



Folyók hidromorfológiai vizsgálatánál alkalmazott geodéziai és mélységmérési módszerek

Dr. Baranya Sándor
egyetemi docens

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék
www.vit.bme.hu

Legfontosabb kutatási területeink

- **Folyami hidromorfológia**
- Tavi hidrodinamika
- Hidrológia
- Hidrogeológia
- Folyadékdinamika

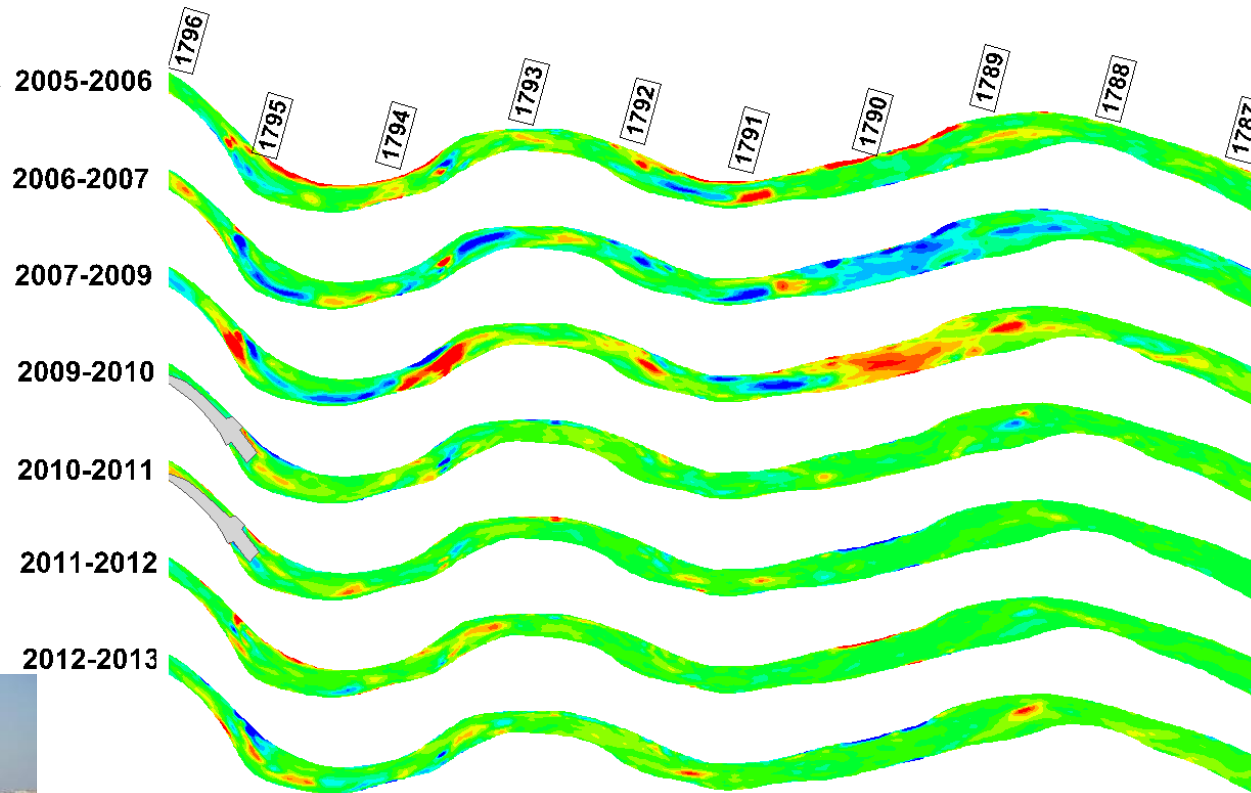
Folyami hidromorfológia

- Folyók természetes mederváltozási folyamatainak megértése
- Mérnöki beavatkozások hatásainak vizsgálata
(pl.: folyamszabályozás, hídpillér építése, kikötőépítés, duzzasztó építése)
- Árvízi vizsgálatok
- Élőhely-hidraulikai vizsgálatok

- Eszközei:
 - Terepi adatgyűjtés
 - Számítógépes modellezés

Hidromorfológiai vizsgálathoz kapcsolódó problémák

- Intenzív mederváltozások a Dunában (közvetlen hatást fejt ki pl. hajóútra)



A szürkével jelölt területen a rendelkezésre álló adatok hiánya miatt az interpolálás eredményét nem tudjuk figyelembe venni.



$\Delta Z, m:$ -1 -0.6 -0.2 0.2 0.6 1

0 2000 4000 m



Hidromorfológiai vizsgálathoz kapcsolódó problémák

- Intenzív mederváltozások a Dunában (közvetlen hatást fejt ki pl. hajóútra)
- Mellékágak feliszapolódása negatív hatást fejt ki az élőhelyekre, rekreációs tevékenységekre, stb.
- Hullámtér és sekély területek feliszapolódása (árvízi kockázatok, ivóvíz kitermelés)



Forrás: ÉDUVÍZIG

Mérési módszerek

- Hagyományos geodéziai mérések (szintezés, távolságmérés, stb.)
- Airborne Laser Scanning (LiDAR) – hullámtér domborzati felmérése
- Földi lézerszkenner – hullámtér, parti sáv, műtárgyak felmérése
- RTK GPS – hullámtér, parti sáv, műtárgyak, mérőhajó pozíciójának felmérése
- Ultrahangos mélységmérő – főmeder geometriai felmérése

Airborne Laser Scanning (LiDAR)

