



SEKÉLY TAVI NÖVÉNYZETFOLTOK HIDRODINAMIKAI HATÁSAINAK VIZSGÁLATA DRÓNFELVÉTELEK SEGÍTSÉGÉVEL

SZILÁGYI MARIANN

Doktorandusz hallgató

BME Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék

Témavezető: Dr. Krámer Tamás

„Kiválósági ösztöndíjjal támogatott kutatások
az Építőmérnöki Karon” előadóülés

2019.05.30.



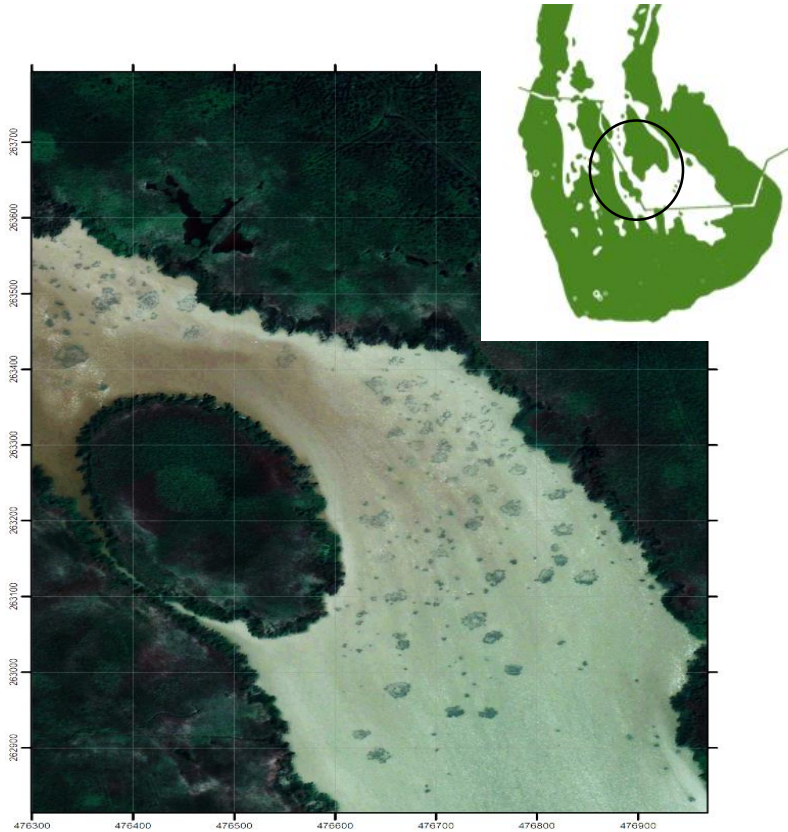
EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA

A kutatómunkát az Emberi Erőforrások Minisztériumának Új Nemzeti Kiválóság Programja (ÚNKP-18-3-1) támogatta.

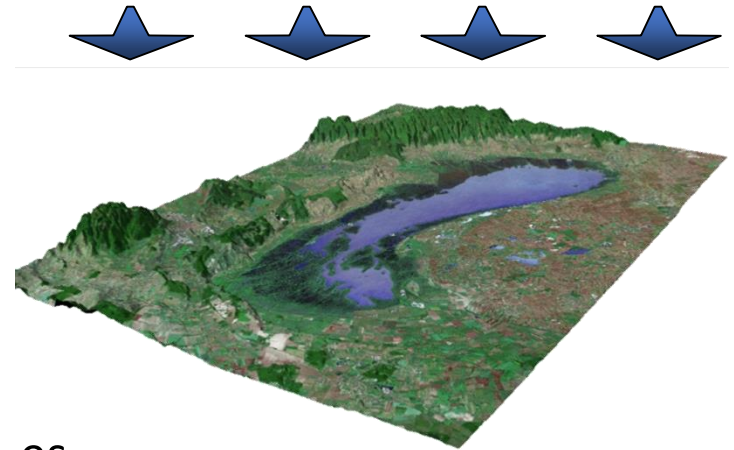
A kutatómunka célja

- Egyedi és csoportos víznövényzet-foltok hidrodinamikai hatásainak vizsgálata sekély tavakban (doktori téma)
- Korábban: idealizált laboratóriumi körülmények közötti, illetve numerikus szimulációs vizsgálatok
- **Sekély tavak:**
 - Nempermanens áramlások → Hosszú idejű mérések szükségesek az állandósult változók meghatározásához
 - Változó áramlási irányok
- Ehhez drága műszerek hálózatára lenne szükség → légi felvételezés

