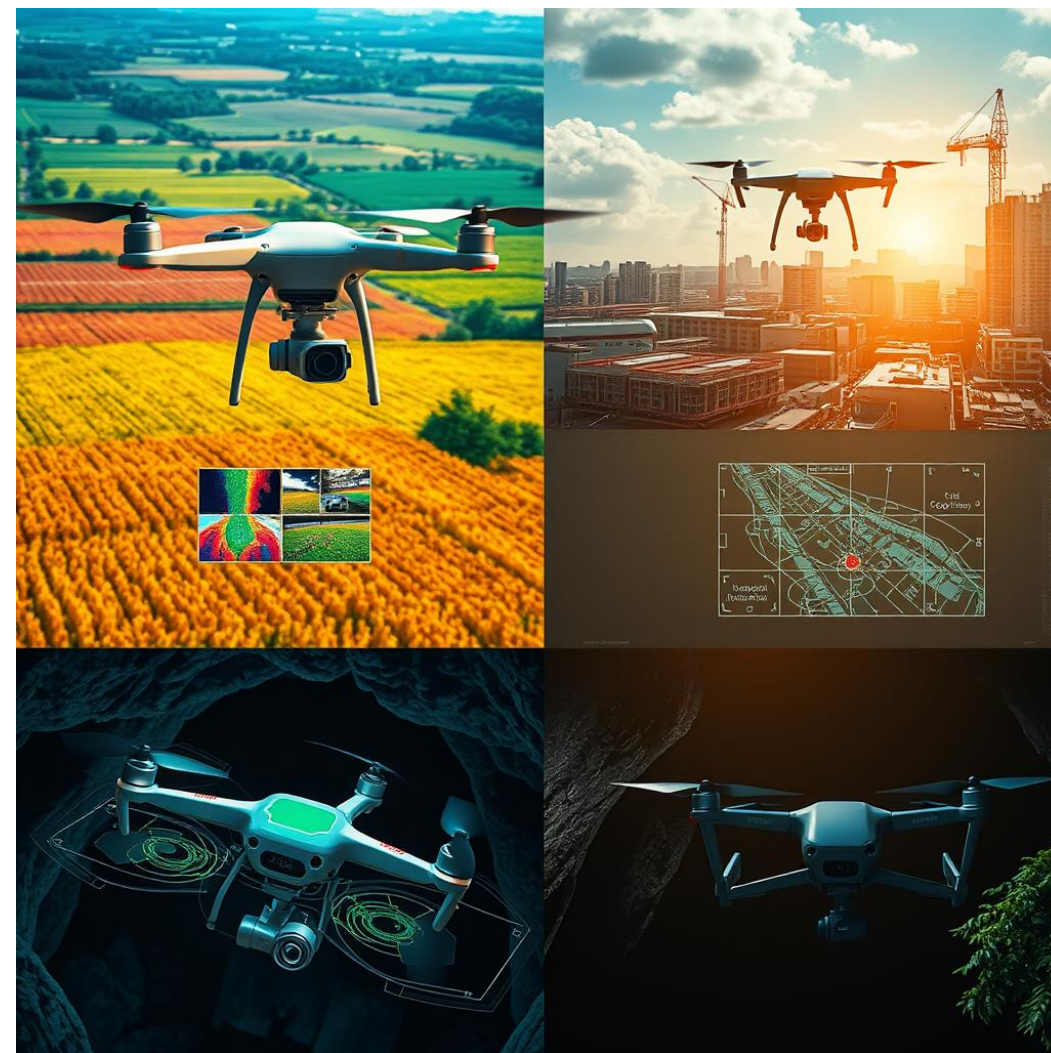
FEBRUÁR 26.  
2025  
BUDAPEST

534.120 397.700



## DRÓNOK ÉS GÉPI LÁTÁS - PÉLDÁK

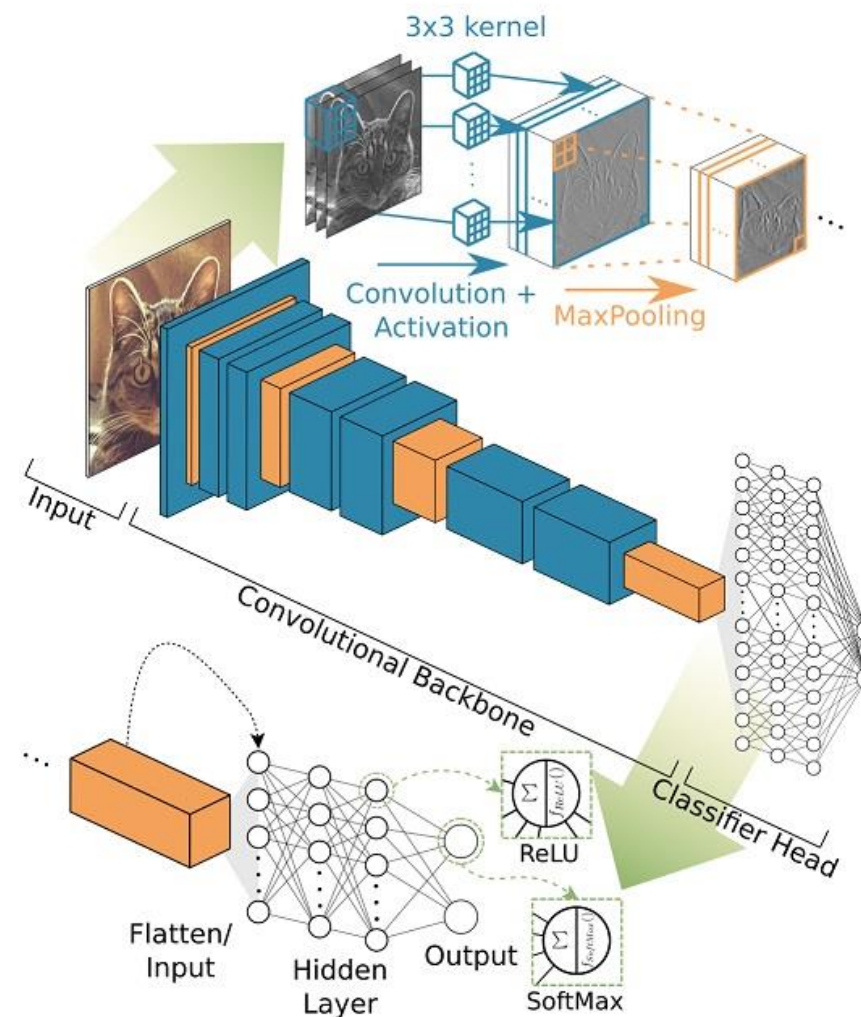
- Mezőgazdaság
  - Adatgyűjtés
  - Multispektrális elemzés
- Biztonsági alkalmazások
  - Valós idejű légi megfigyelés
  - Automatikus fenyegetés-felismerés
- Szállítás és logisztika
  - Amazon, UPS – last-mile delivery
  - Navigáció, biztonság – komplex, városi környezet
- Barlang térképezés és felderítés
  - Nincs GPS – barlang, bánya, építkezés
  - SLAM – lokalizáció és térképezés
