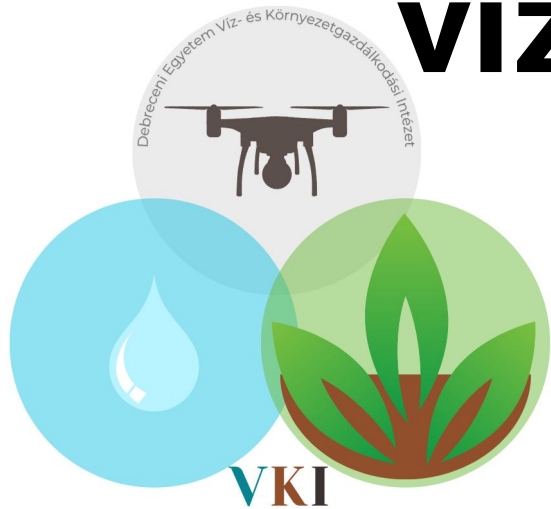




VÍZTUDOMÁNYI ÉS
VÍZBIZTONSÁGI
NEMZETI LABORATÓRIUM

Integrált felmérésből digitális medermmodell: tározókapacitás és vízháztartási modellezés



Pásztor Dávid, Fehér Zsolt, Tamás János

Debreceni Egyetem
Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet



2026.03.04

Célkitűzések

- **Mederállapot pontos felmérése** (feliszapolódás, benőttség figyelembevételével)
- **Modern felmérés:** Apache 3 vízi drón és Stonex X120Go kézi LIDAR
- **Adatfeldolgozás és 3D-modell készítése** a medermorfológia bemutatására
- **Vízgazdálkodási tervezés támogatása** (tározókapacitás, vízigény, vízmérleg)