- ALS egy évtized alatt bevette a vízügyet, ma már etalon az árterek felmérésében
- Részlet gazdag és objektív nyilvántartást ad
- Ismételt ALS-sel morfológiai fejlődés dokumentálhatók
- A számítógépes modellek felbontásának is fel kellene zárkóznia
- Az ártéri/hullámtéri lefolyás pontosabban modellezhető, de a legtöbb folyón az árvízszintek erre kevésbé érzékenye
- Az ALS-t sorra megrendelő vízügy legyen kritikus a minőséggel szemben → hibaelemzés, pontos „hydroDEM” elvárása

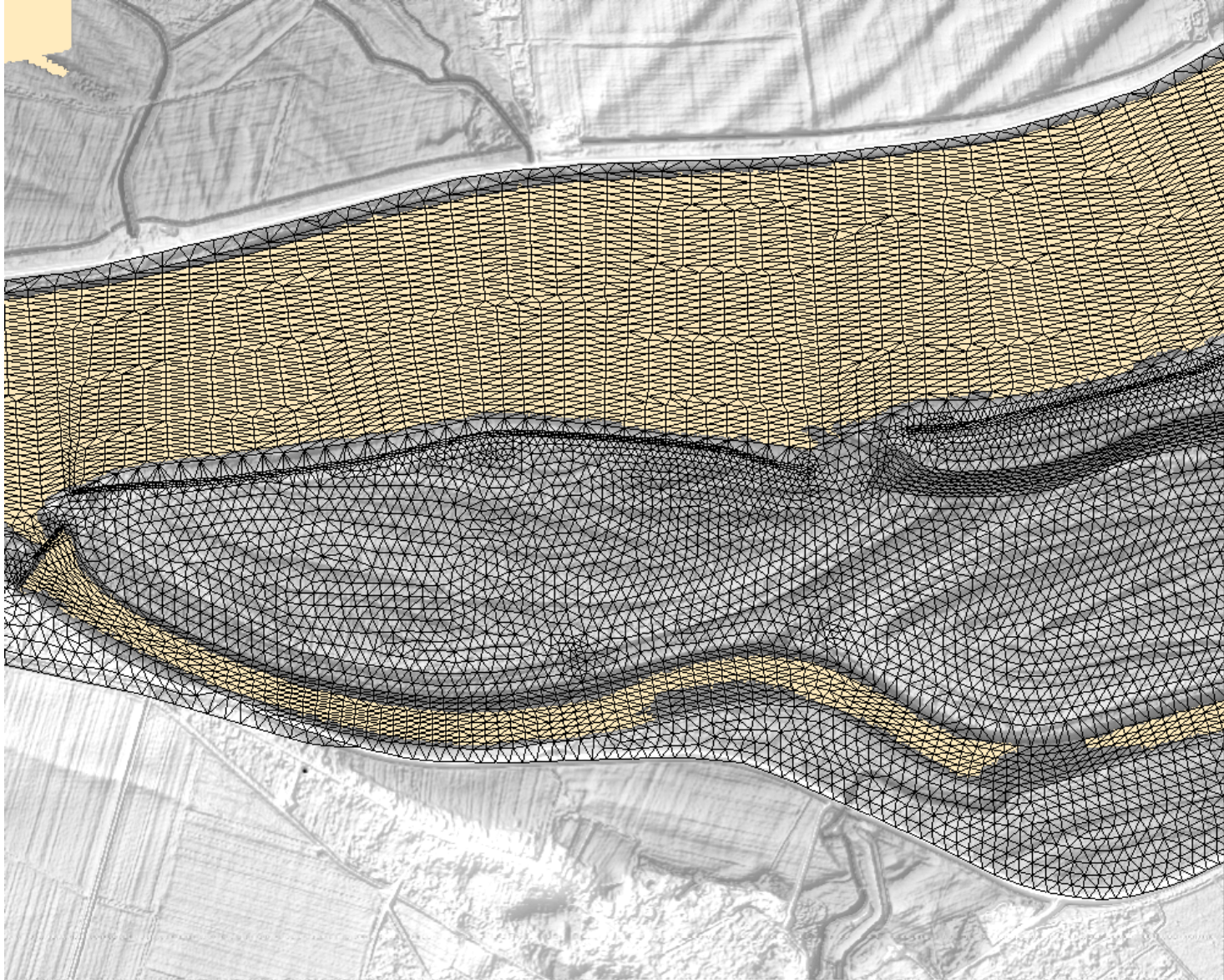
Airborne Laser Scanning (LiDAR)

