



# Gamma-dózisteljesítmény térképezése drónra integrált sugárzásmérő szenzorral

Térképészeti Tudományos Nap - 2023

Készítette: Katreiner Hédi

Témavezetők: Dr. Kovács Béla egyetemi docens és Dr. Horváth Ákos egyetemi docens

ELTE IK- Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet

# 1. Bevezetés és célkitűzés

## 1. Bevezetés és célkitűzés

2. Vizsgált területek
3. Használt eszközök
4. Munkafolyamat
5. Eredmények
6. Konklúzió

- Sugárzási anomáliák térképezésének jelentősége – **Fukushima esete**



Képek: internetes forrás

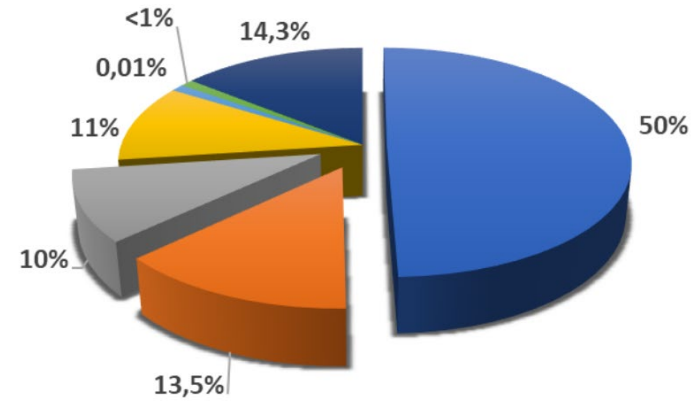
Katreiner Hédi: Gamma-sugárzás drónos térképezése

# Környezeti radioaktivitás

- Kozmikus és terresztrikus
- Kálium, Tórium, Urán
- Alfa, béta, gamma

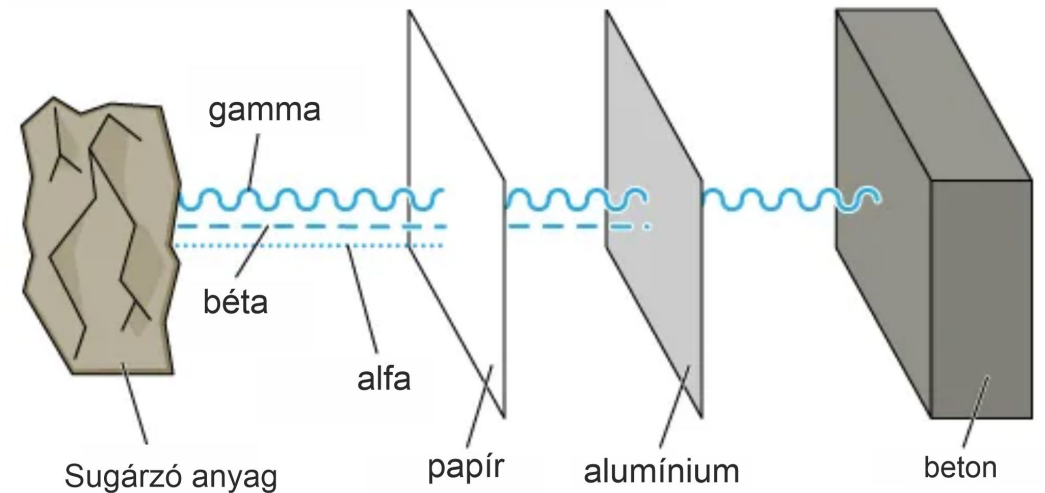
## 1. Bevezetés és célkitűzés

2. Vizsgált területek
3. Használt eszközök
4. Munkafolyamat
5. Eredmények
6. Konklúzió



■ Radon ■ Radioaktív elemek ■ Kozmikus ■ Belső források ■ Nukleáris ipar ■ Egyéb ■ Orvosi

*Az embert érő sugárzásterhelés átlagos összetétele (Kiss, 2007)*

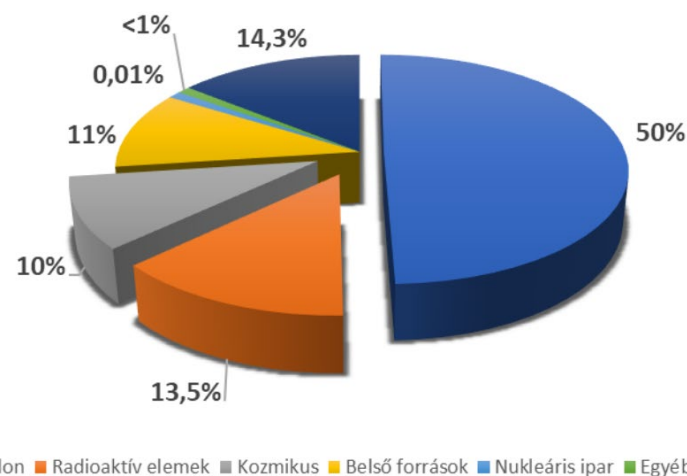


© Encyclopædia Britannica, Inc.

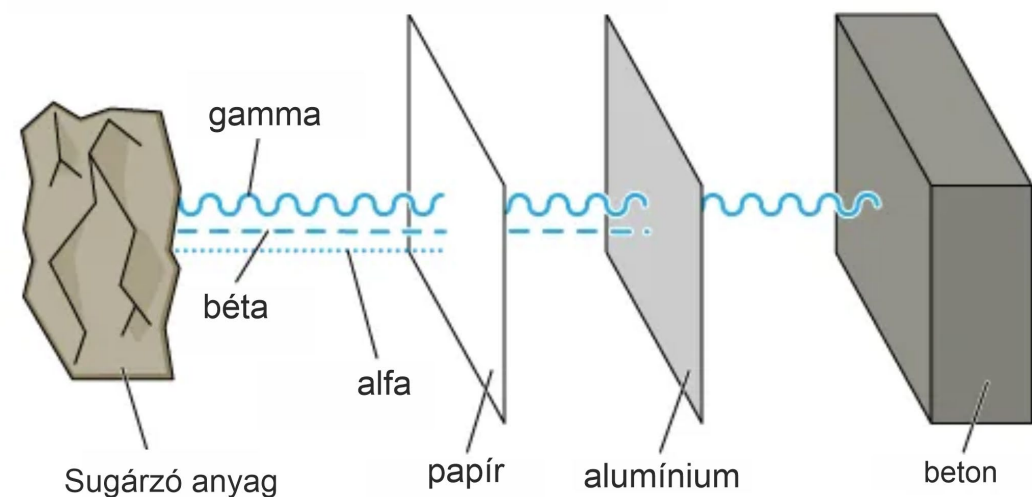
# Környezeti radioaktivitás

- Kozmikus és terresztrikus
- Kálium, Tórium, Urán
- Alfa, béta, gamma

**A kutatásom célja:**  
**A drónok bevetetőségének vizsgálata sugárzó területek térképezésére és a pozíciómérések vizsgálata egy költséghatékony, illetve egy centiméter pontosságú GPS egység segítségével.**



*Az embert érő sugárzásterhelés átlagos összetétele (Kiss, 2007)*



© Encyclopædia Britannica, Inc.

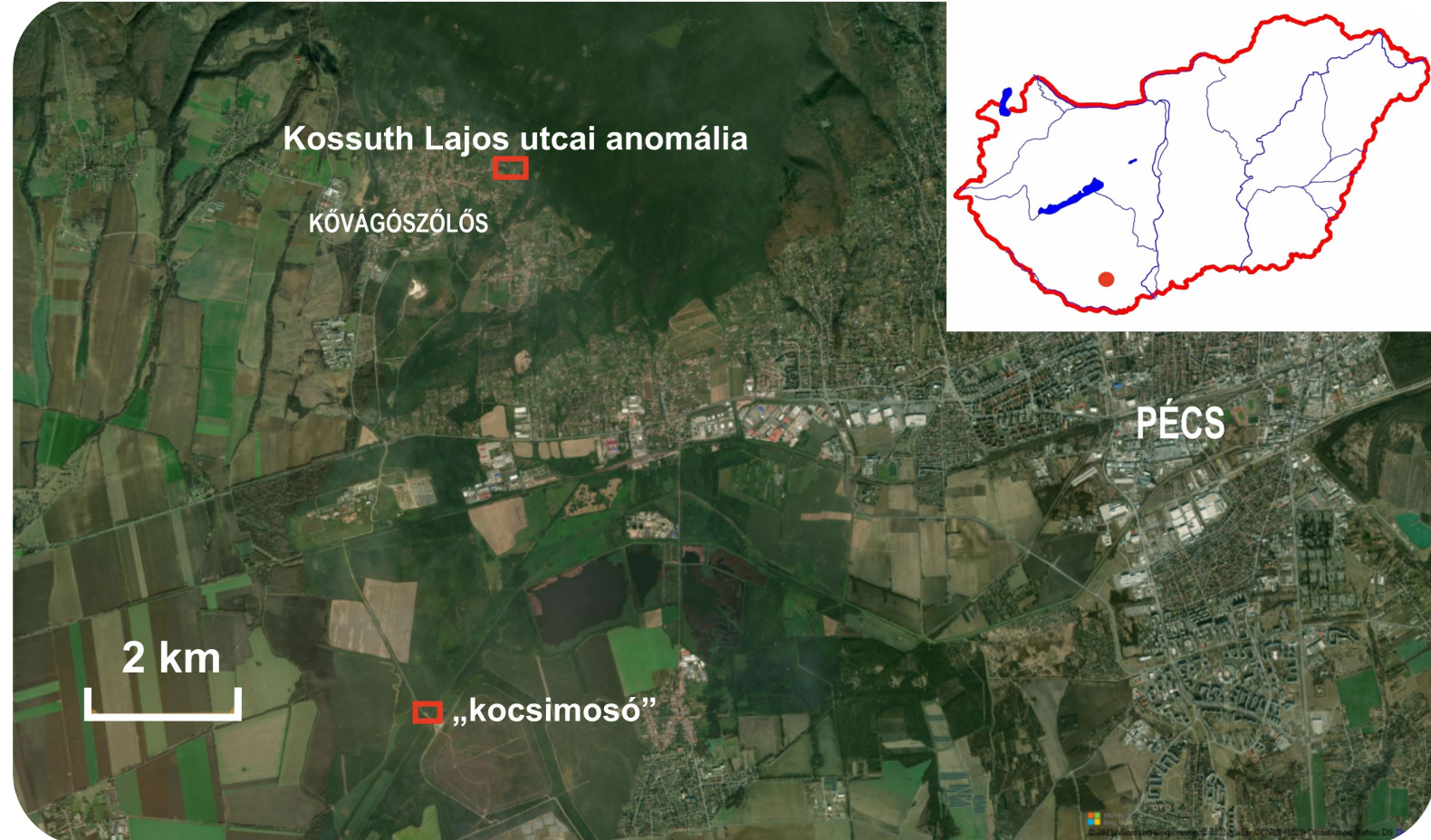
1. Bevezetés és célkitűzés
2. Vizsgált területek
3. Használt eszközök
4. Munkafolyamat
5. Eredmények
6. Konklúzió