- Távérzékelés
  - Nagy terület
  - Automatikus adatfeldolgozás



## OBJEKTUM FELISMERÉS, TÉRKÉPEZÉS

### Módszerek

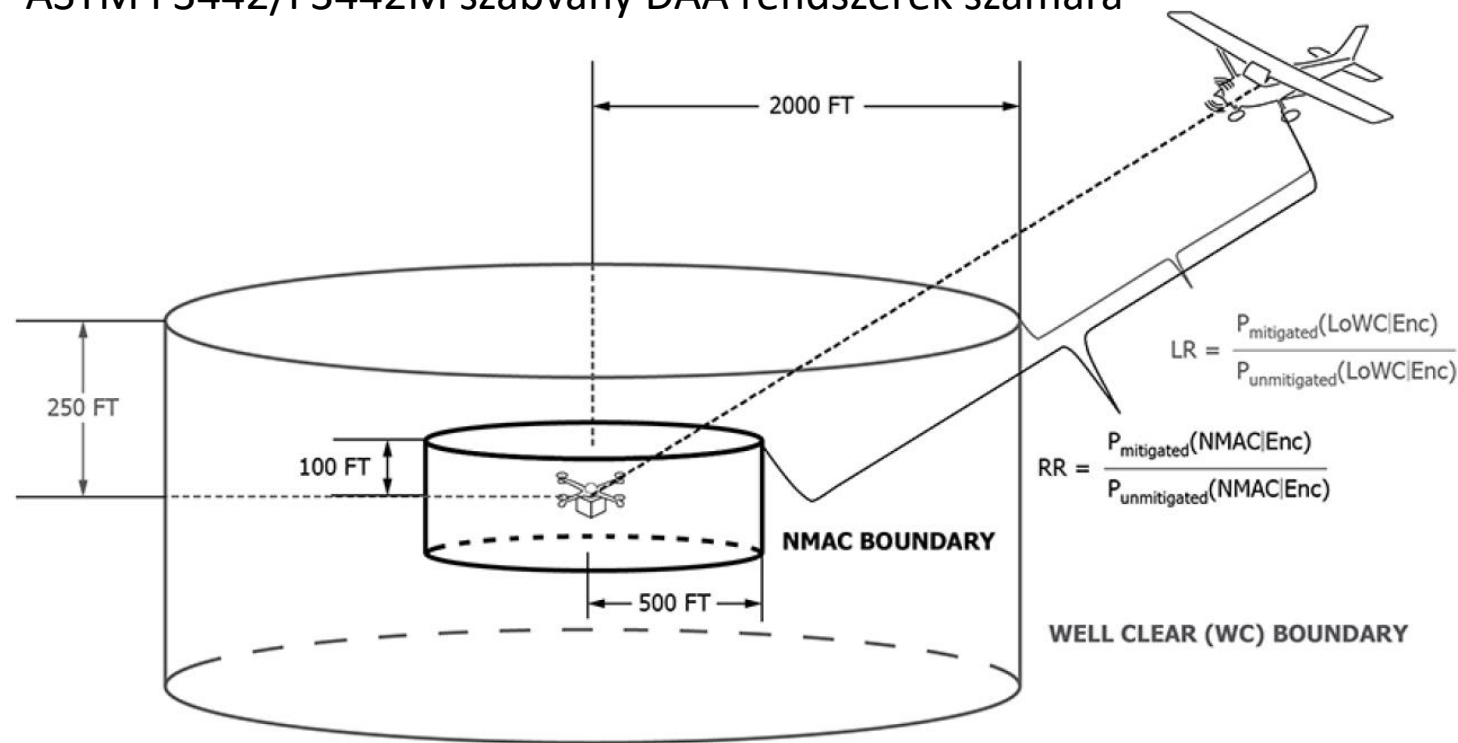
- Számítógépes látás és mesterséges intelligencia algoritmusok
  - Mesterséges neurális hálózatok
  - Konvolúciós hálózatok
  - Mélytanulás
- Felügyelt, félig felügyelt, felügyelet nélküli tanulás
- Nagy mennyiségű adat - jó minőségű adatok
- Beágyazott rendszerek – **fedélzeti számítások**
  - **Korlátozott erőforrások**
- End-to-end megoldások, ágensek