→ összetett domborzati modell



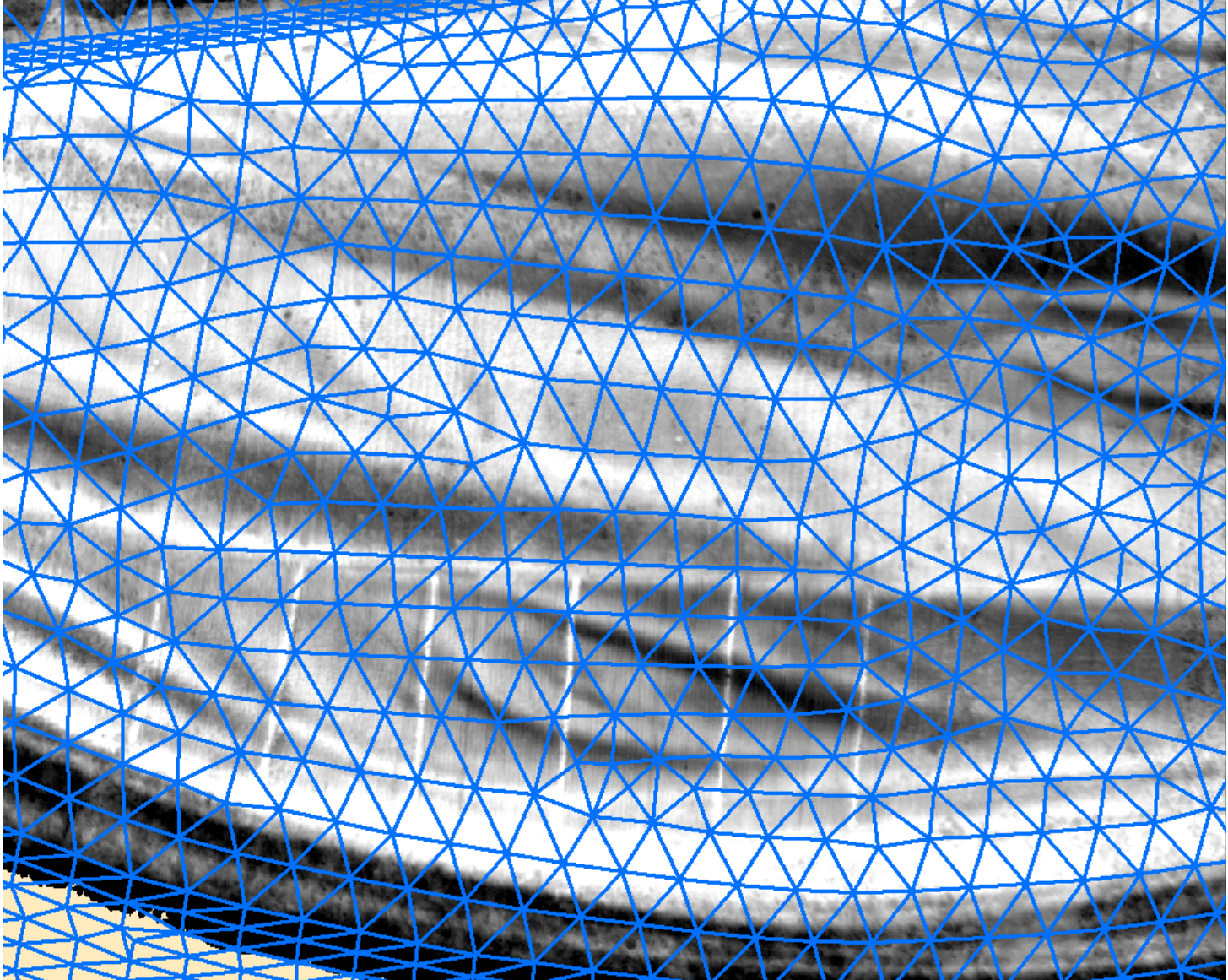
Airborne Laser Scanning (LiDAR)

A hidrodinamikai modellezés rácsfelbontása



Airborne Laser Scanning (LiDAR)

A hidrodinamikai modellezés rácsfelbontása



Airborne Laser Scanning (LiDAR)

Az ALS és a töltés terepi geodéziai felmérésének különbsége

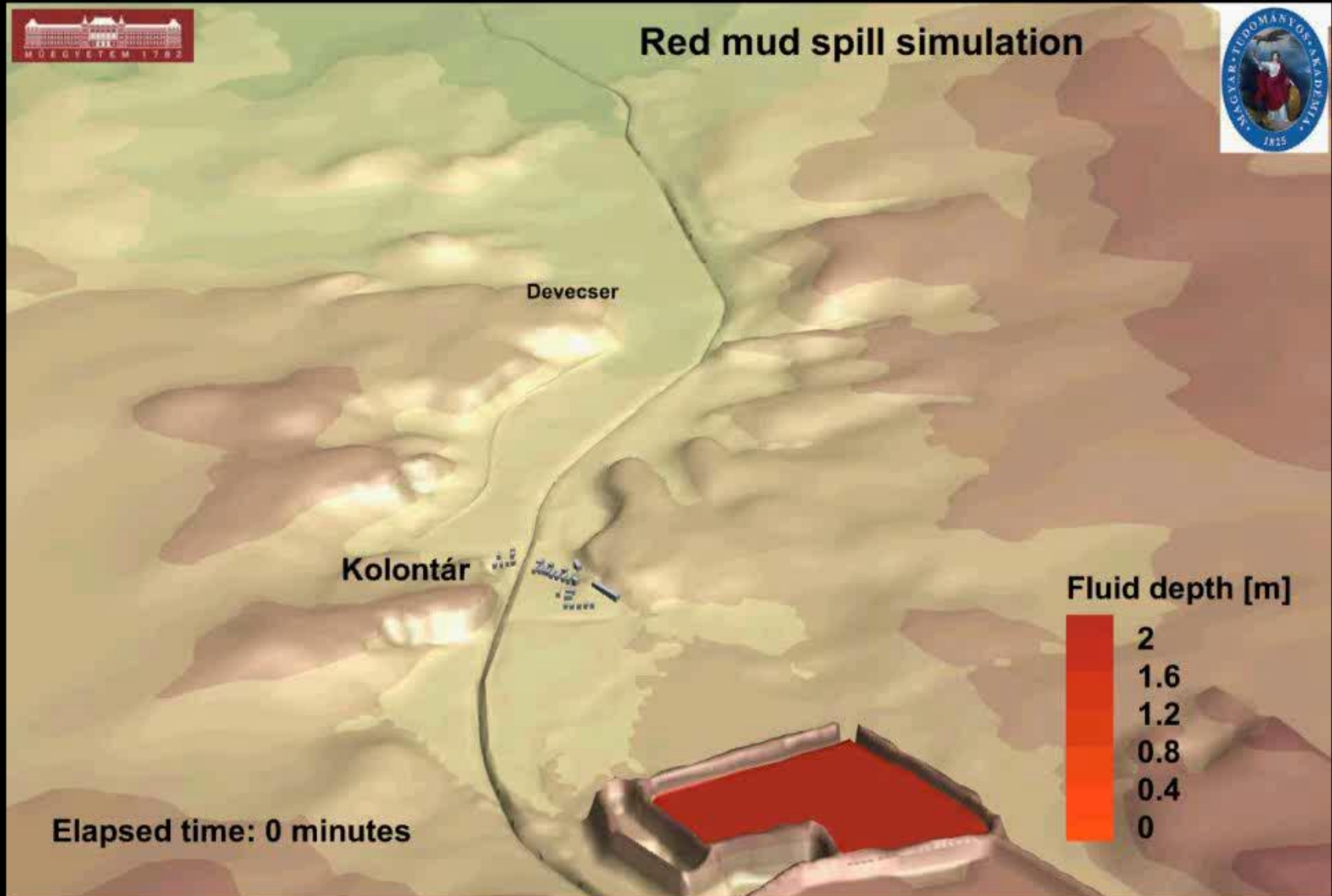
Az ALS következetesen magasabb, kivéve a kopár terepfelszínen.