## 2. Vizsgált területek

- Kővágószőlős:

1. „kocsimosó”
2. Kossuth Lajos utca

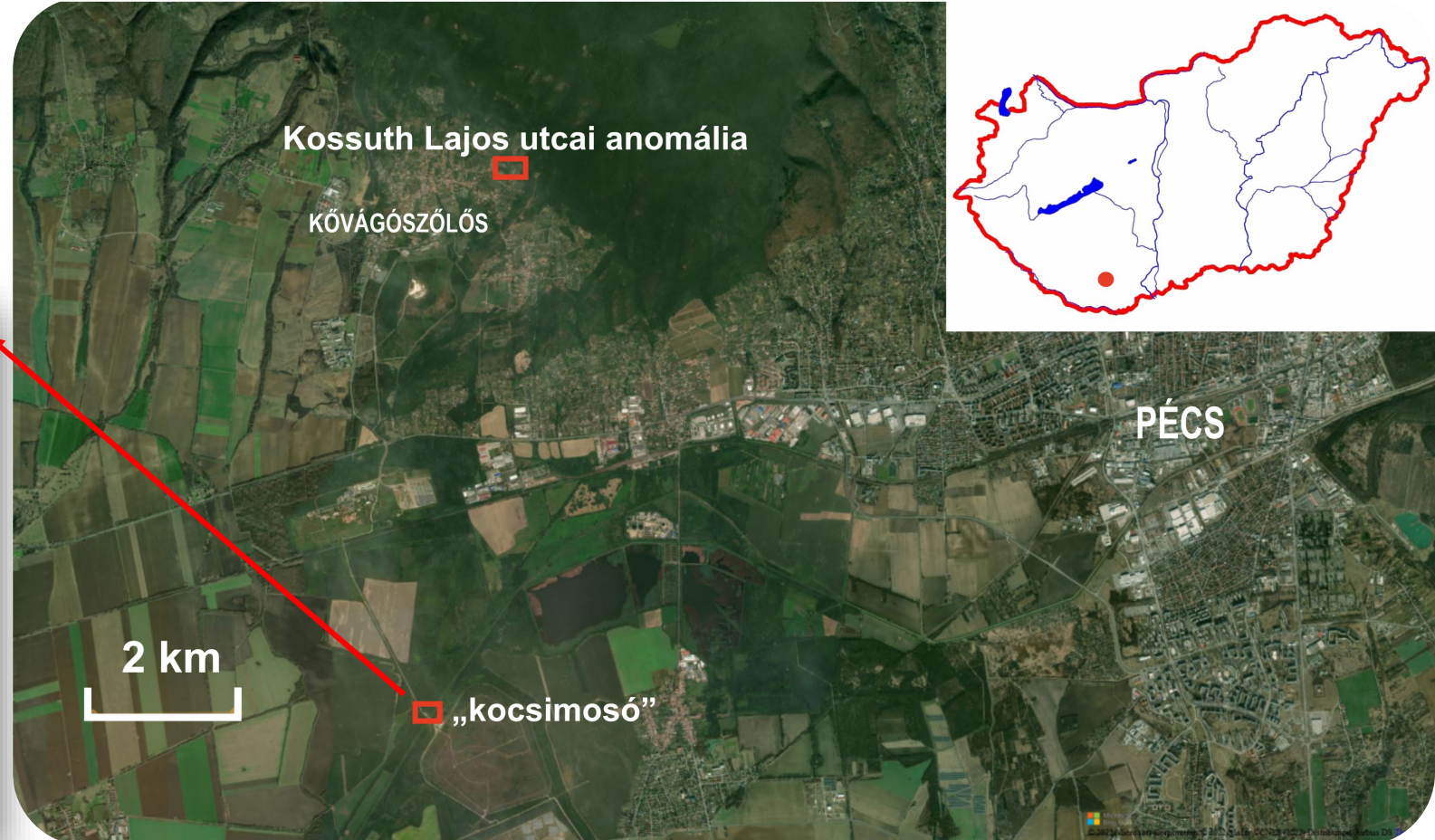
1. Bevezetés és célkitűzés
- 2. Vizsgált területek**
3. Használt eszközök
4. Munkafolyamat
5. Eredmények
6. Konklúzió



## 2. Vizsgált területek

- Kővágószőlős:

1. „kocsimosó”
2. Kossuth Lajos utca

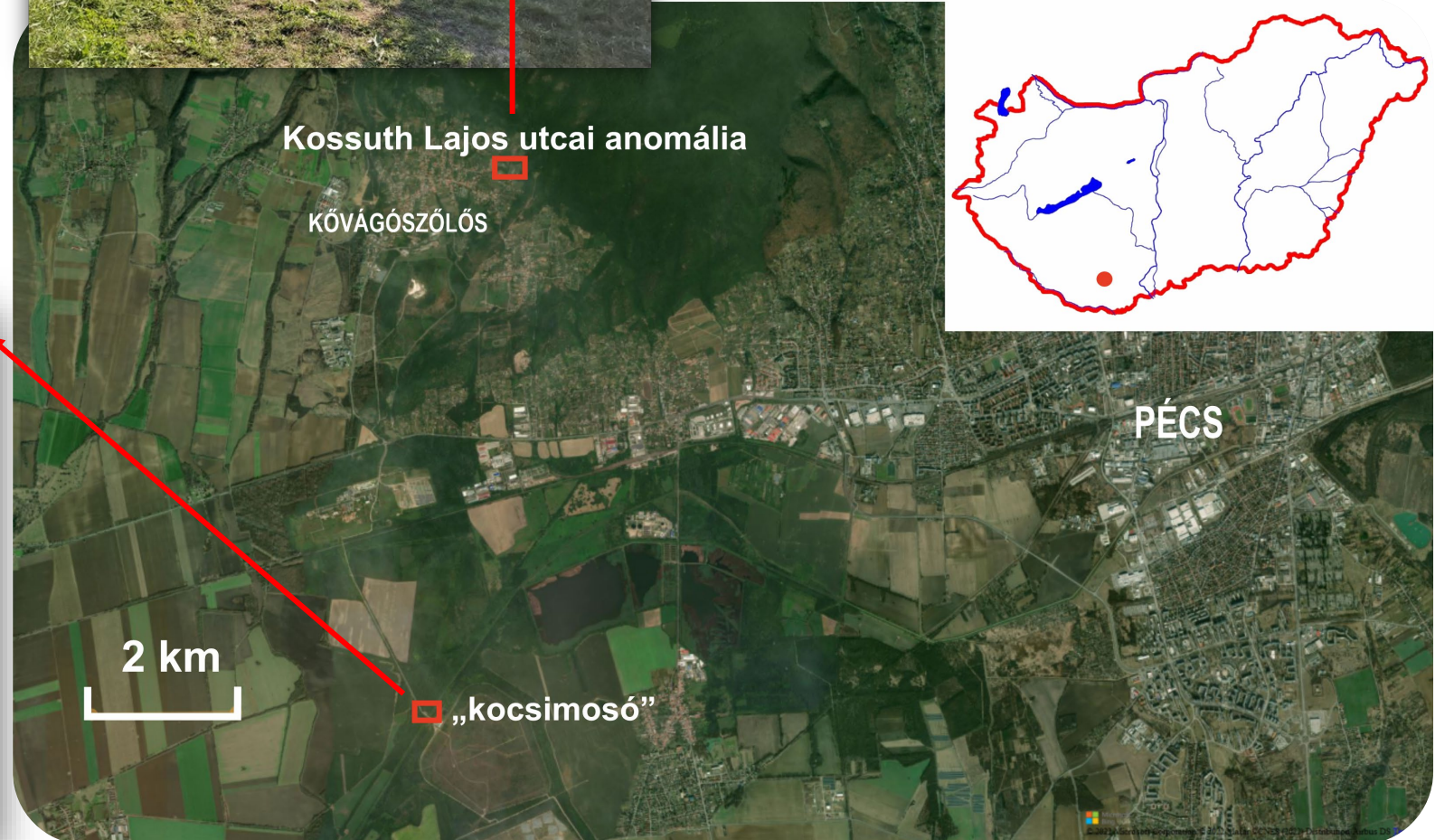


1. Bevezetés és célkitűzés
2. Vizsgált területek
3. Használt eszközök
4. Munkafolyamat
5. Eredmények
6. Konklúzió

## 2. Vizsgált területek

- Kővágószőlős:

1. „kocsimosó”
2. Kossuth Lajos utca



1. Bevezetés és célkitűzés
2. Vizsgált területek
3. Használt eszközök
4. Munkafolyamat
5. Eredmények
6. Konklúzió

# 3. Használt eszközök

1. Bevezetés és célkitűzés
2. Vizsgált területek
- 3. Használt eszközök**
4. Munkafolyamat
5. Eredmények
6. Konklúzió

DJI Matrice 210 V2 RTK UAS



Safecast bGeigie Nano Kit szenzor



DJI RTK D-RTK 2  
bázisállomás



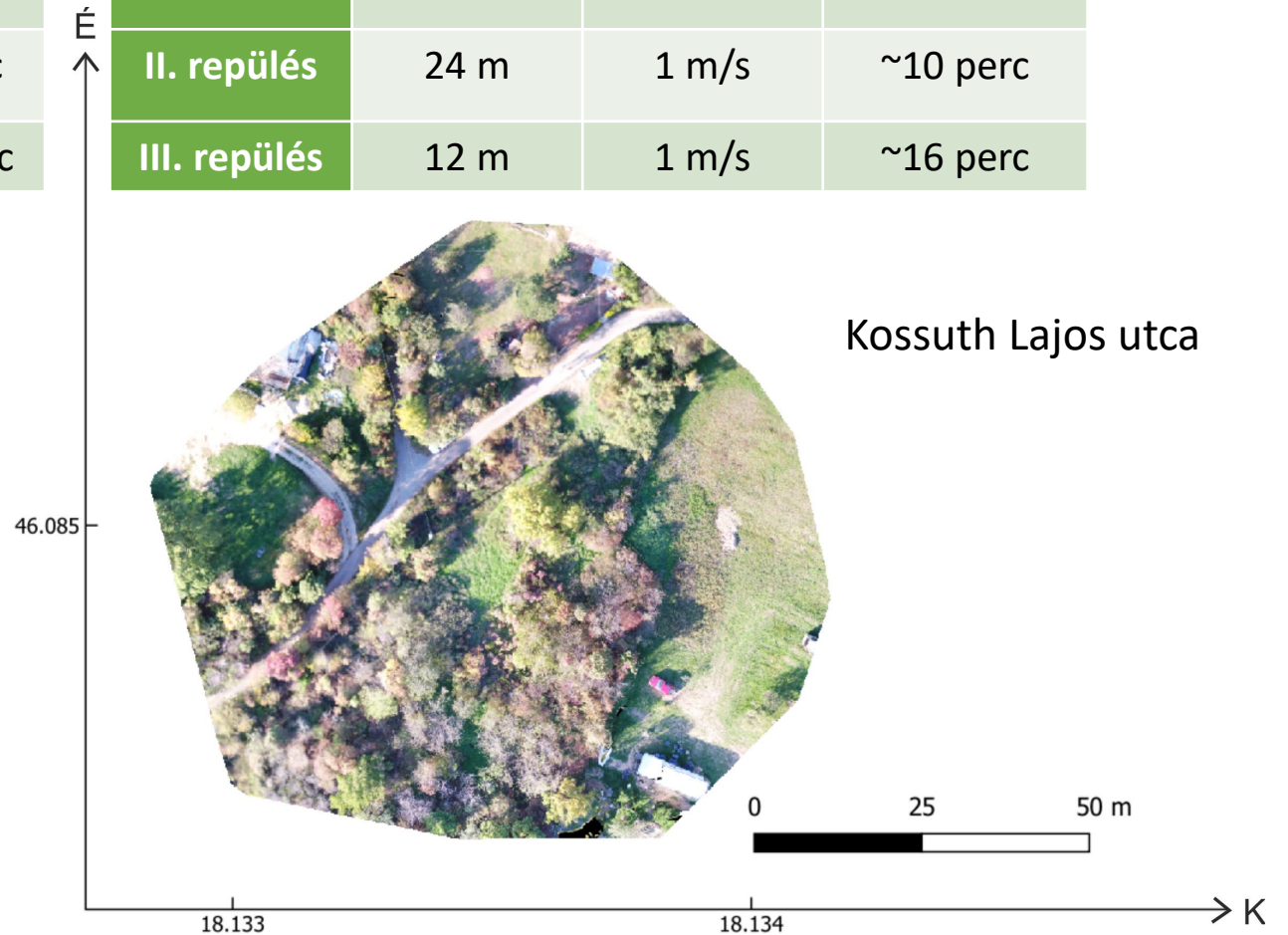
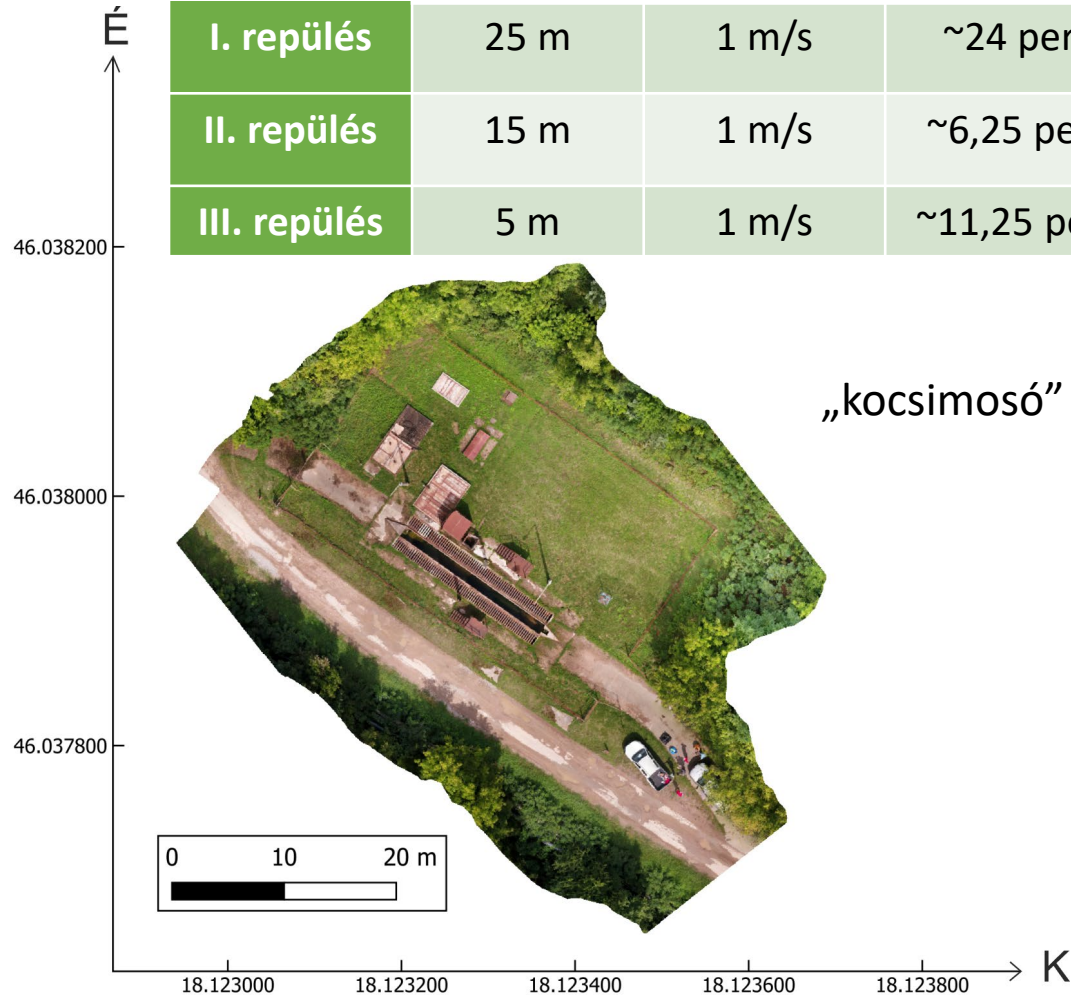


# 4. Munkafolyamat

1. Bevezetés és célkitűzés
2. Vizsgált területek
3. Használt eszközök
- 4. Munkafolyamat**
5. Eredmények
6. Konklúzió

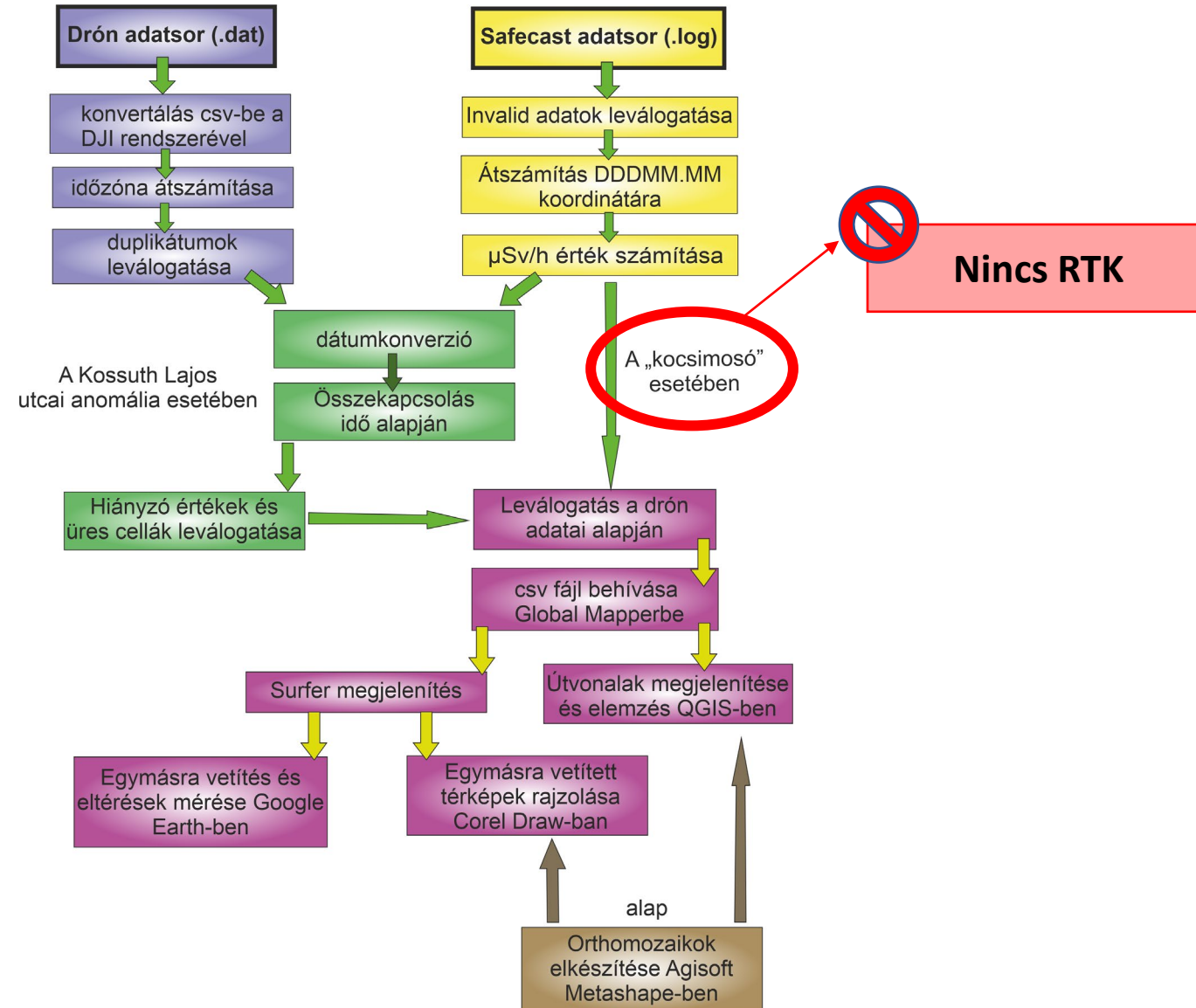
	repülési magasság	repülési sebesség	repülési idő
I. repülés	25 m	1 m/s	~24 perc
II. repülés	15 m	1 m/s	~6,25 perc
III. repülés	5 m	1 m/s	~11,25 perc

	repülési magasság	repülési sebesség	repülési idő
I. repülés	48 m	1 m/s	~9 perc
II. repülés	24 m	1 m/s	~10 perc
III. repülés	12 m	1 m/s	~16 perc