A mérési terület elhelyezkedése



- Kiterjedt növényzetborítás
 - Nádas (*Phragmites australis*)
 - Káka (*Schoenoplectus lacustris*)
- Sekély (az átlagos vízmélység a nyíltvízi részen is 1.5 m körüli)
- Az uralkodó szélirány É-ÉNy



- *Schoenoplectus* foltok néhány 10 m-es átmérővel
- A folton belül a sűrűség változik
 - Befolyásolja az átáramlást

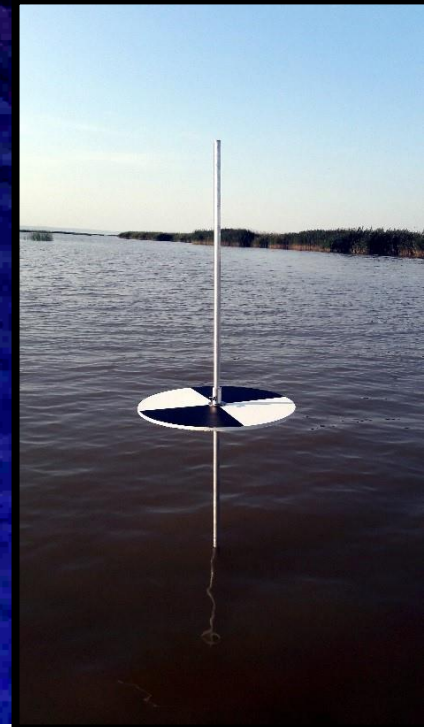
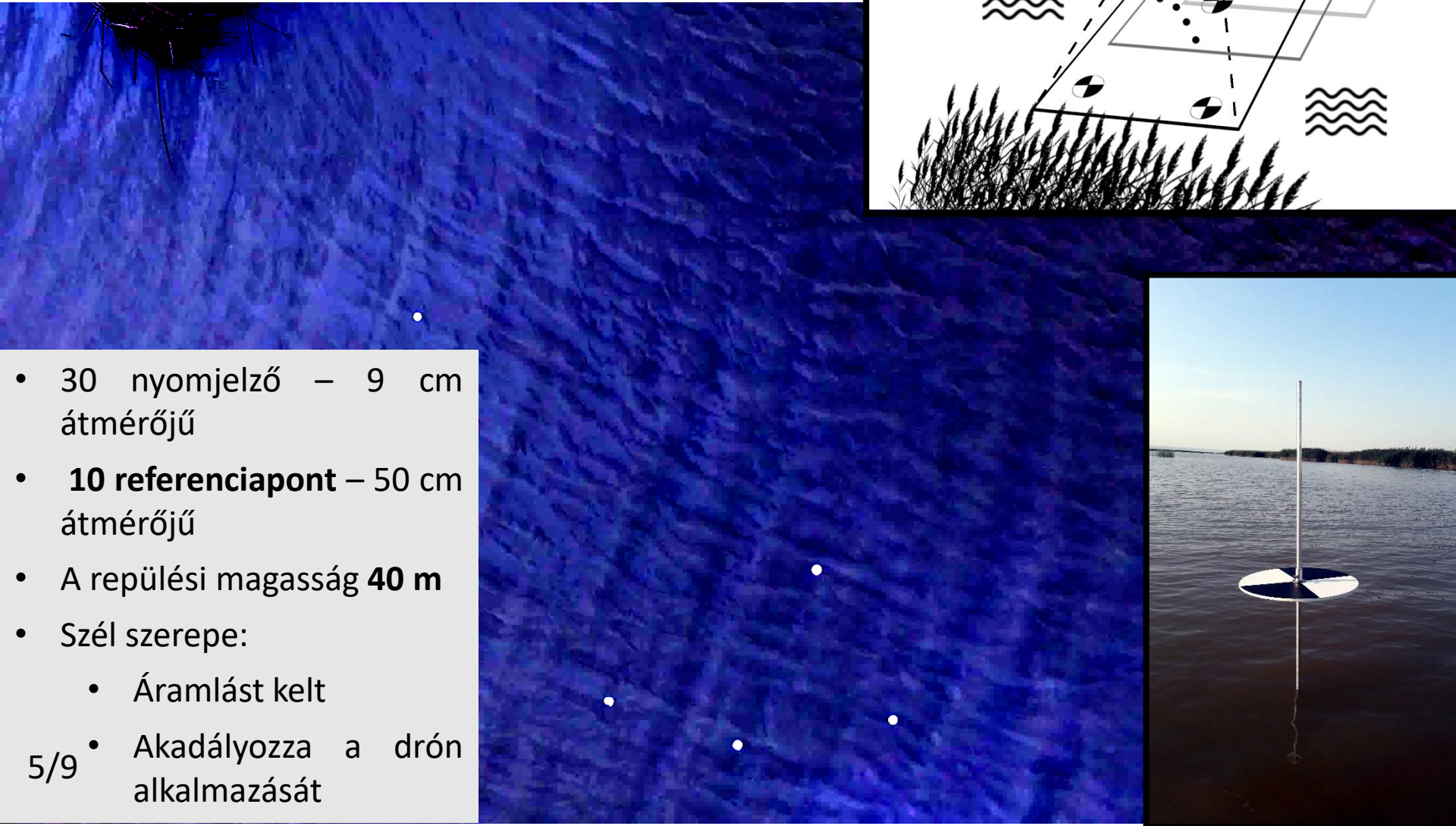
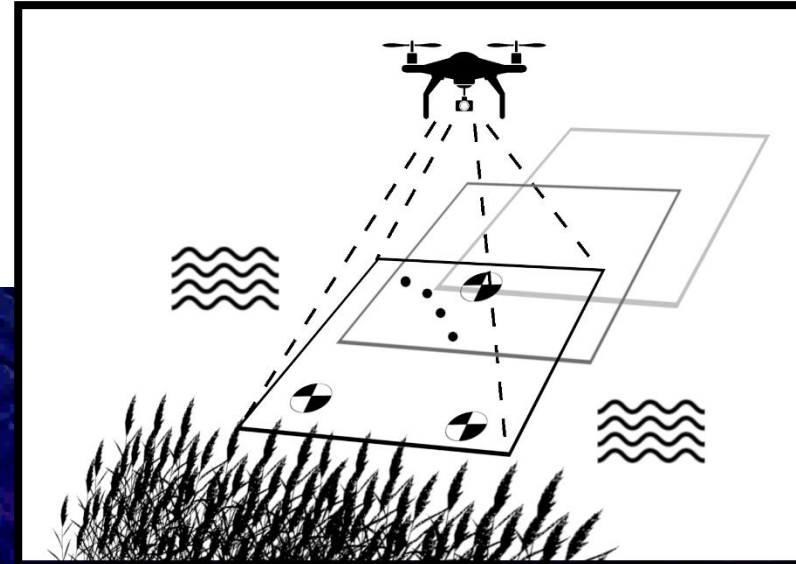
A mérési módszertan