Oka: vegetációs időszakban készült ALS + elégtelen utófeldolgozás



Airborne Laser Scanning (LiDAR)

A 2010. október 4-i Kolontári vörösiszap katasztrófa szimulációja LIDAR alapú domborzati modell felhasználásával



Földi lézerszkennner

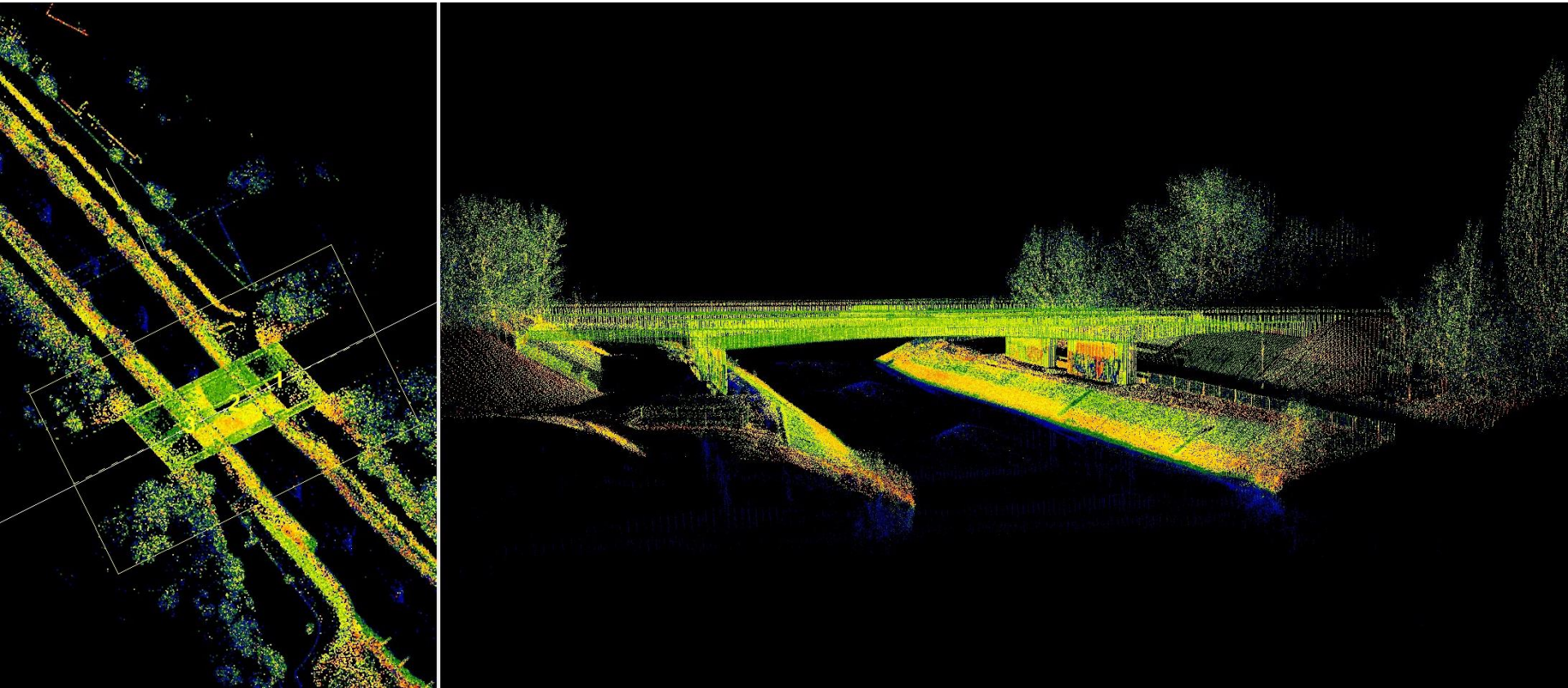
- A meder vízfelszín feletti szakaszait, annak növényzetét és a parti épületek, létesítmények felmérését végzi
- 122 000 mérés/másodperc mérési sebesség
- Motoros tükör 100°x360° látómezővel
- ~ 500 MB/KM nyers lézeradat + fotók (ideális körülmények között)
- A jelenleg rendelkezésre álló hardver, szoftver és humán erőforrások mellett egyelőre rövid szakaszok (néhány km) felmérésére



Forrás: Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság (Albert Kornél, Kondor Gergely)

Földi lézerszkennerek

- Pl.: Sió-csatorna keresztelési műtárgyainak felmérése hidrodinamikai modellvizsgálatokhoz