# 4. Munkafolyamat - Adatfeldolgozás

1. Bevezetés és célkitűzés
2. Vizsgált területek
3. Használt eszközök
- 4. Munkafolyamat**
5. Eredmények
6. Konklúzió



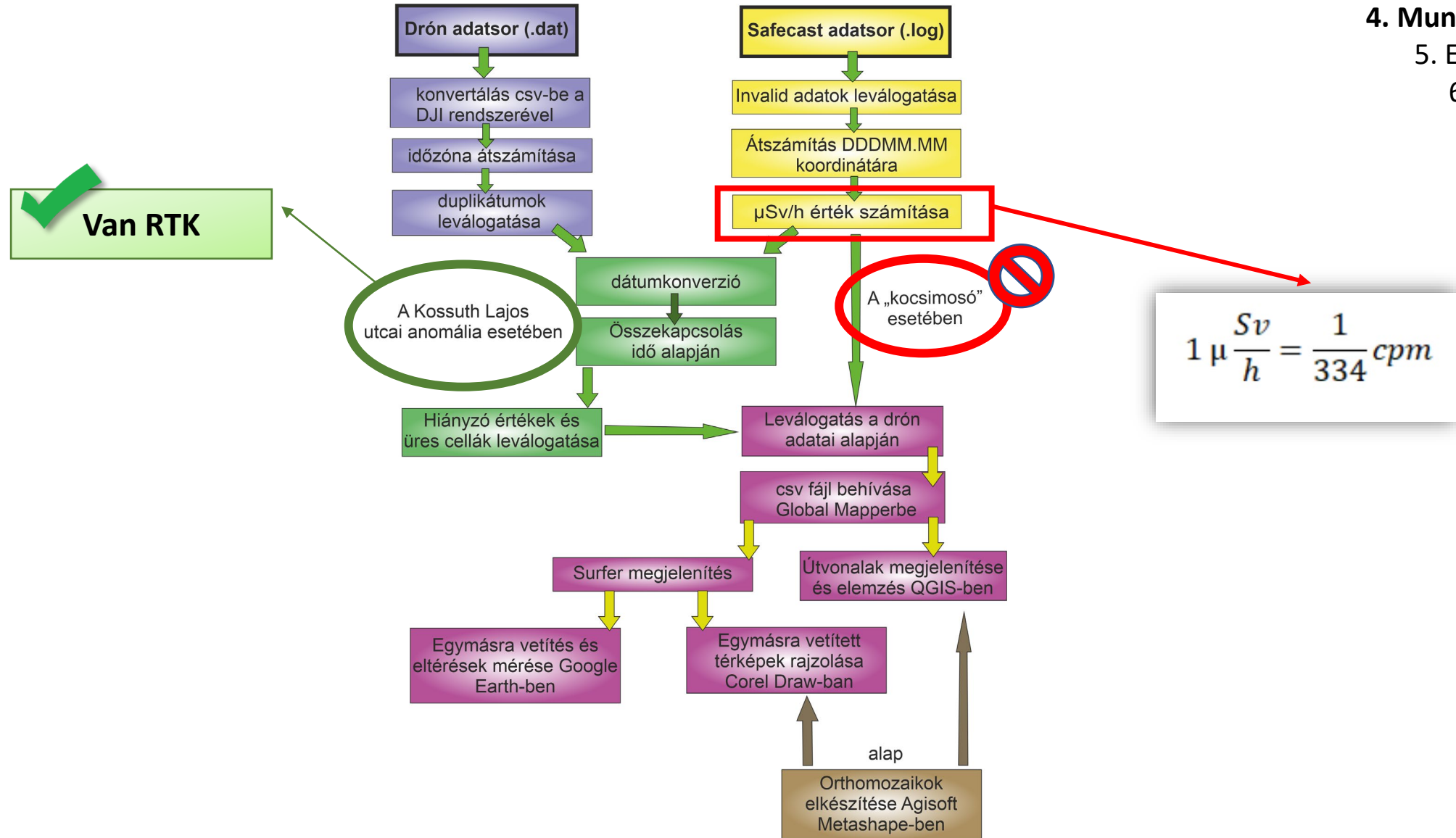
# 4. Munkafolyamat - Adatfeldolgozás

1. Bevezetés és célkitűzés
2. Vizsgált területek
3. Használt eszközök
- 4. Munkafolyamat**
5. Eredmények
6. Konklúzió



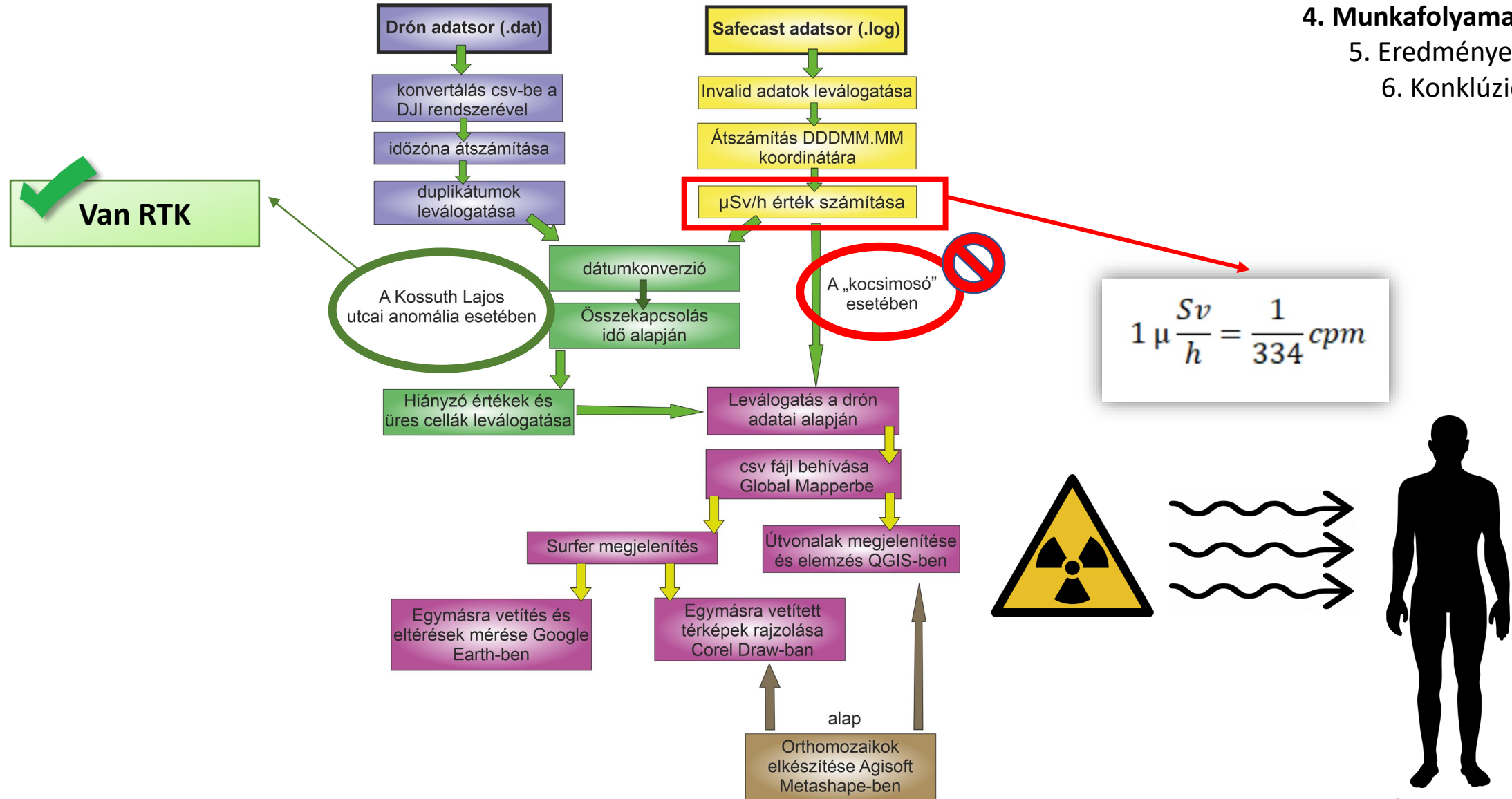
# 4. Munkafolyamat - Adatfeldolgozás

1. Bevezetés és célkitűzés
2. Vizsgált területek
3. Használt eszközök
- 4. Munkafolyamat**
5. Eredmények
6. Konklúzió



# 4. Munkafolyamat - Adatfeldolgozás

1. Bevezetés és célkitűzés
2. Vizsgált területek
3. Használt eszközök
- 4. Munkafolyamat**
5. Eredmények
6. Konklúzió



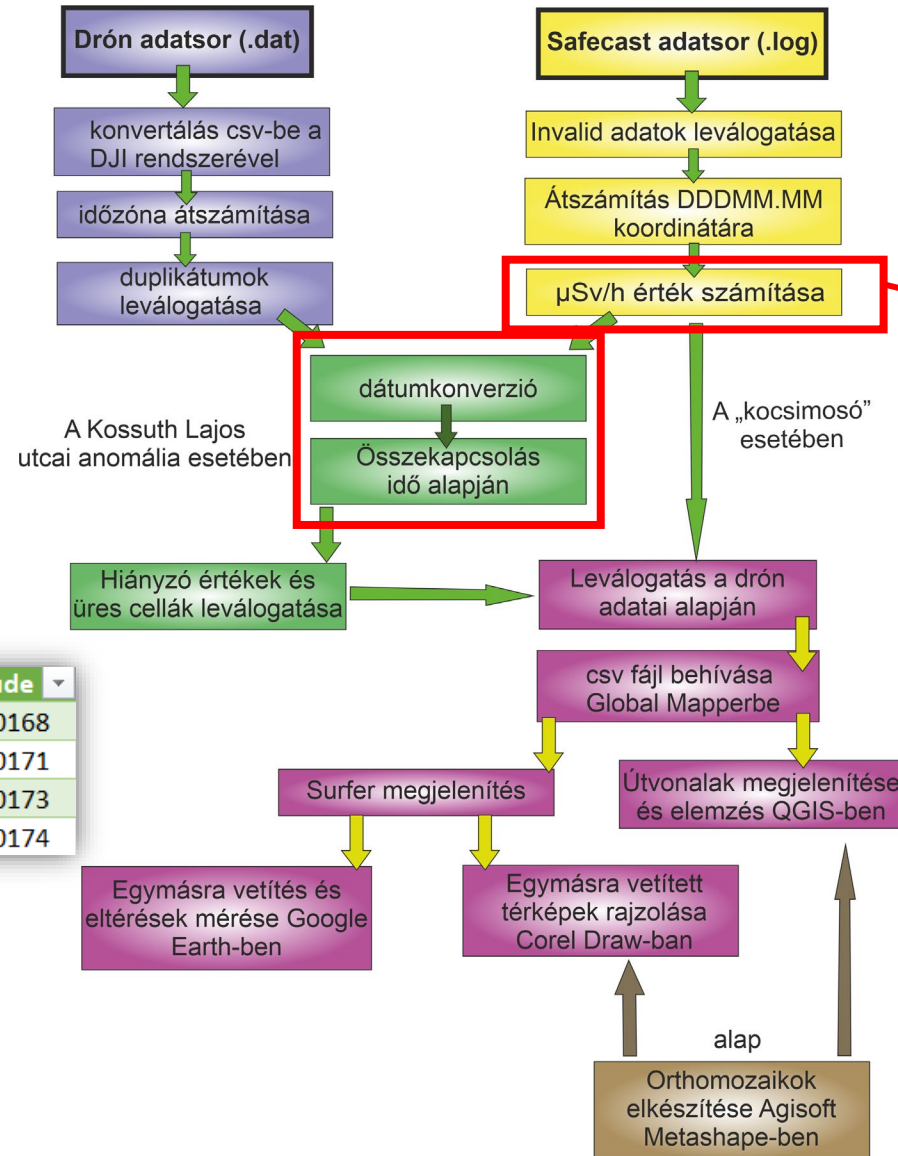