- Indirekt videó-alapú sebességmérés
 - **LSPTV** (Large-Scaled Particle Tracking Velocimetry) technológia
- **Lagrange-i megközelítés:** a sebességvektorok az egyedileg követett nyomjelzők következő pozícióján alapulnak
- A térbeli kiterjesztéshez nagy látószög → **drón** alkalmazása (DJI Phantom 3)
- Megfelelő nyomjelző megtalálása: **méhviasz**
- Olcsó mérési módszer a pontbeli áramlásméréshez képest



Tesztmérések

– 2018. augusztus



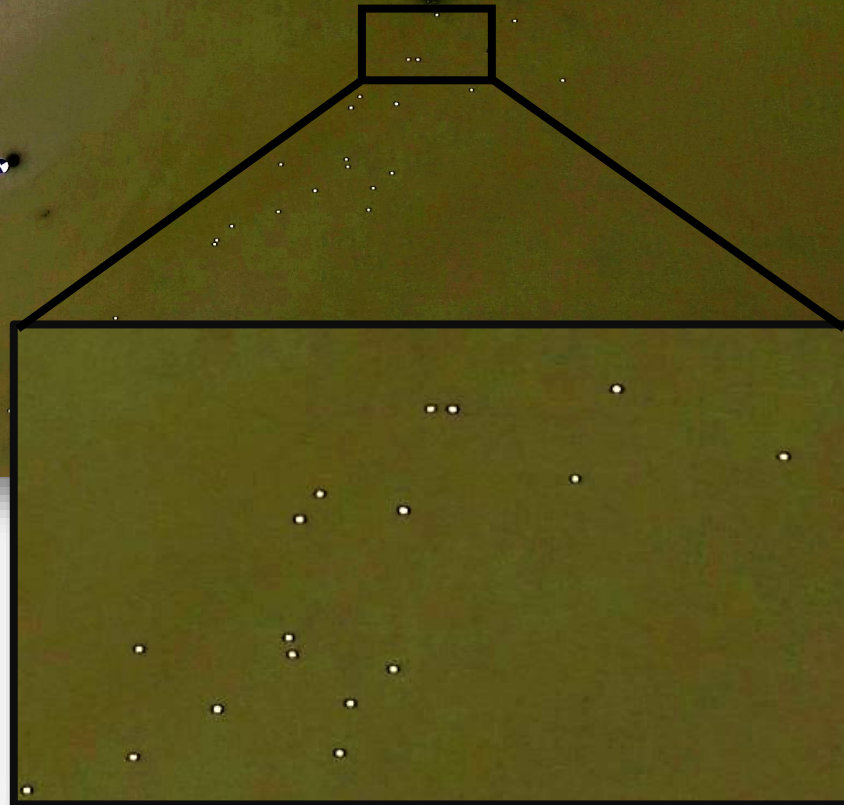
- 30 nyomjelző – 9 cm átmérőjű
- **10 referenciapont** – 50 cm átmérőjű
- A repülési magasság **40 m**
- Szél szerepe:
 - Áramlást kelt
- Akadályozza a drón alkalmazását

Videók feldolgozása

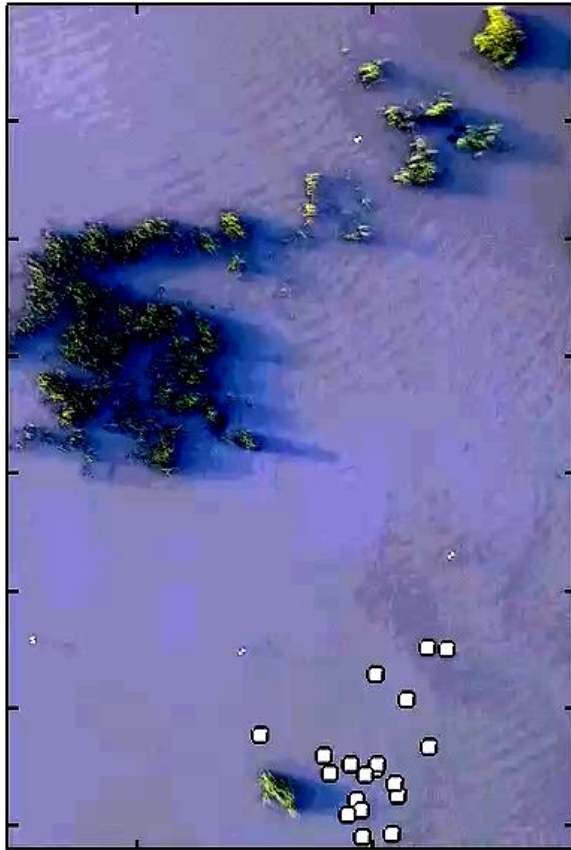
Az algoritmus részei:

- Részecskeazonosítás
- Georeferálás
- Részecskepárosítás

- Automatizált képelemzés
– LoG-filter
- MATLAB környezetben készített program
- 4 fps alkalmazása
- Legalább 3 referenciapont a képen
→ affin transzformáció
- Minimum távolságon alapuló párosítás