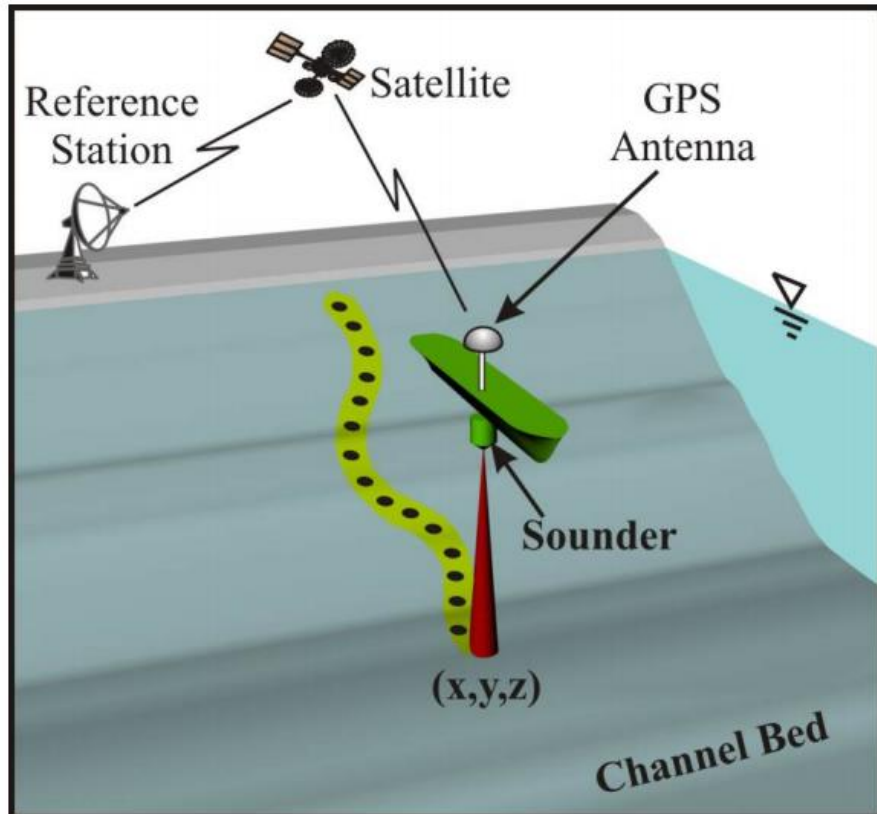


Forrás: Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság (Albert Kornél, Kondor Gergely)

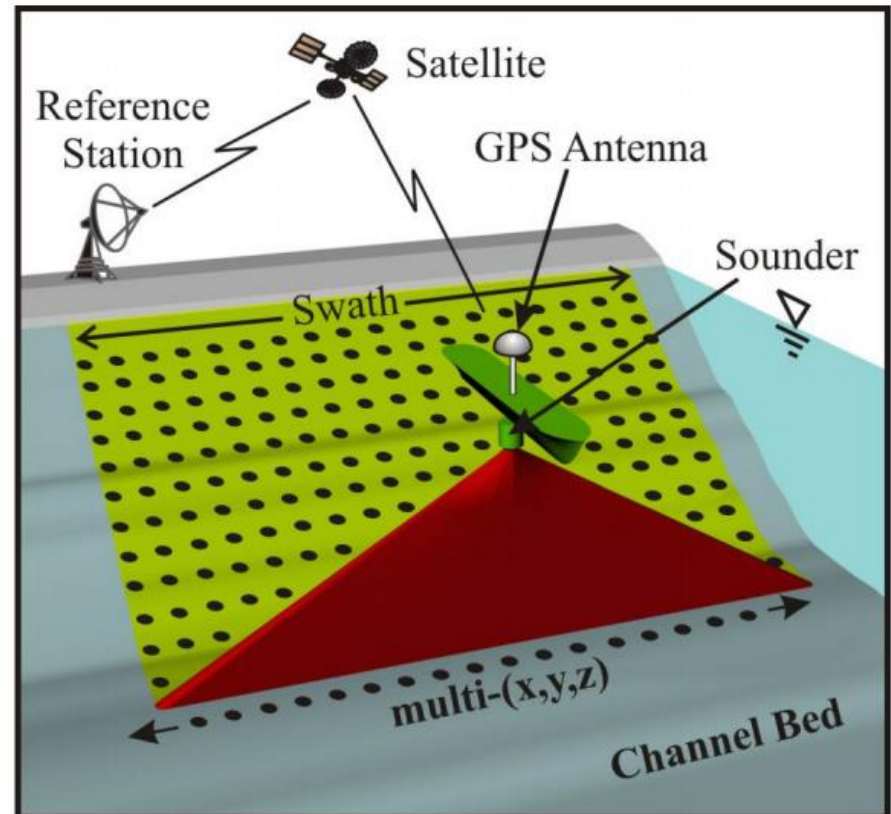
Mélységmérési módszerek

- Egysugaras – pontbeli mérési adatokból vonal menti információ, tipikusan keresztaszvénny adatok
- Többsugaras – vonal menti mérési adatokból mederfelület