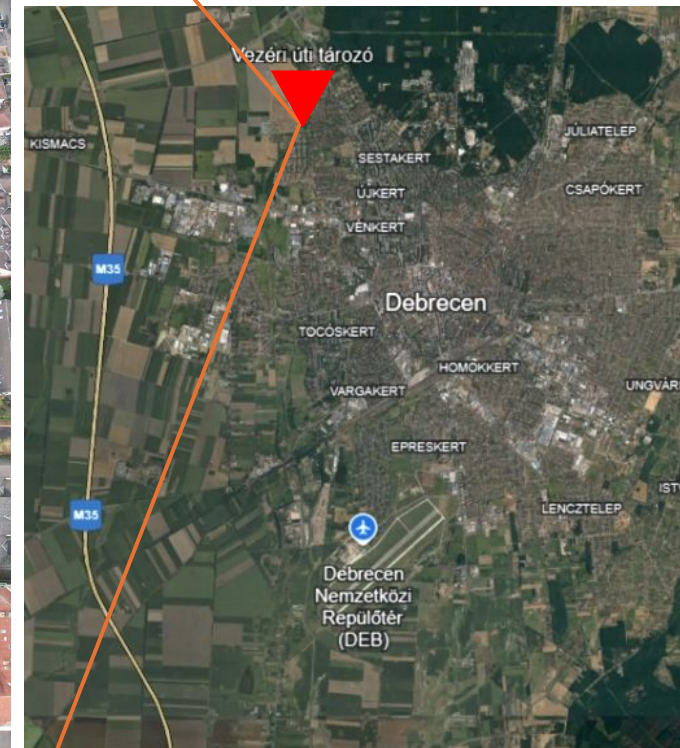
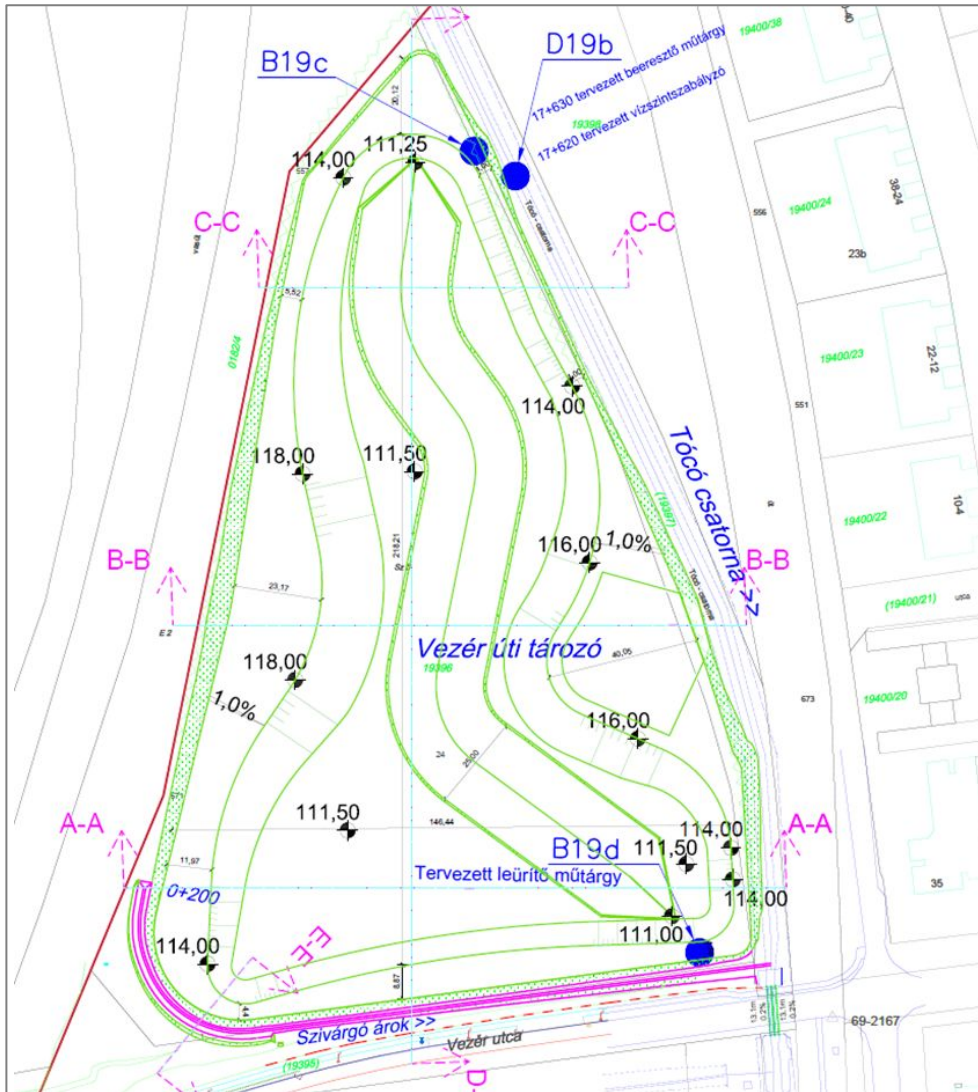
Régi és új módszerek összehasonlítása - Mederfelmérés

- **A korábbi mederfelmérési eljárások**, mint például a teodolitos mérés és a hagyományos mederfelmérések **időigényesek** és **kevés mérési pontot** adtak. Egy szakasz felmérése akár **napokig is eltarthatott**.
 - Teodolitos szintezés
 - Láncos mélységmérés
 - Horgonyzási módszer
 - Szintező mérőléces eljárás
- **Az új technológiák**, például a drónok és szonár/LIDAR-rendszerek használata, **jelentősen gyorsabb, pontosabb és nagyobb pontsűrűségű** adatgyűjtést tesznek lehetővé.
 - Szonár (Monobeam, Multibeam)
 - LIDAR (Light Detection and Ranging)
 - Interferometrikus szonár
 - Drónok