# 4. Munkafolyamat - Adatfeldolgozás

1. Bevezetés és célkitűzés
2. Vizsgált területek
3. Használt eszközök
- 4. Munkafolyamat**
5. Eredmények
6. Konklúzió

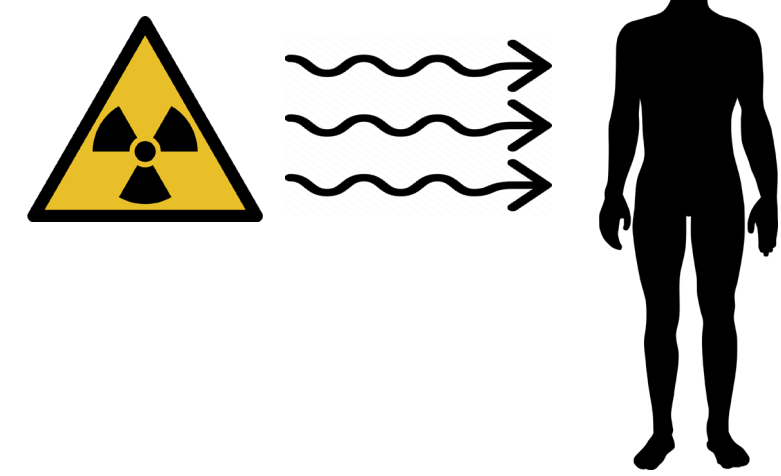
- Két eltérés:
  - Koordináták
  - Idő

datetime(utc)	latitude	longitude
13:57:36	46.0851600237855	18.1336580757255
13:57:36	46.0851599941299	18.1336578453663
13:57:36	46.08515996054	18.1336576679626
13:57:36	46.0851599270201	18.1336574933363

date	Latitude	Hemisphere	Longitude
2022.11.19 10:02	4605.1116	N	01808.0168
2022.11.19 10:02	4605.1113	N	01808.0171
2022.11.19 10:02	4605.1110	N	01808.0173
2022.11.19 10:02	4605.1104	N	01808.0174

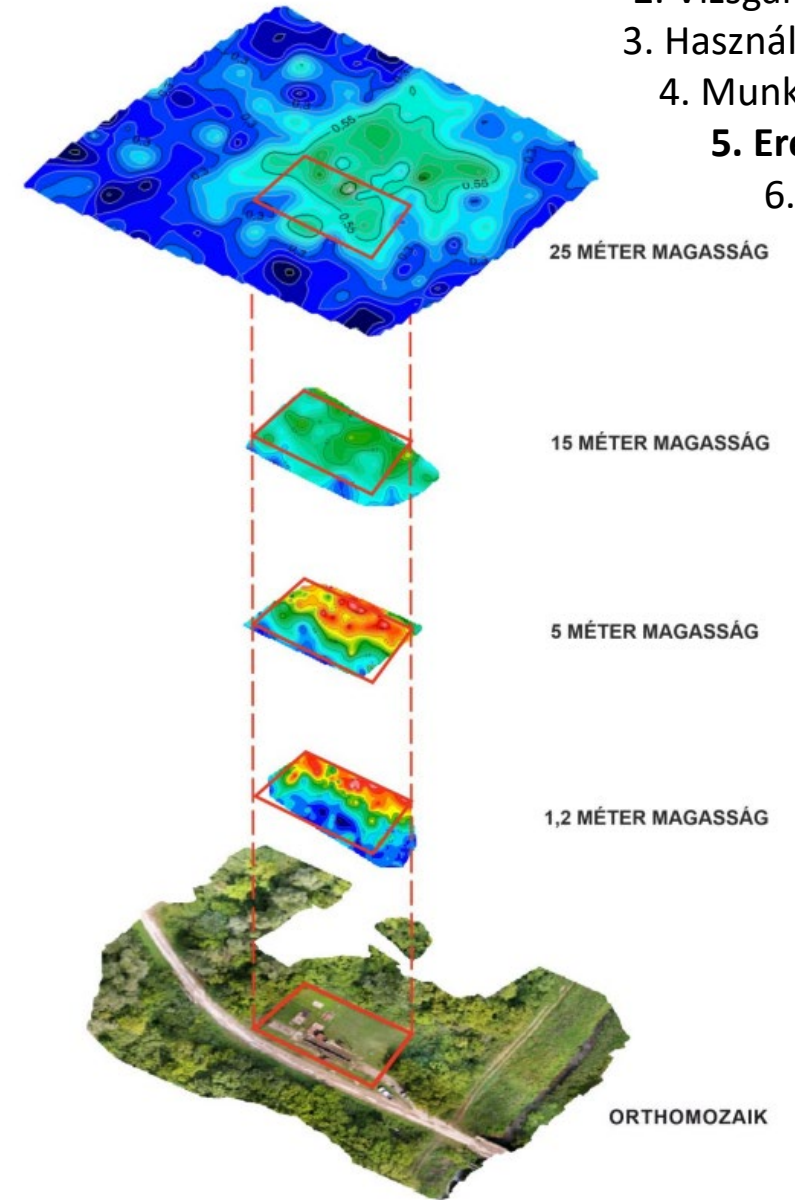
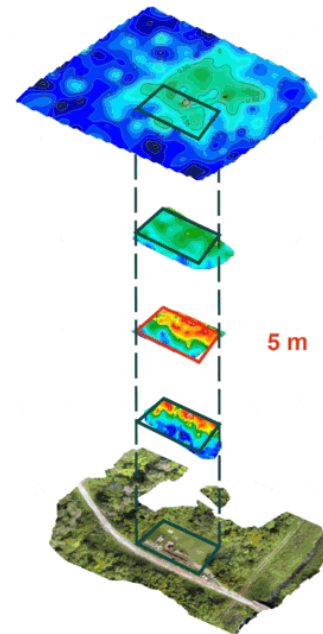
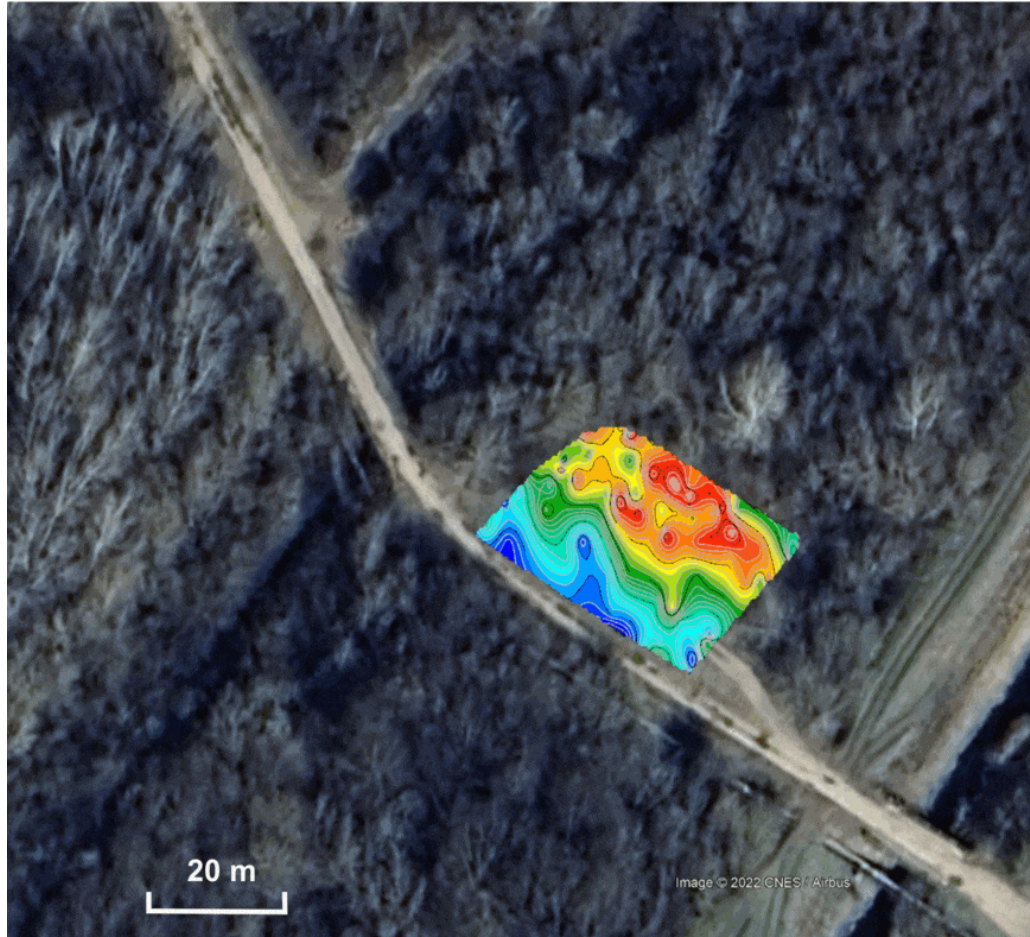