Egysugaras

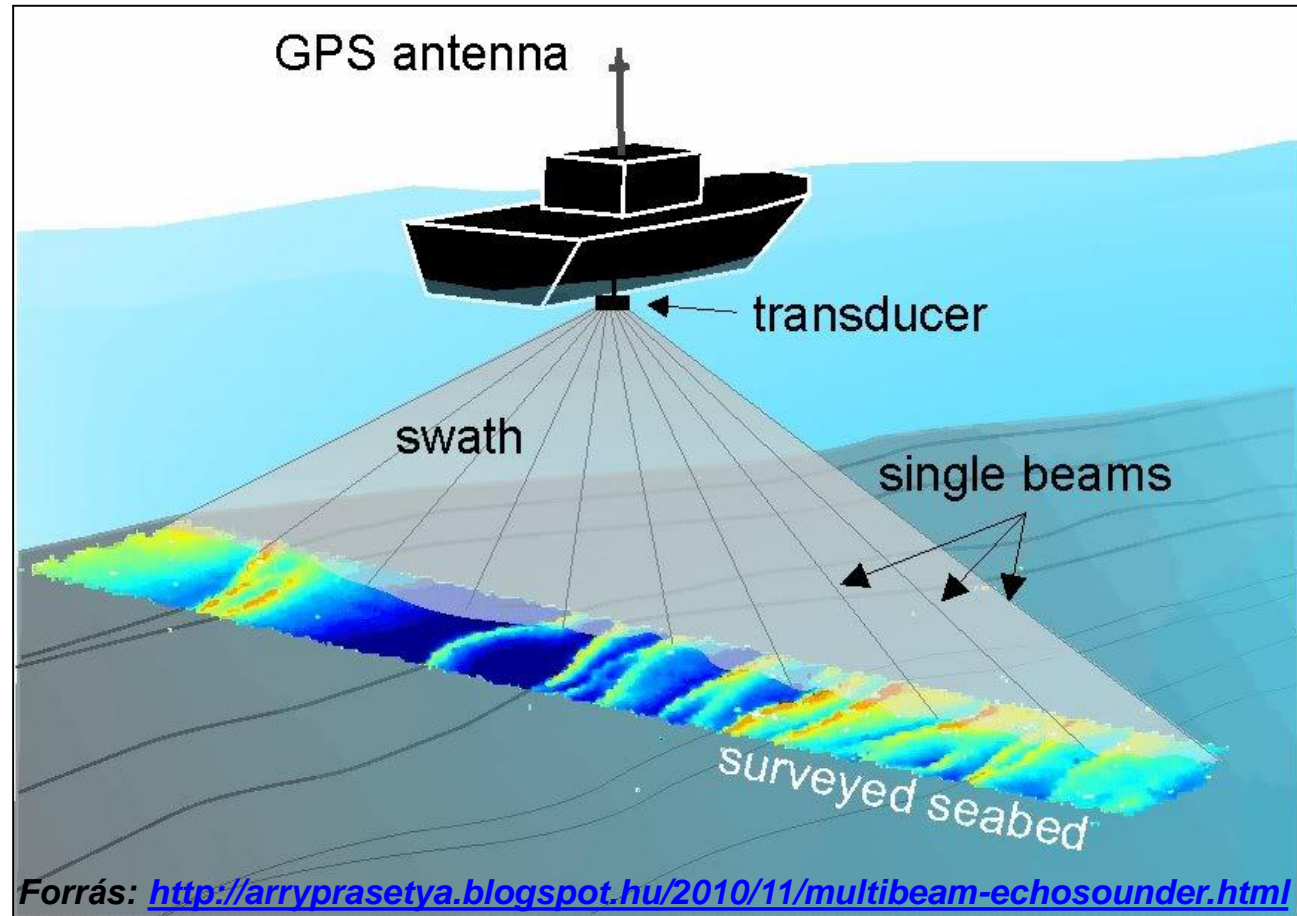


Többsugaras (több száz sugár)



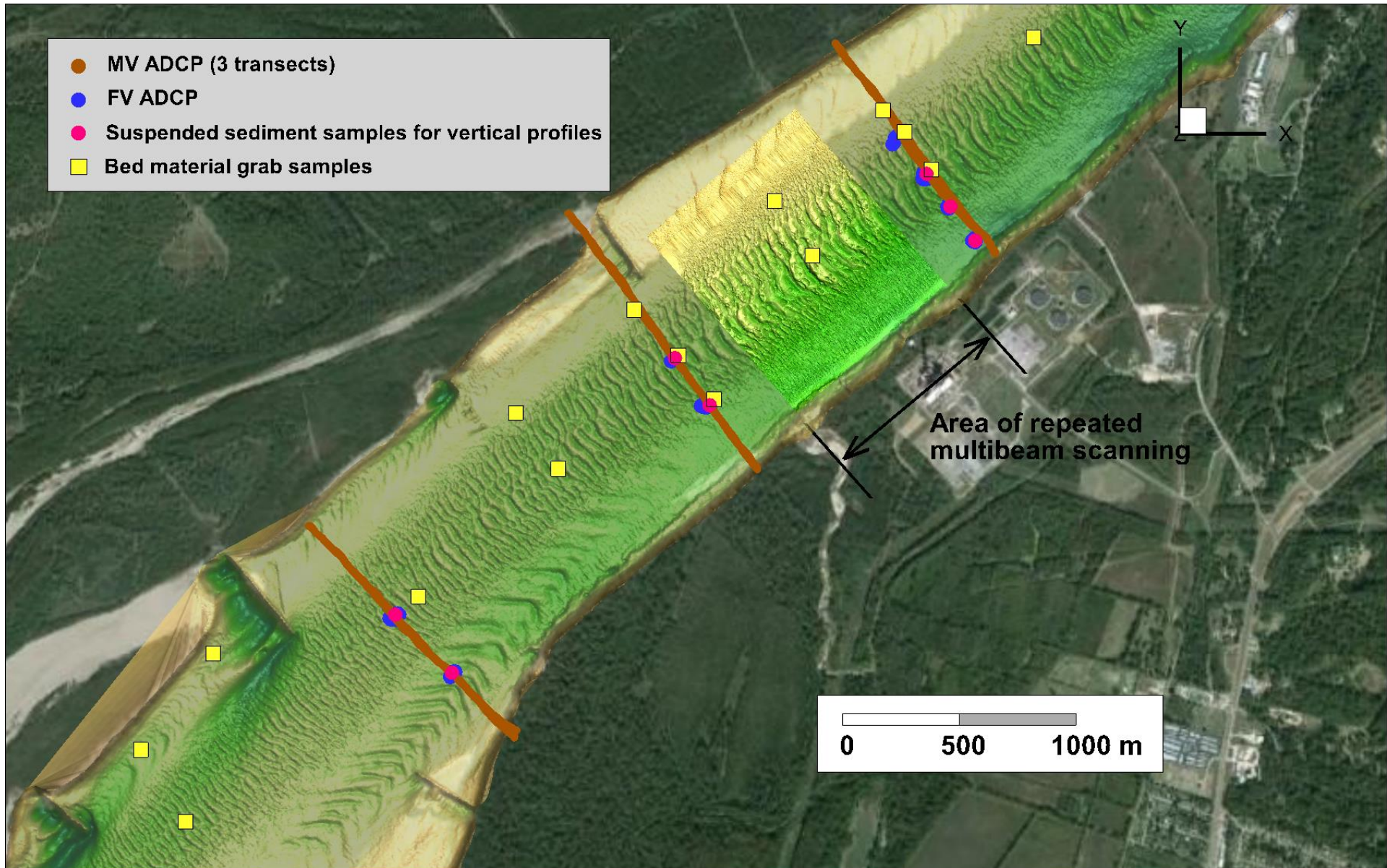
Multibeam Echo Sounder (MBES) mederfelmérési módszer