A felmérés helye és célja

- A felmérés helyszíne **Debrecen**, a **Vezér utca** mellett található **Vezér úti víztározó**.
- A projekt elsődleges célja a **mederállapot részletes és pontos felmérése**, különös tekintettel a **feliszapolódás** és a **növényzet benőttségének** mértékére. A feliszapolódás és a mederben burjánzó növényzet egyaránt csökkenti a **meder keresztmetszetét**, ami a **vízhozam mérséklődéséhez** vezethet és ezáltal befolyásolja a vízfolyások **hidraulikai jellemzőit**. Emellett a sűrű növényzet növeli a **mederérdességet**, ami lassítja a víz áramlását és további **kapacitáscsökkenést** eredményez.
- Továbbá a kutatás célja, hogy modern technológiák alkalmazásával, mint az Apache 3 **vízi drón** és a Stonex X120Go kézi **LIDAR-szkenner**, gyors és költséghatékony módszert nyújtson a mederfelméréshez.

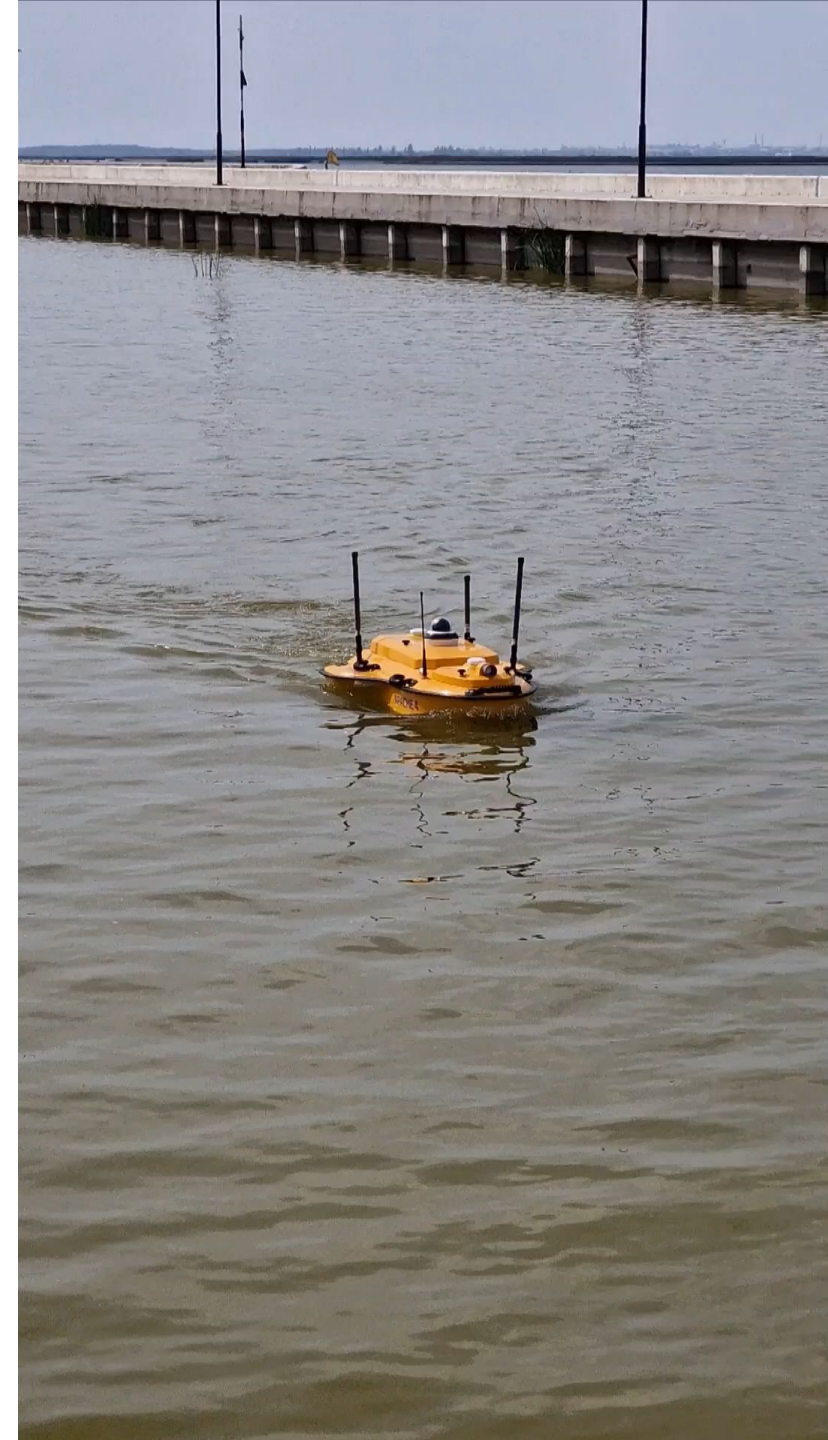
Debrecen - Vezér úti víztározó



A felméréshez felhasznált eszközök

Apache 3 kompakt hidrográfiai drón

Egy kompakt, hordozható, háromtestű autonóm vízi jármű (USV), amelyet kisméretű tavak, folyók és part menti területek batimetrikus felmérésére terveztek. 1 méteres hossza és mindössze 7 kg tömege lehetővé teszi, hogy egy személy egyszerűen üzemeltesse. Az eszköz egycsatornás visszhanglokátorral (echosounder) és AP-2000 vízminőségmérővel is felszerelhető, a két mérés egyidejű elvégzésére alkalmas.