$$1 \mu \frac{Sv}{h} = \frac{1}{334} cpm$$



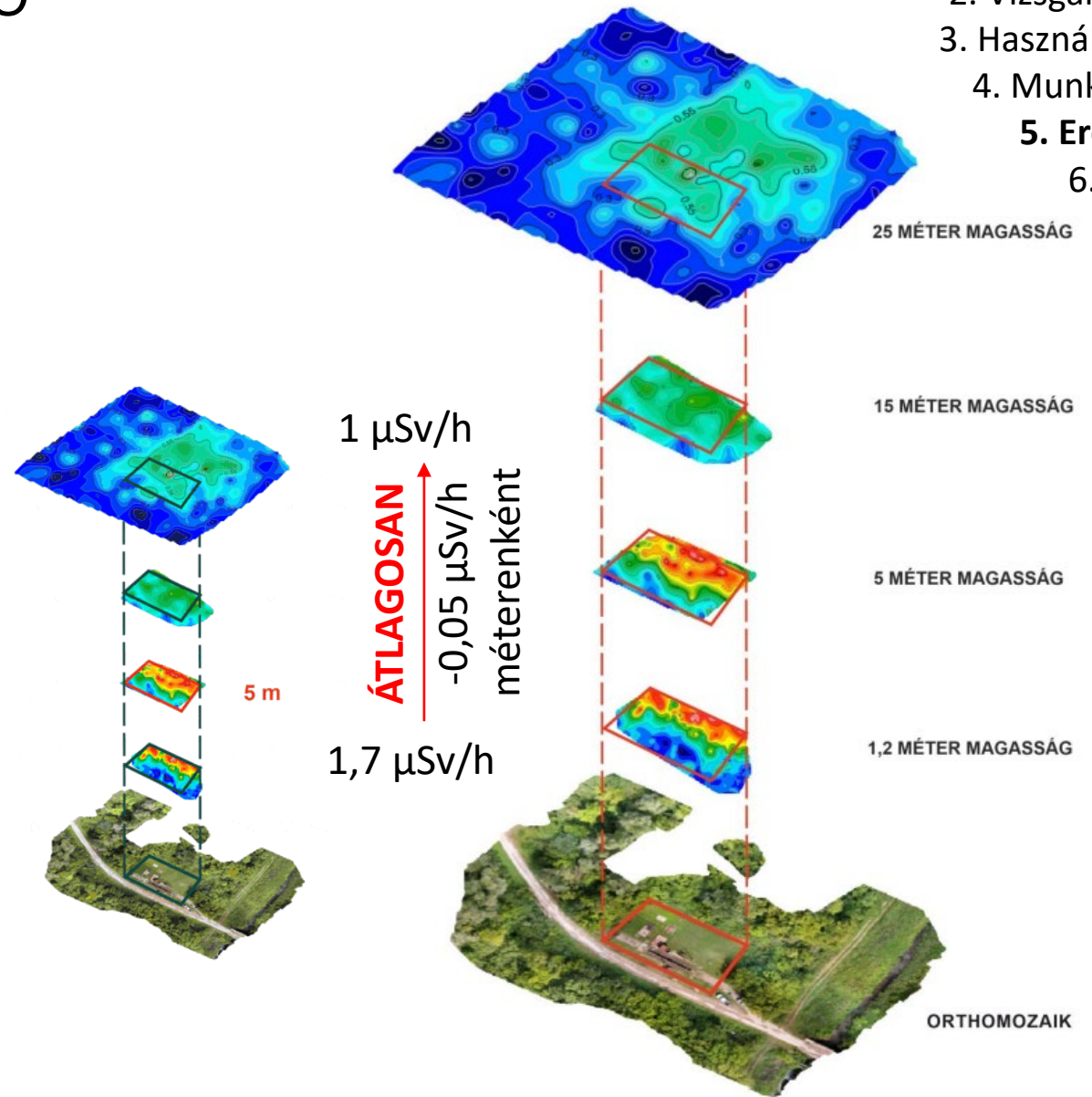
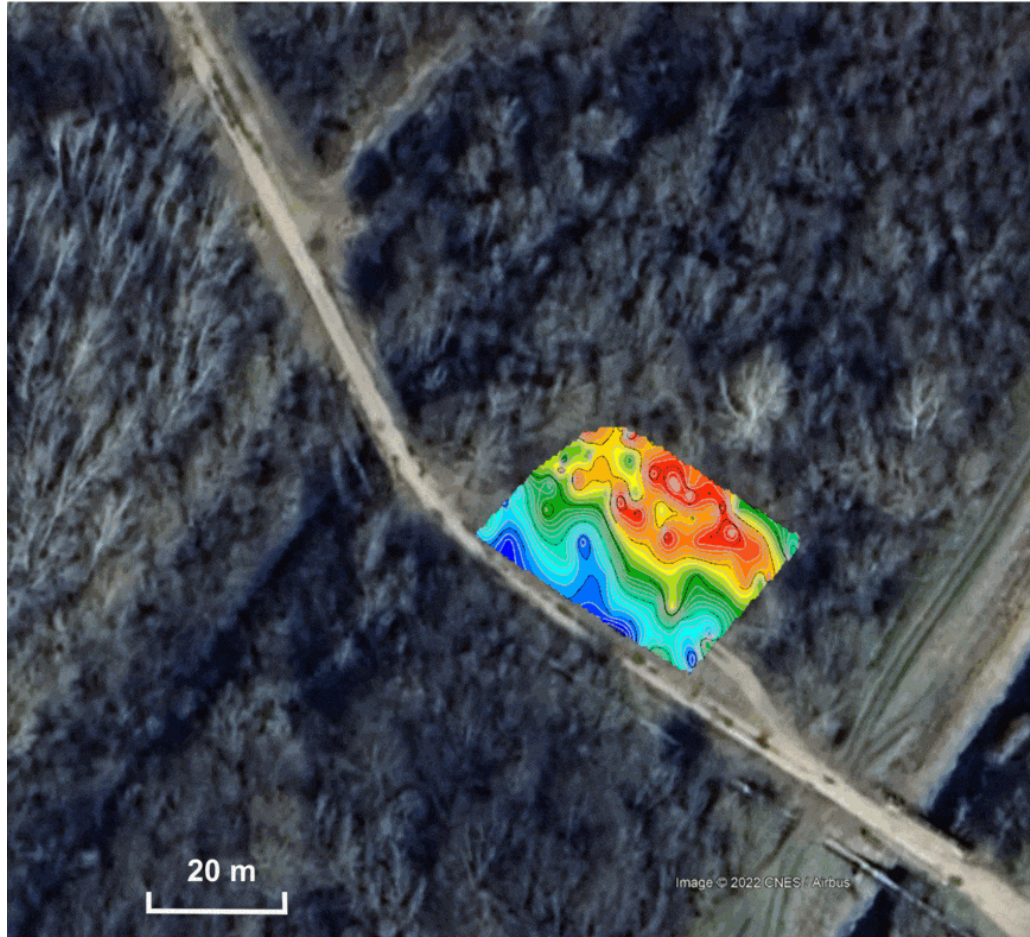
# 5. Eredmények – „kocsimosó”

1. Bevezetés és célkitűzés
2. Vizsgált területek
3. Használt eszközök
4. Munkafolyamat
- 5. Eredmények**
6. Konklúzió



# 5. Eredmények – „kocsimosó”

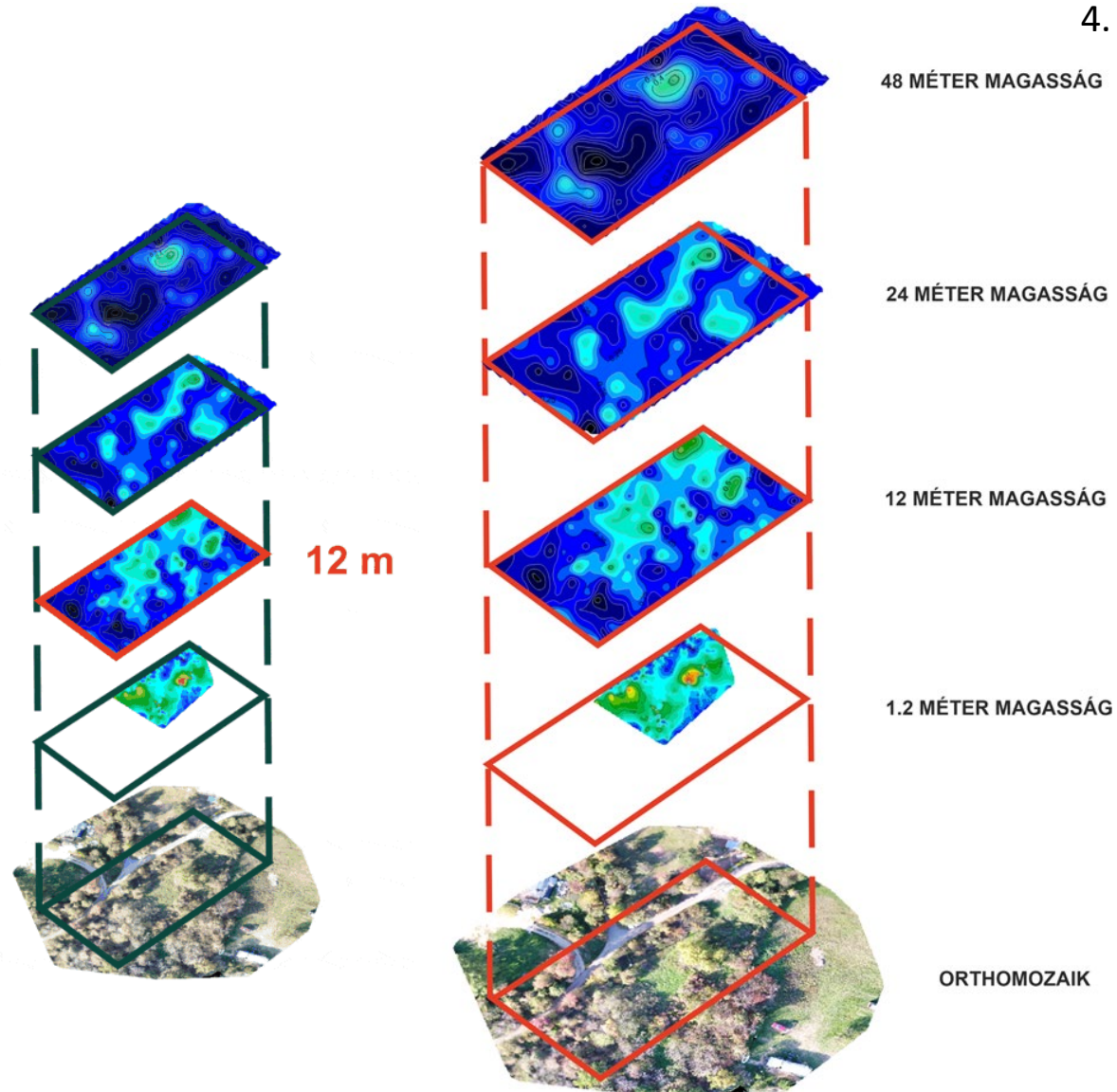
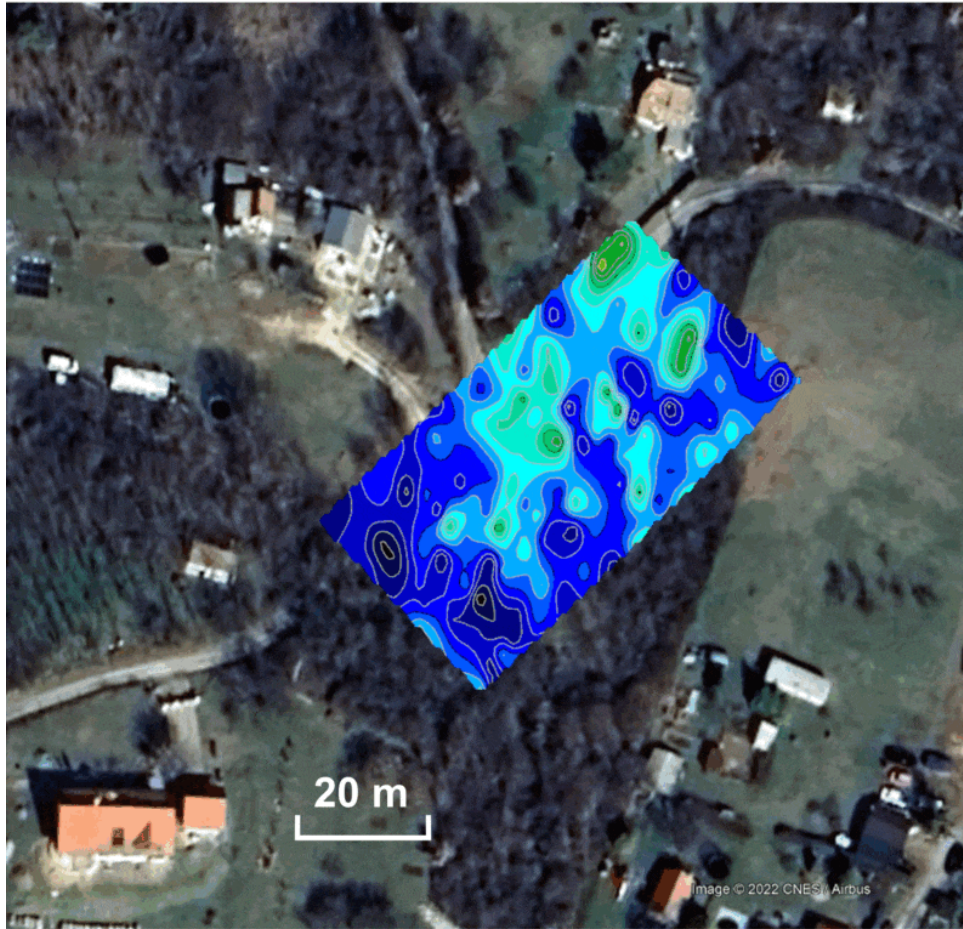
1. Bevezetés és célkitűzés
2. Vizsgált területek
3. Használt eszközök
4. Munkafolyamat
- 5. Eredmények**
6. Konklúzió