- Több száz ultrahang nyaláb (120-180°-os szögben)
- Közvetlenül mederfelületet kapunk
- Tipikus térbeli felbontás: vízszintes és magassági értelemben 5 cm
- Tipikus időbeli felbontás: 20 Hz
- Nagyfelbontású mozgásérzékelővel
- Iránymérővel (GPS pár)
- Hangsebességmérővel



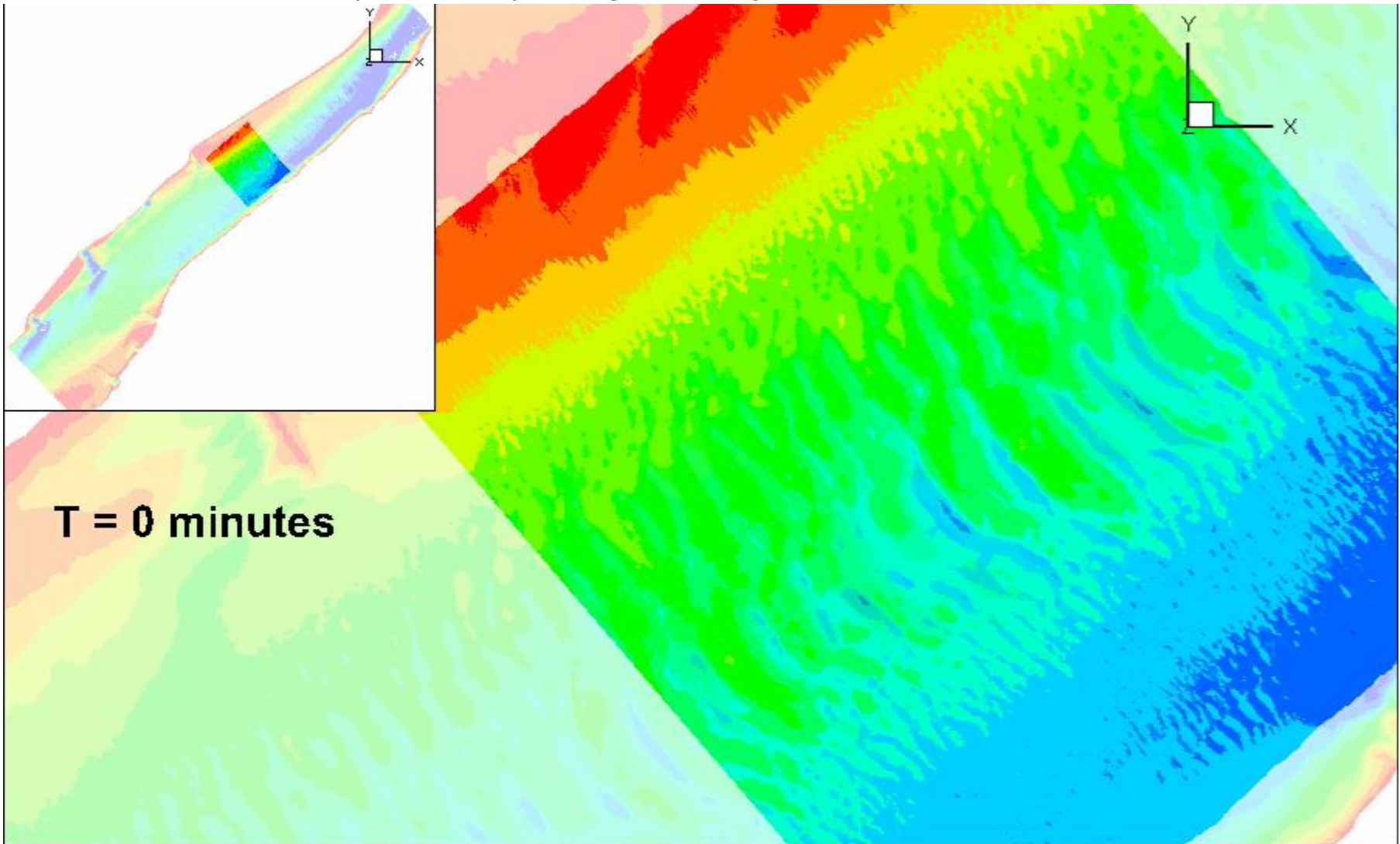
Multibeam Echo Sounder (MBES) mederfelmérési módszer