A felméréshez felhasznált eszközök

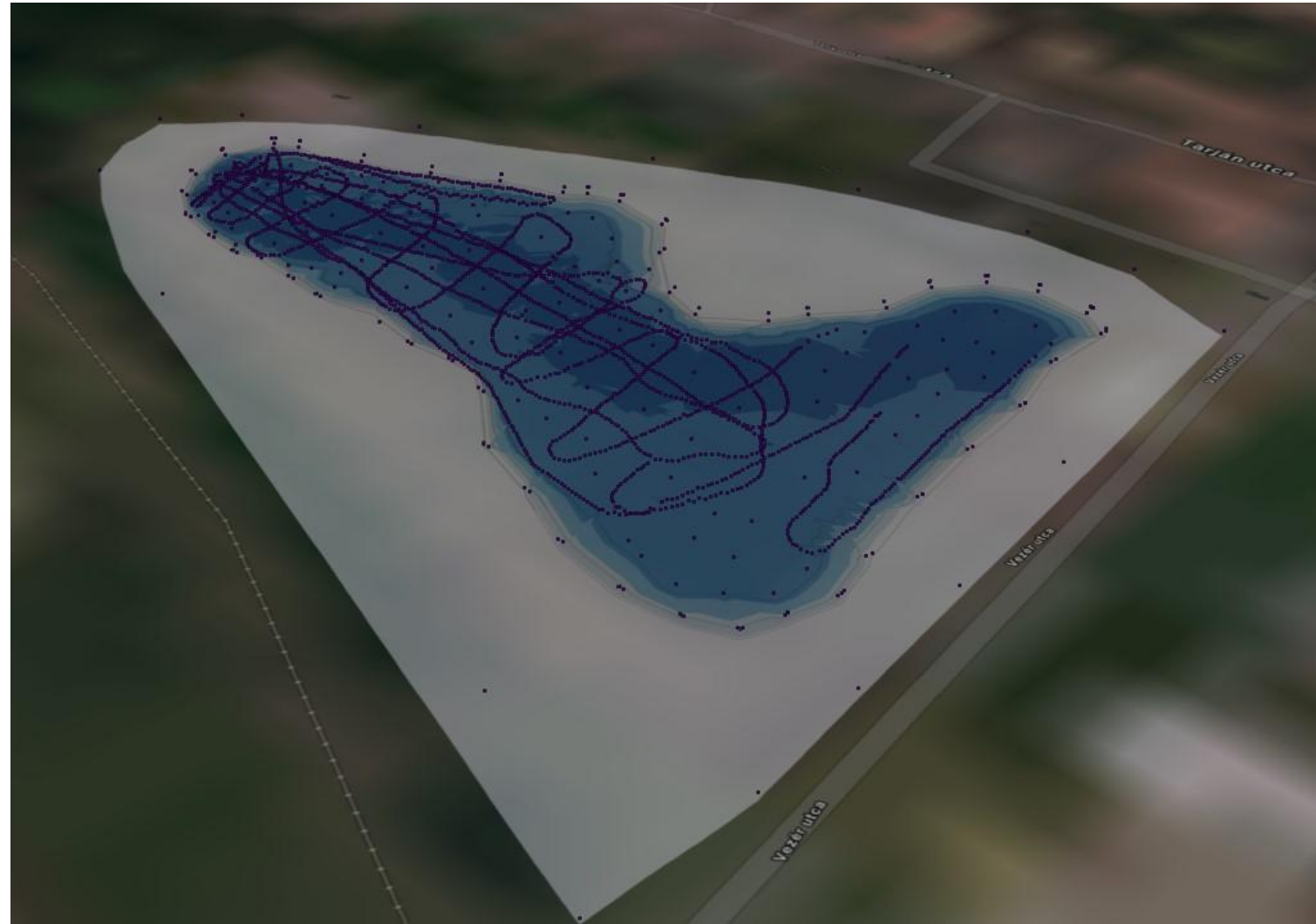