## ÜTKÖZÉS ELKERÜLÉS MOTIVÁCIÓ

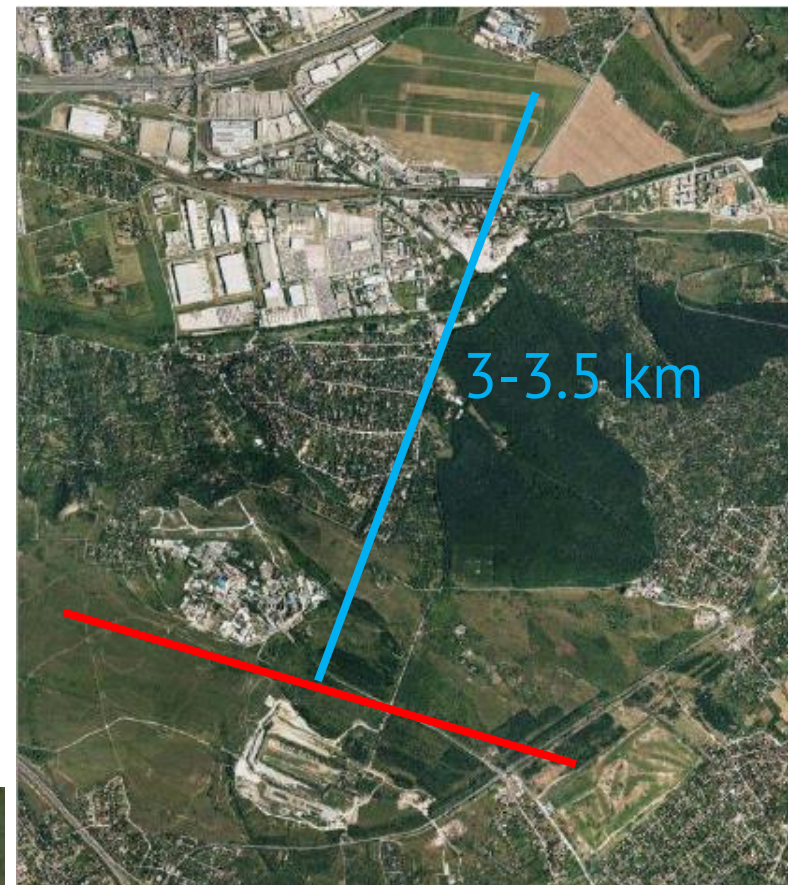
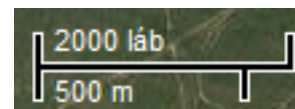
- Drónalkalmazások terjedése – ipari és beltéri környezet
- Közös légtér – biztonság növelése
- Energiahatékony és költséghatékony megoldás – kamera alapú
- Valós idejű, fedélzeti feldolgozás
- Ergonomikus irányítás
  
- Oklahoma State University kutatás
  - Kiszármazott pilóta -> drón
  - 10-30%, 65-700m

ASTM F3442/F3442M szabvány DAA rendszerek számára



# TÁVOLI REPÜLŐGÉPEK FELISMERÉSE

- Teszt adathalmaz
- Kamera a földön
- Cessna repülőgép (11 m szárnyfesztávolság)
- Jó időjárási körülmények



ONR projekt: „Sense and Avoid Problems of Unmanned Aerial Vehicle”