- Pl.: Mississippi (Vicksburg, USA)



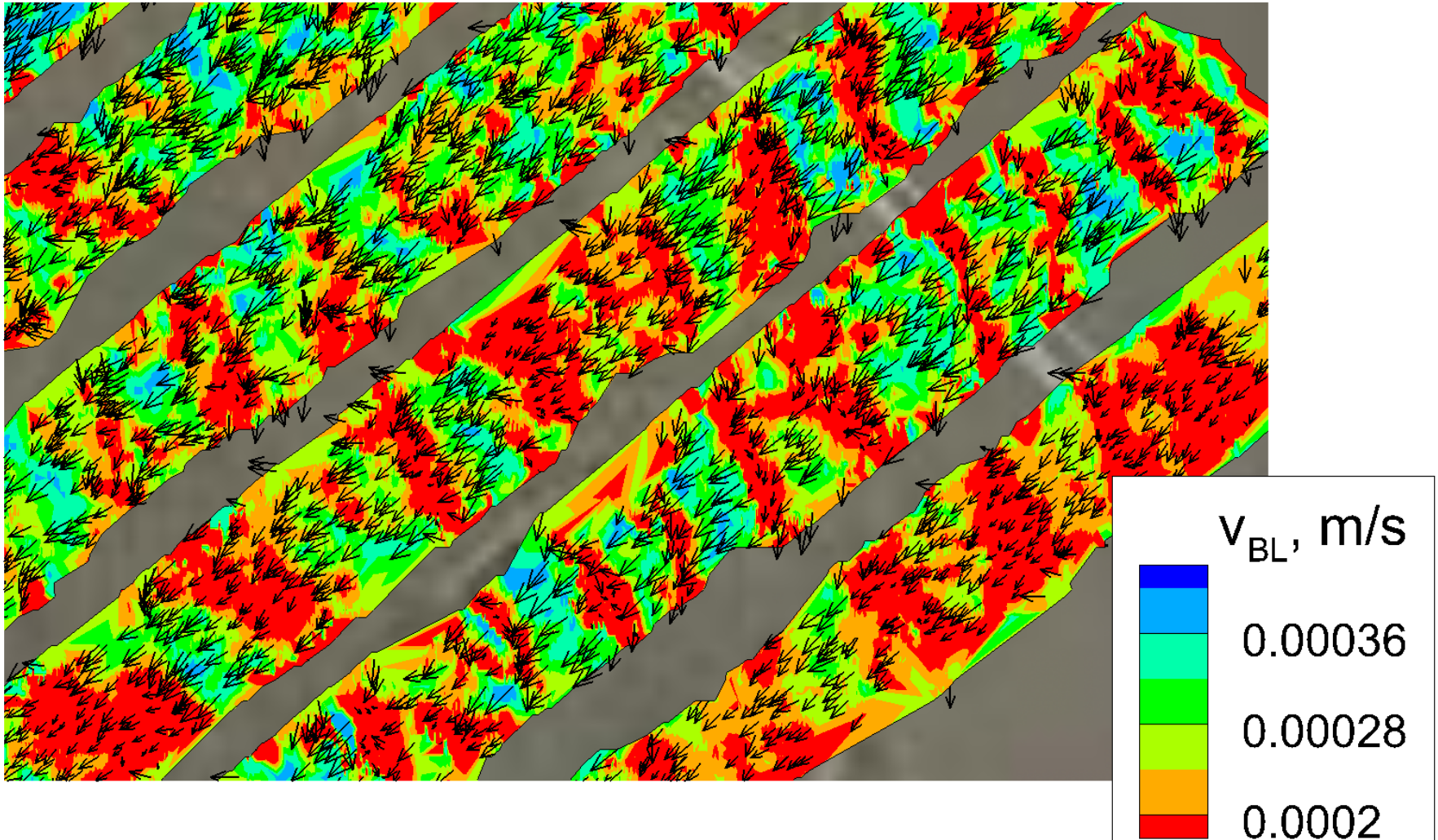
Multibeam Echo Sounder (MBES) mederfelmérési módszer

- PI.: Mississippi (Vicksburg, USA)
 - Nagyvízi állapotban 4 egymást követő felmérés ($\Delta T \approx 1,5$ óra)
 - Mederformák (itt: dűnék) mozgása kirajzolódik



Multibeam Echo Sounder (MBES) mederfelmérési módszer

- PI.: Mississippi (Vicksburg, USA)
 - Medervándorlási sebességmező akusztikus térképek alapján, amiből a folyó görgetett hordalékvándorlása becsülhető



Diszkusszió

- A legkorszerűbb geodéziai módszerek sokszor a szükségesnél nagyobb felbontást szolgáltatnak, a számítógépes modellek még nem képesek a domborzat felbontását követni
- Ezek az mérési eljárások költségesek, de jelentős kutatási potenciál rejlik bennük
- A nagyfelbontású domborzati felmérések alapján pl. a hordalékvándorlásra tehetünk becslést (hullámtéren, főmederben egyaránt) – kiemelt fontosságú kutatási téma

Köszönöm a figyelmet!

Kérdés a hallgatóságnak:

- Van javaslatuk arra, hogy milyen rádiós nyomkövetési módszerrel követhetnénk kavicsokat a mederfenéken?