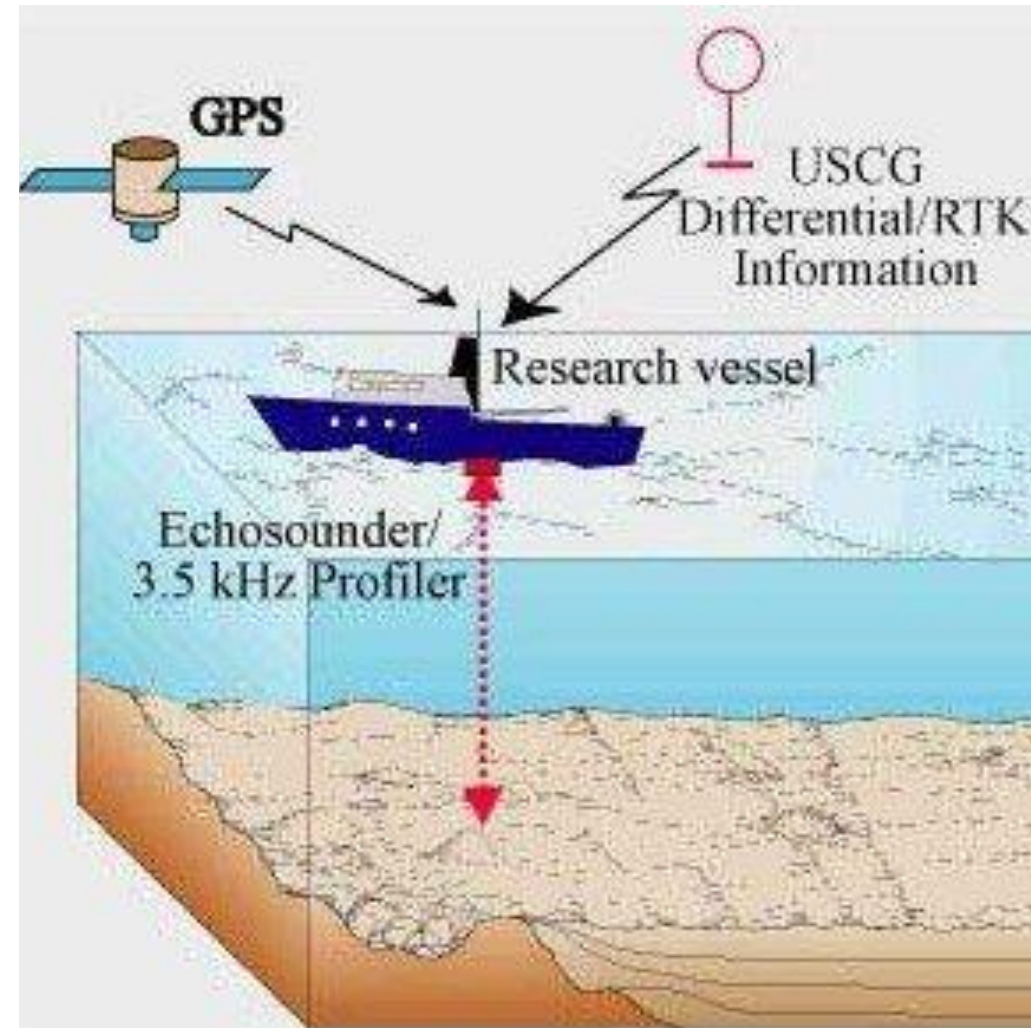
Stonex X120Go kézi LIDAR-szkenner