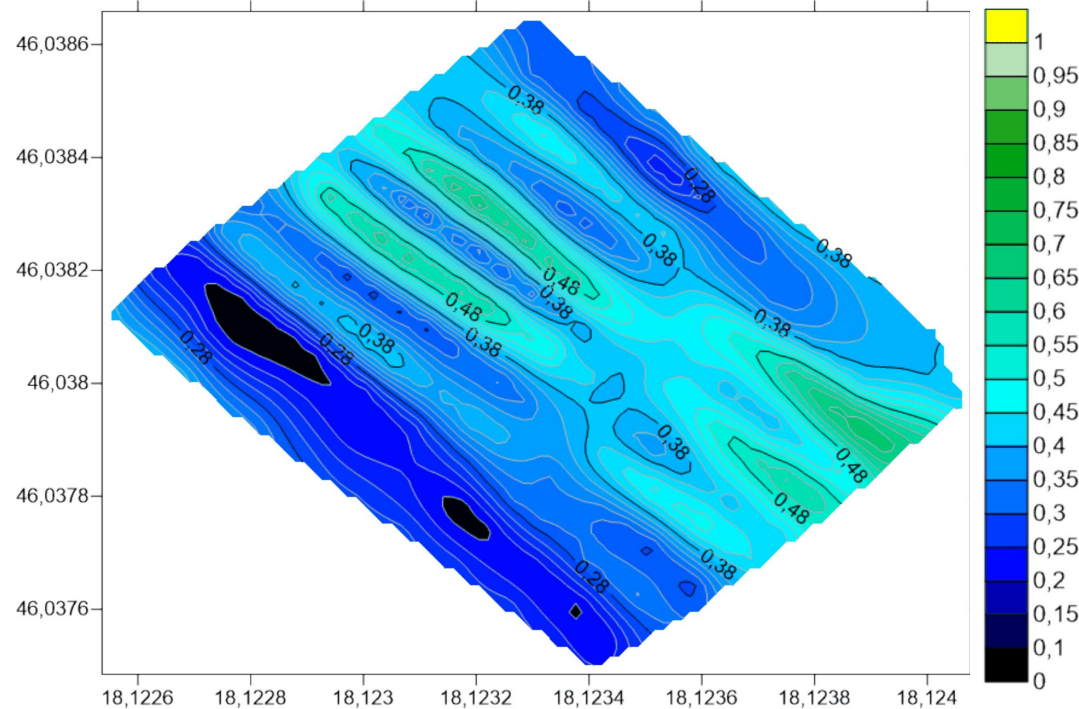
# 5. Eredmények – Kossuth Lajos utca

- 1. Bevezetés és célkitűzés
- 2. Vizsgált területek
- 3. Használt eszközök
- 4. Munkafolyamat
- 5. Eredmények**
- 6. Konklúzió