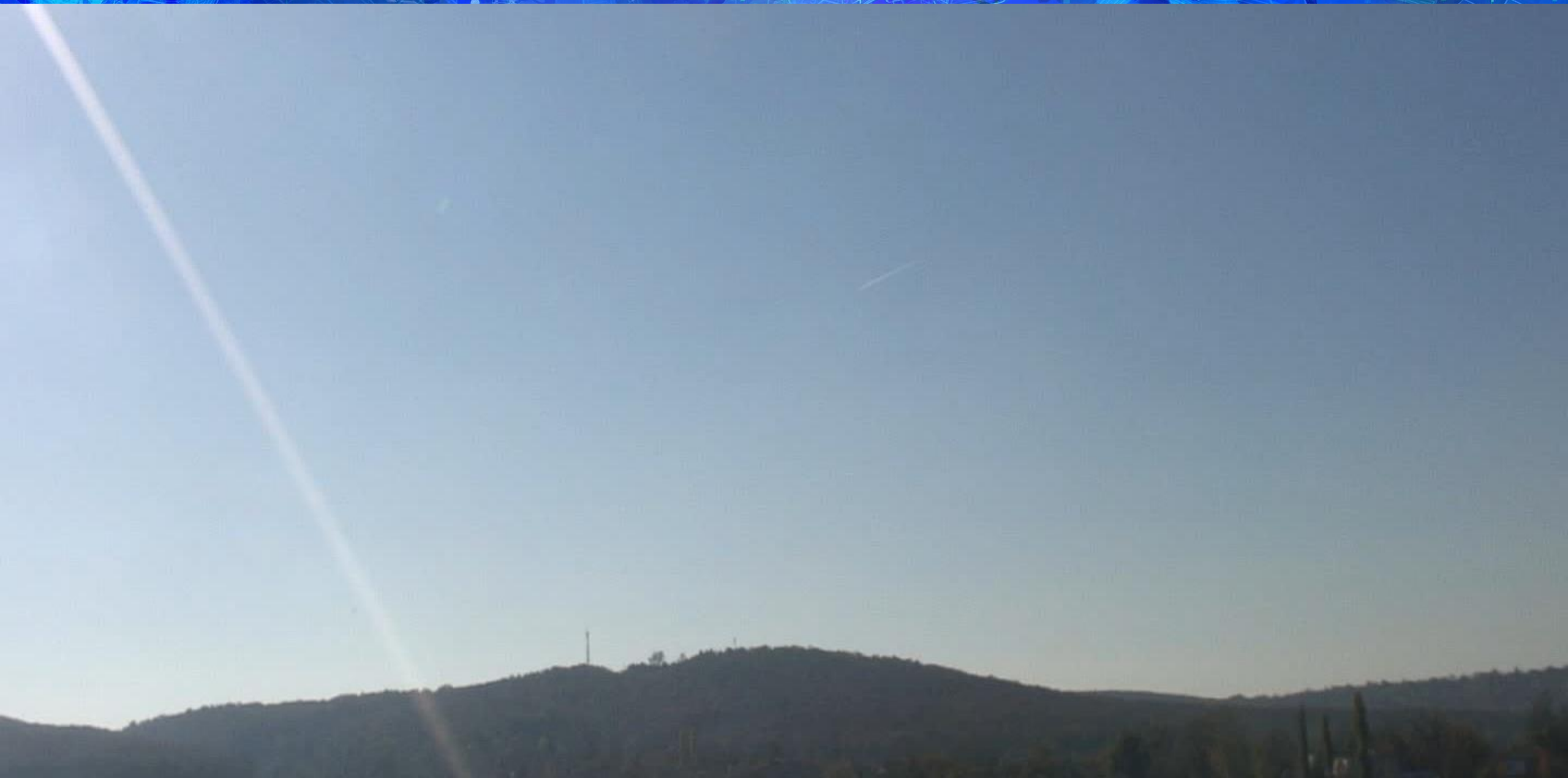


Kép forrása: [Google Maps](#), [Cessna Skyhawk \(txtav.com\)](#)

Hivatkozás: [Visual Detection and Implementation Aspects of a UAV See and Avoid System | IEEE Conference Publication | IEEE Xplore](#)

# HTE DRÓN SZAKMAI NAP

FEBRUÁR 26.  
**2025**  
BUDAPEST

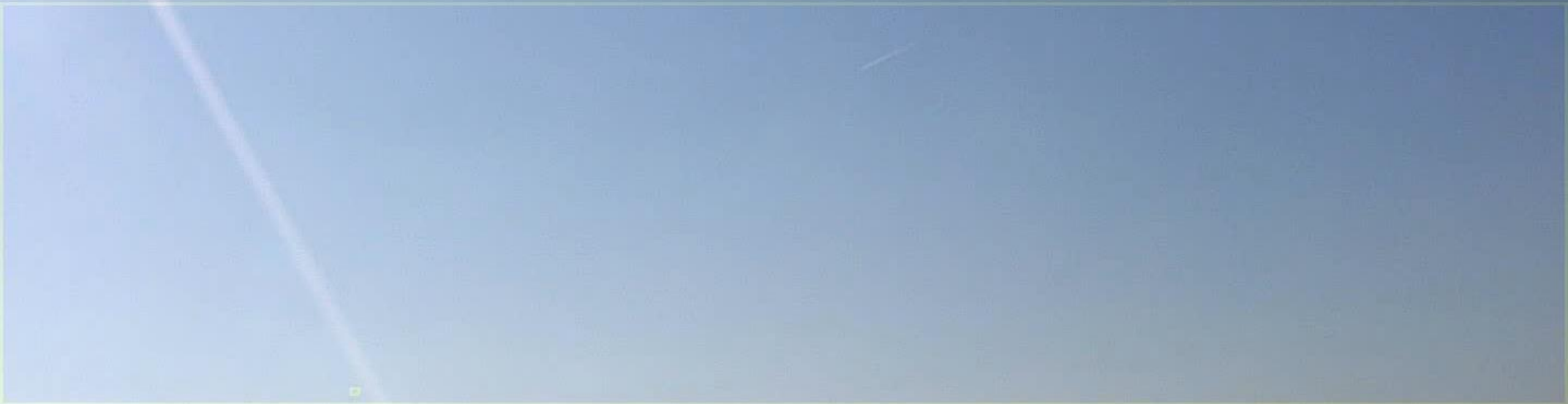




# HTE DRÓN SZAKMAI NAP

FEBRUÁR 26.  
**2025**  
BUDAPEST

534.120 397.700



# TÁVOLI REPÜLŐGÉPEK FELISMERÉSE

*Fedélzeti videó*



Hivatkozás: [A real-time multi-camera vision system for UAV collision warning and navigation | Journal of Real-Time Image Processing \(springer.com\)](#)