Egy könnyen hordozható, nagy pontosságú LIDAR eszköz, amely alkalmas part menti területek és nehezen megközelíthető vízfolyások részletes felmérésére. Az X120Go mindössze 1,5 kg tömegű, így kényelmesen használható terepi körülmények között. A készülék nagy sűrűségű pontfelhőt rögzít, amely alkalmas 3D-modellezésre és geomorfológiai elemzésekre. Az eszköz mobilalkalmazáson keresztül kezelhető, és lehetővé teszi GCP-k kijelölését a felmérés térbeli pontosságának javítása érdekében.

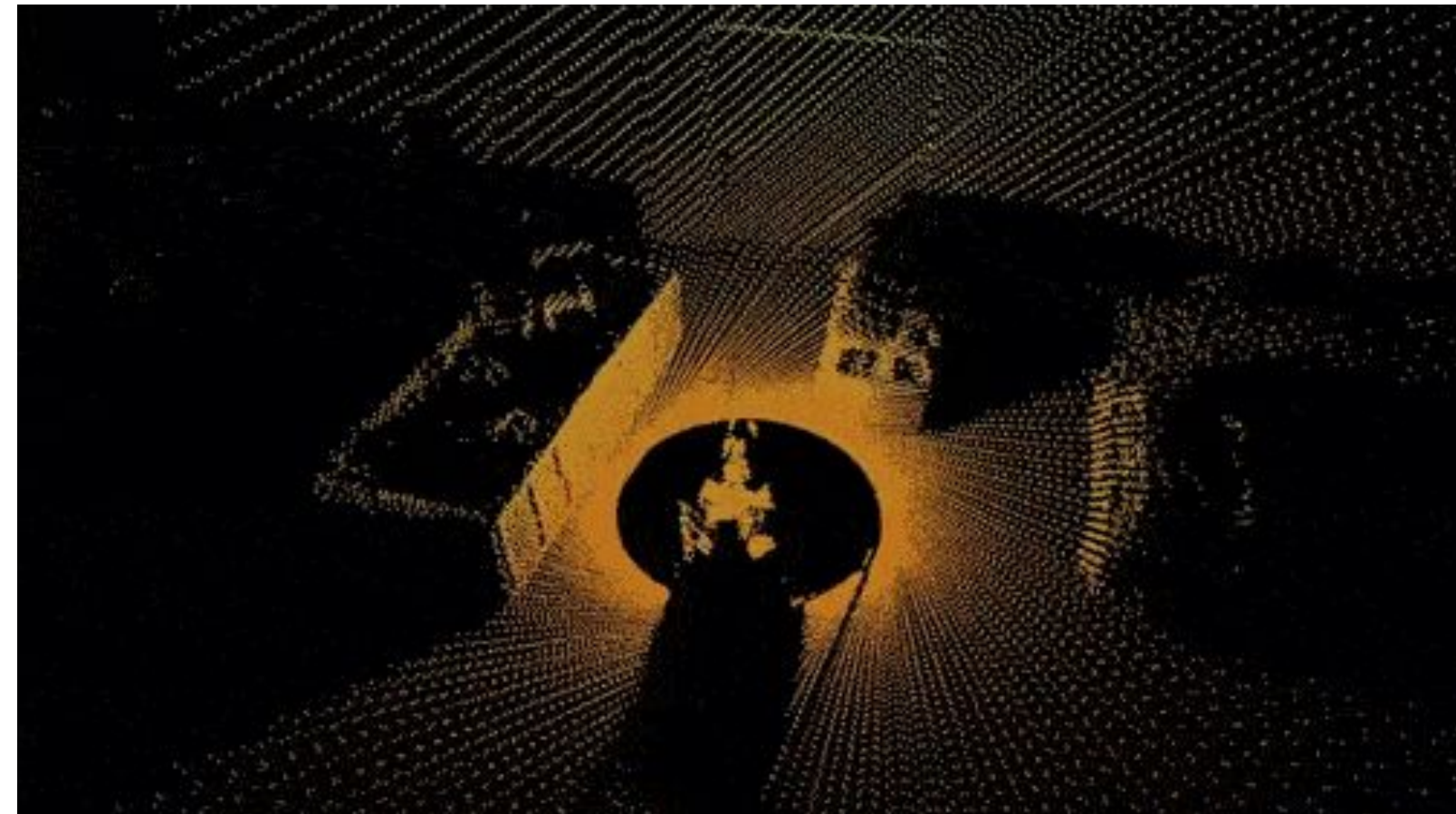
GCP (Ground Control Point) – Földi illesztőpont