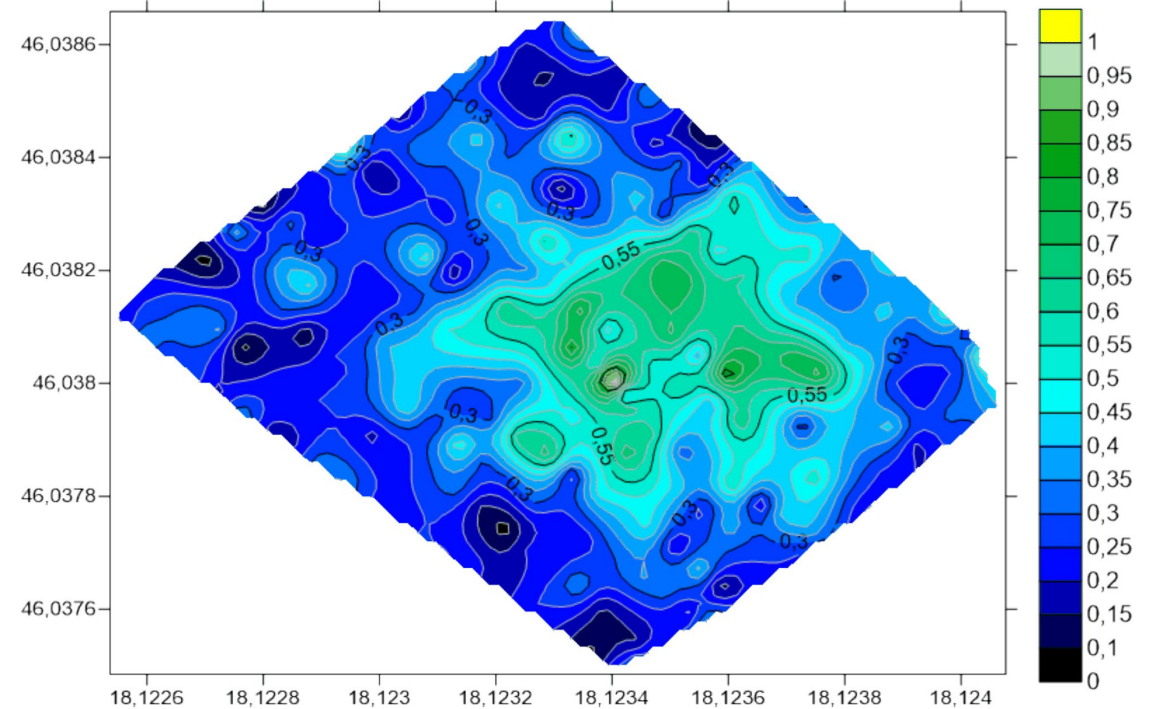


# 5. Eredmények – Az egyperces és öt másodperces beütésszámból kalkulált dózisteljesítmény értékek összehasonlítása

1. Bevezetés és célkitűzés
2. Vizsgált területek
3. Használt eszközök
4. Munkafolyamat
- 5. Eredmények**
6. Konklúzió



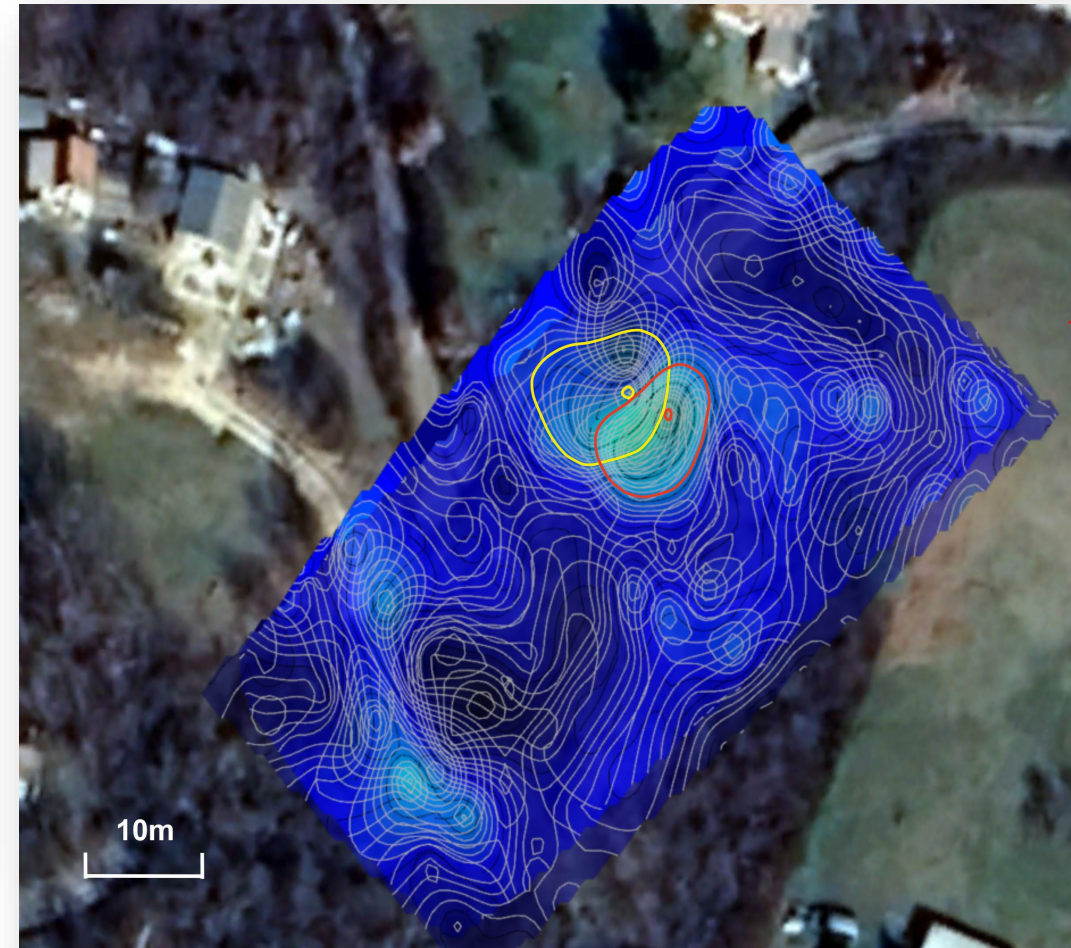
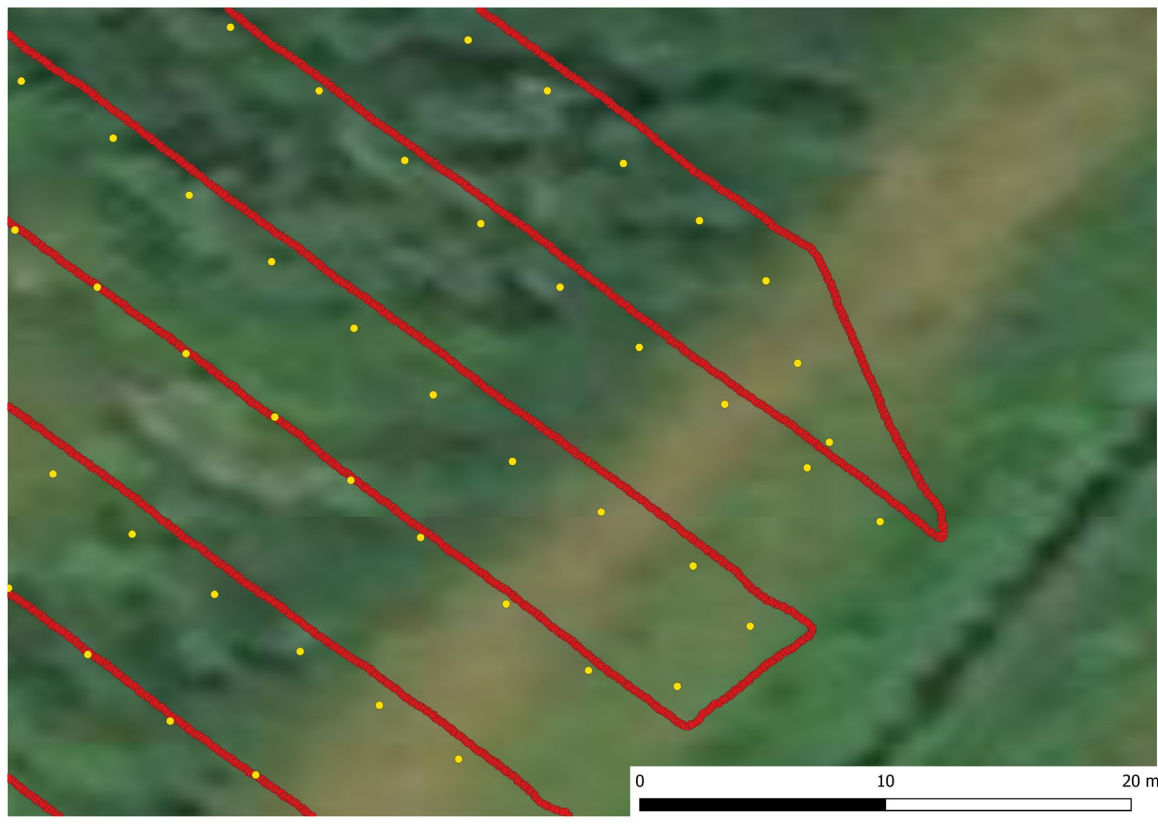
A CPM értékből kalkulált dózisteljesítmény izovonalas térképe [ $\mu\text{Sv/h}$ ]



Az öt másodperces értékből kalkulált dózisteljesítmény izovonalas térképe [ $\mu\text{Sv/h}$ ]

# 5. Eredmények – A drón és Safecast szenzor mérései közti eltérés

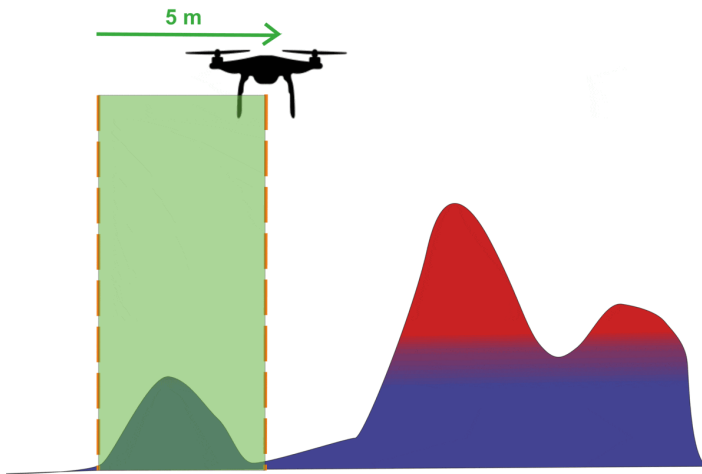
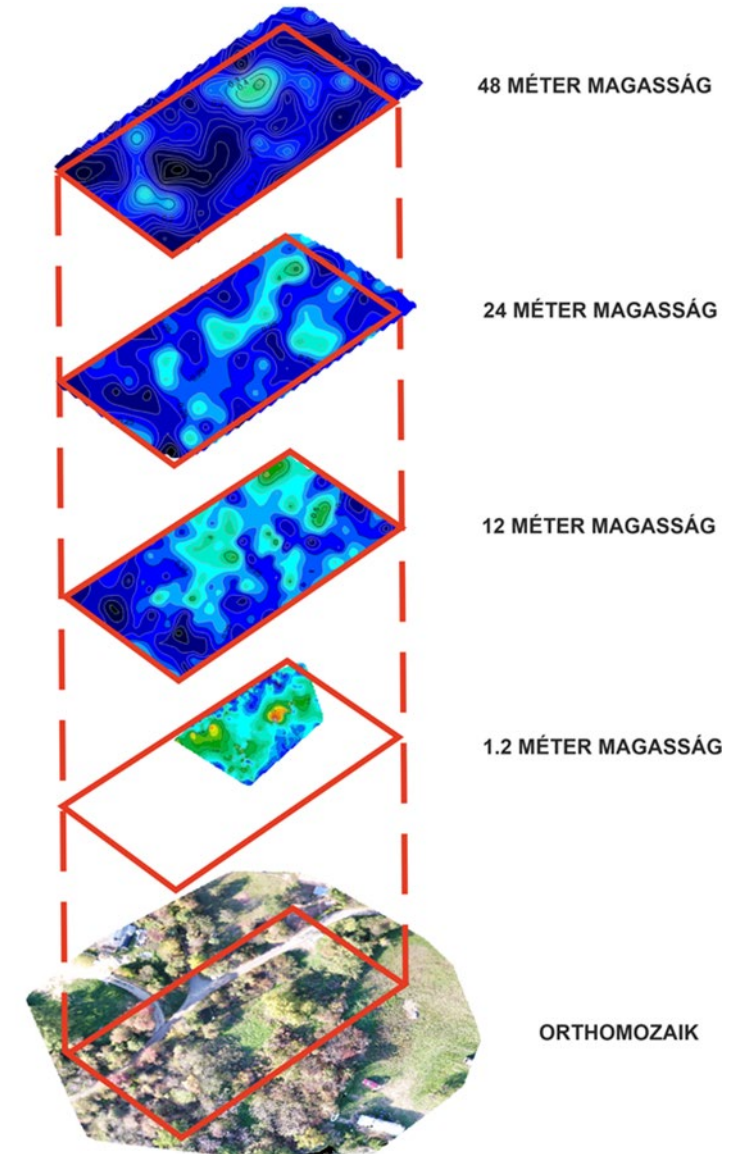
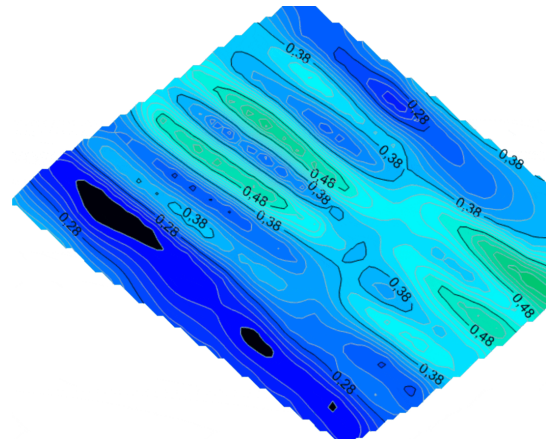
1. Bevezetés és célkitűzés
2. Vizsgált területek
3. Használt eszközök
4. Munkafolyamat
- 5. Eredmények**
6. Konklúzió



**Piros:** drón útvonal  
**Sárga:** Safecast útvonal

# 6. Konklúzió

- Mozgó térképezés esetén nem elegendő az egyperces impulzusértékkel (CPM) számolni
- A detektálhatóság átlagosan  $0,05 \mu\text{Sv/h}$ -val csökken méterenként
- A Safecast pozíciómérésének átlagos hibája 3,5-4 méter
- Az anomália maximuma 25 méteren és 48 méteren is kirajzolódik
- Az optimális sebességet, integrálási időt az anomália térbeli változásának gyorsasága határozza meg







Köszönöm a figyelmet!