## TÁVOLI REPÜLŐGÉPEK FELISMERÉSE ÉS ELKERÜLÉSE

### Fedélzeti rendszer



Image Capture:

- USB3 vision camera
- resolution: 1280x960
- Global shutter
- 2 filters:
  - neutral density filter
  - IR cut-off filter

Data Recording:

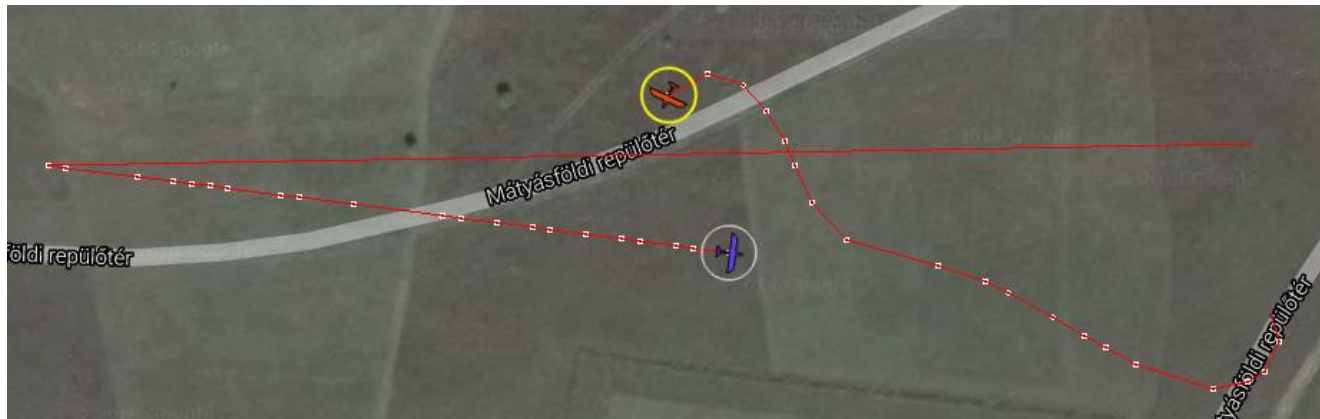
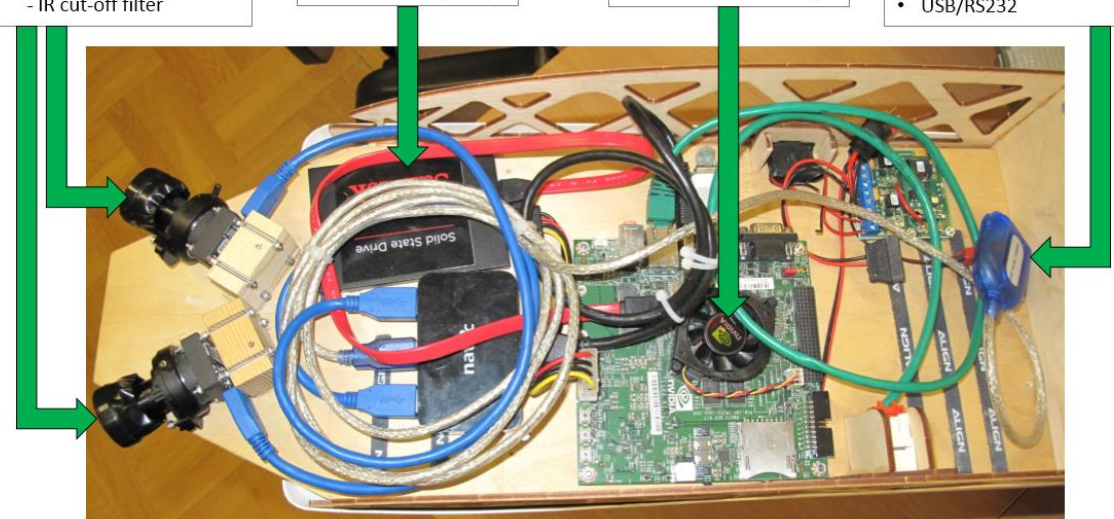
- 128 GB SSD (SATA)

Processing:

- Tegra K1: NVIDIA Kepler GPU + quad-core ARM
- 2 GB DDR3 memory

Communication with Control:

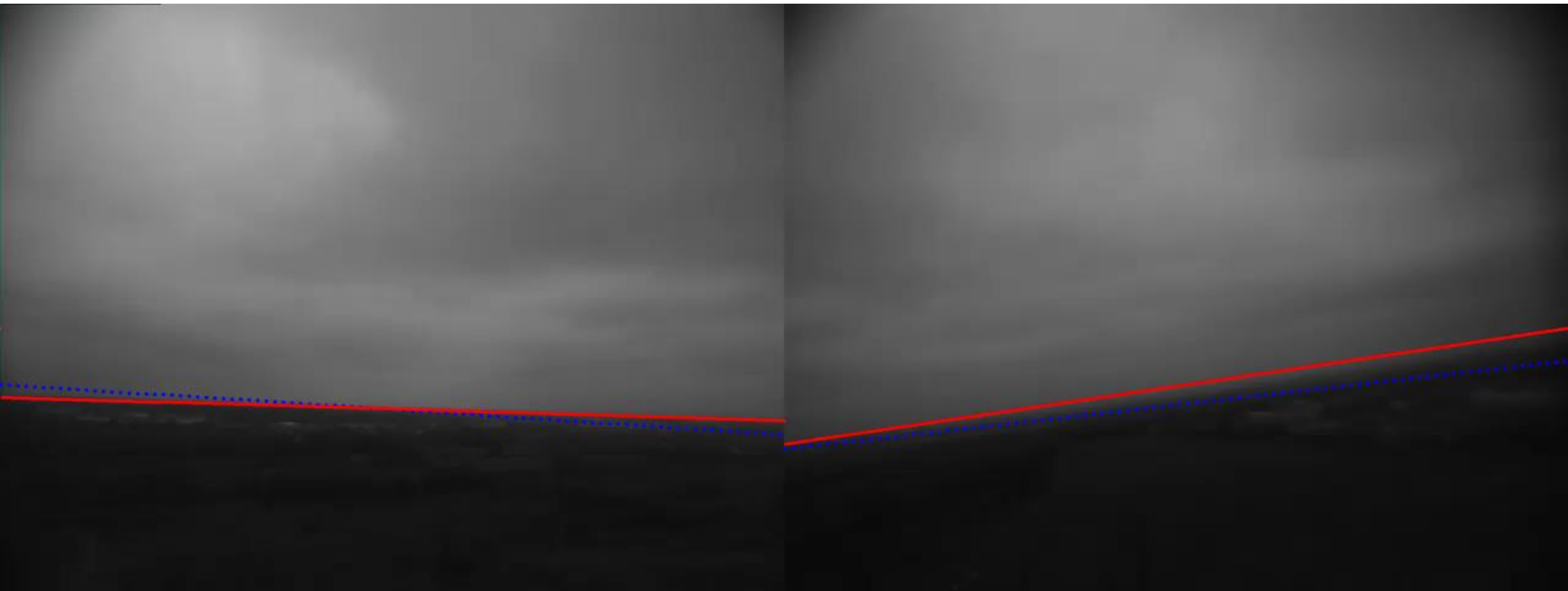
- USB/RS232



Képek Vanek Bálint jóvoltából

# TÁVOLI REPÜLŐGÉPEK FELISMERÉSE ÉS ELKERÜLÉSE

*A fedélzeten*



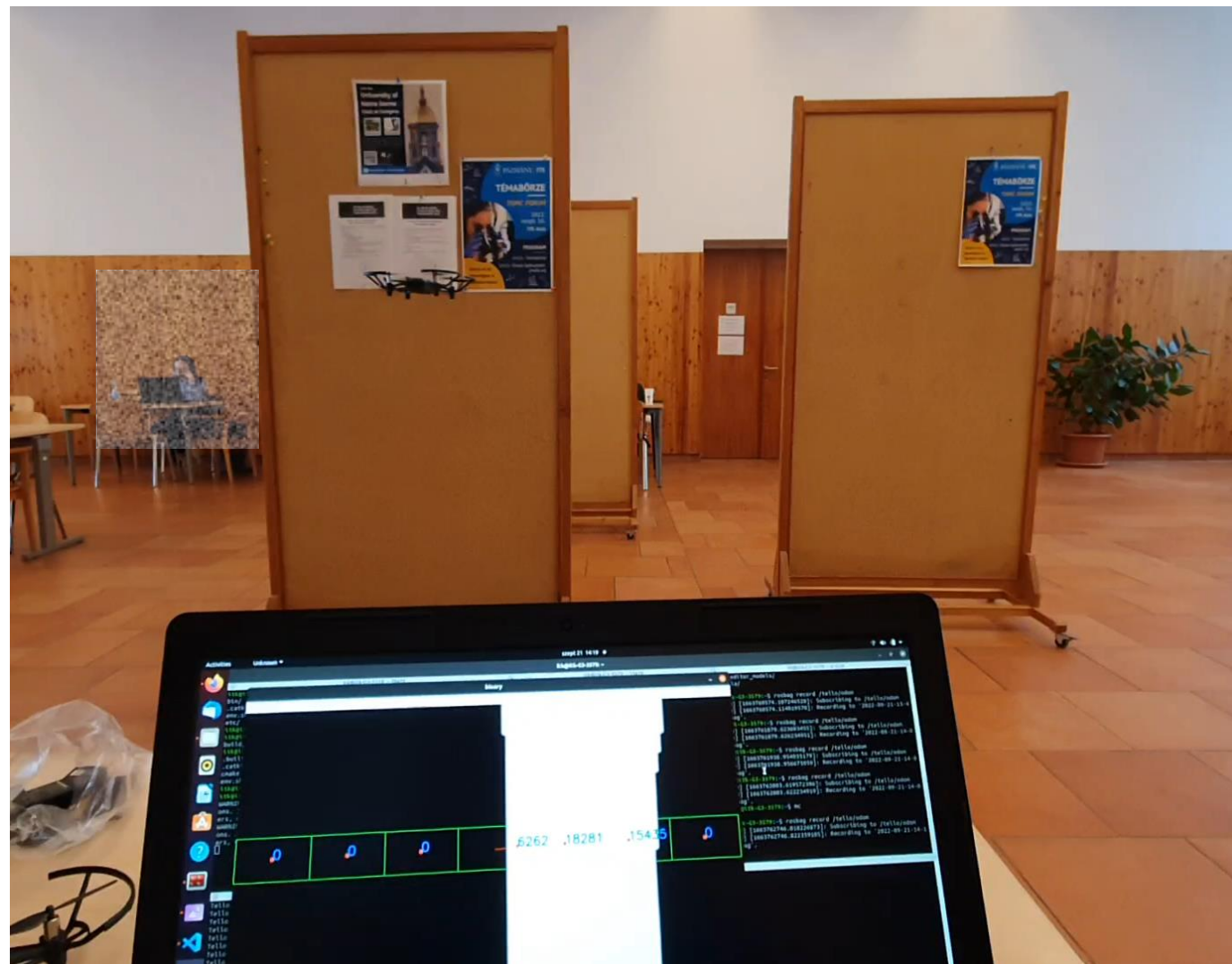
## BIO-MOTIVÁLT ÜTKÖZÉSELKERÜLÉS

- A bemeneti képek feldolgozása bio-motivált algoritmussal
- U-Net alapú neurháló
- Autonóm repülés valós idejű objektumfelismeréssel és -elkerüléssel

Hatékony objektumfelismerés biztonsági rendszerek számára (TKP2021-NVA-26)

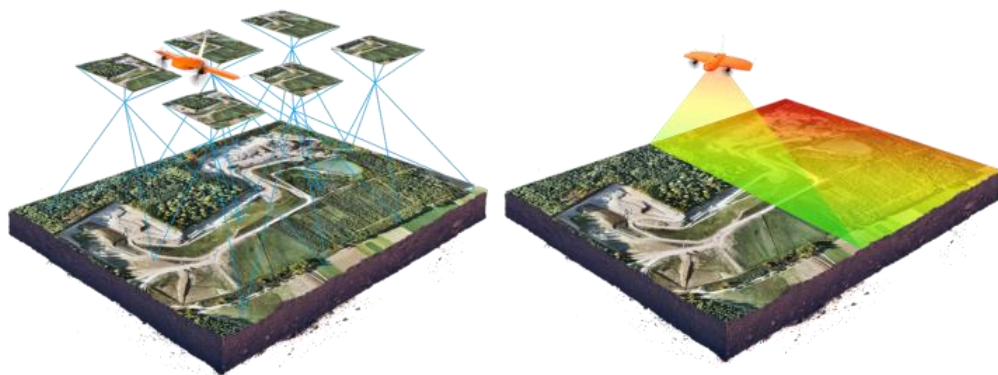
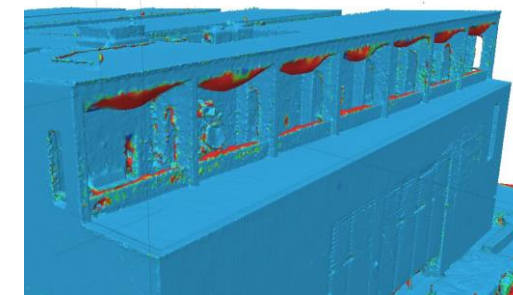
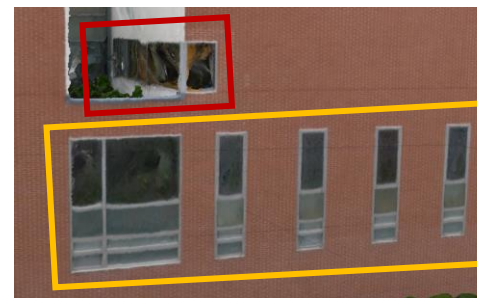


Hivatkozás: [A bio-motivated vision system and artificial neural network for autonomous UAV obstacle avoidance](#) | IEEE Conference Publication | [IEEE Xplore](#)



## KIVÁLÓ MINŐSÉGŰ UAV-ALAPÚ ORTOFOTÓK ÉS FOTOGRAMMETRIA TÉRKÉPEZÉSHEZ ÉS 3D MODELLEZÉSHEZ

- Hibák
- Az útvonal módosítása valós időben
- Részletek/terep alapján



## BARLANGTÉRKÉPEZÉS

- Hokuyo lézershkenner
- Basler kamera – global shutter
- 3DR Iris+ drón
- Odroid XU4 fedélzeti számítógép
- Robot operációs rendszer (ROS)
- Prototípus
- Pixhawk mini
- 3D nyomtatott keret (8x8x5 cm)
- Google Cartographer