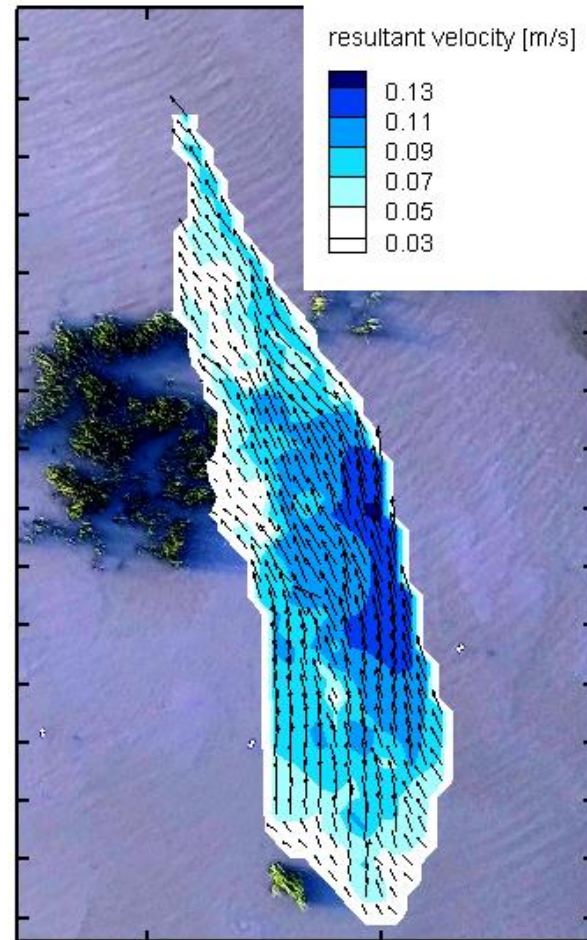


A tesztmérés eredményei



Trajektóriák:

- 12 perc hosszúságú videóból
- Egy elnyúló felhőt alkotnak az út során

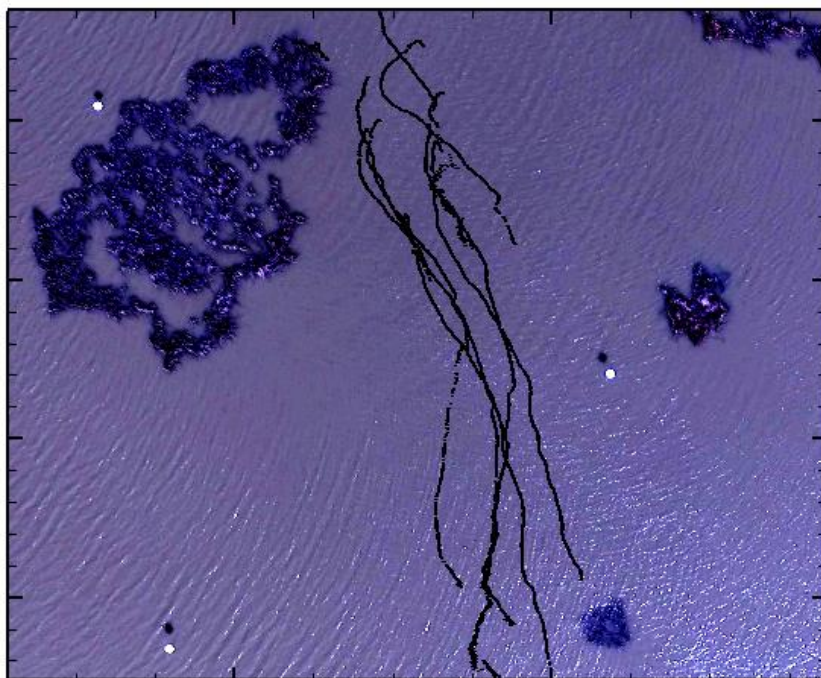


Sebességmező

- 10 másodperces átlagolással
- Se nem állandó, se nem stacionárius
→ csak egy lagrange-i lenyomat

Mérések – 2019. március

- Nyomjelző: 9 cm átmérőjű olvasztott méhviasz korong
- **20 referenciapont** – 50 cm átmérő – számozással, rácshálós elrendezésben
- Nagyobb mérési terület
- Repülési magasság **60 méter**, lefelé néző kamera
- Lencsetorzítás figyelembe vétele



- Hosszabb trajektóriák, információ az alvizról is
- A mérés közben széladatok és áramlási adatok regisztrálása

Összefoglalás

- Tavi körülményekhez megfelelő jelzőanyag megtalálása (9 cm – méhviasz korong)
- A georeferáláshoz megfelelő ponthálózat elkészítése
- Egyszerű algoritmus előállítása az egész munkamenetre
- Drón alapú LSPTV - meglehetősen olcsó és egyszerűen telepíthető módszer

További feladatok:

- Mért adatok összehasonlítása
- Áramlási struktúrák feltárása – örvénylések, leválások
- Hidrodinamikai hatások – folyékony vonalak helyzete a növényzet alvизén
- Georeferálás pontosítása – MATLAB SFM moduljának használata

Köszönöm a figyelmet!

NKFIH K-120551 Sekély tavak fizikai folyamatainak kölcsönhatása tér- és időbeli léptékeken keresztül.

„A tanulmány alapjául szolgáló kutatást az Emberi Erőforrások Minisztériuma által meghirdetett Felsőoktatási Intézményi Kiválósági Program támogatta, a BME FIKP-VÍZ tématerületi programja keretében.”