## ERGONOMIKUS VEZÉRLÉS LEAP MOTION SEGÍTSÉGÉVEL

LEAP  
MOTION



ROS

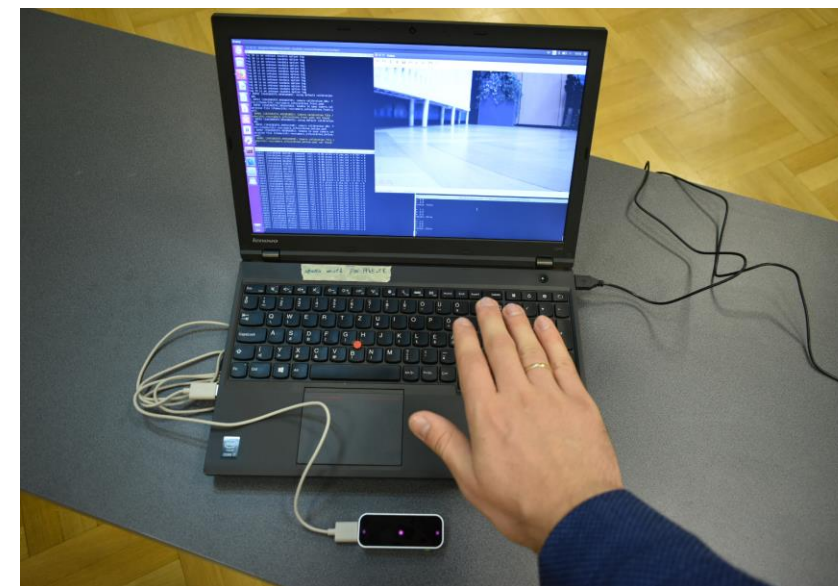
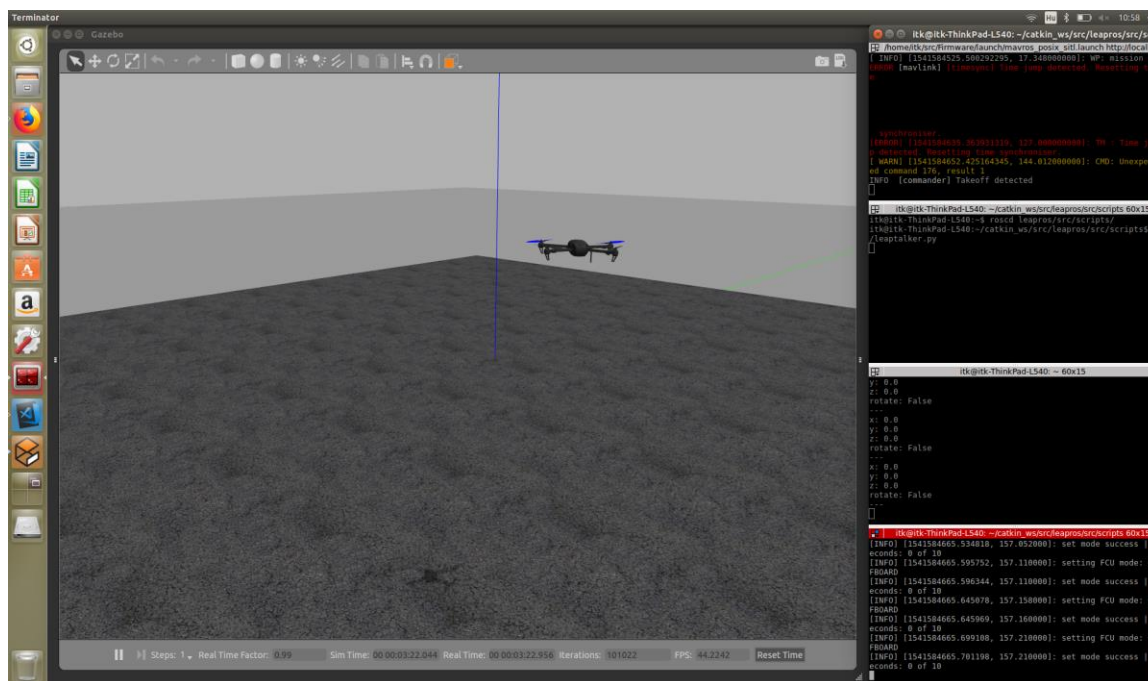


GAZEBO

3DR IRIS<sup>+</sup>

Parrot  
AR.DRONE 2.0

TELLO  
POWERED BY DJI





## ERGONOMIKUS VEZÉRLÉS AGYHULLÁMOKKAL

- Epoc EEG fejpánt
- Négy LED
  - Különböző frekvenciával
- Négyféle parancs
- Vizuális kiváltott válasz (VEP)
- AR Drone2



# HTE DRÓN SZAKMAI NAP

FEBRUÁR 26.  
2025  
BUDAPEST

534.120 397.700



## PÁZMÁNY

Pázmány Péter Katolikus Egyetem  
**Információs Technológiai és Bionikai Kar**

[zsedrovits.tamas@itk.ppke.hu](mailto:zsedrovits.tamas@itk.ppke.hu)  
<https://itk.ppke.hu/pilota-nelkuli-legi-jarmuvek>