A vízidrón felmérése a Vezér úti víztározón és az eredménye



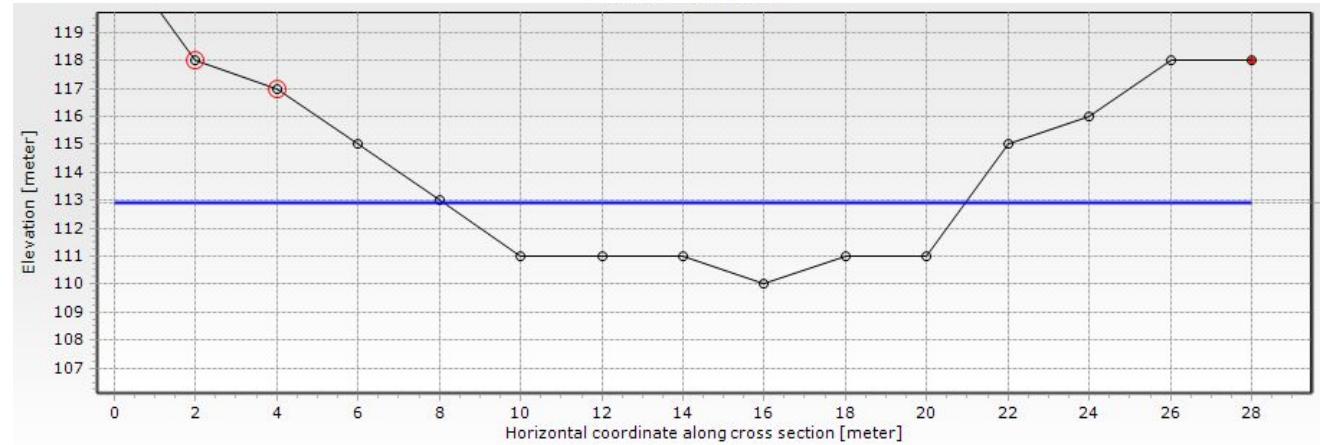
A LIDAR-szkenner felmérése a Vezér úti víztározón és az eredménye



A Vezér úti víztározó 3D színezett pontfelhője



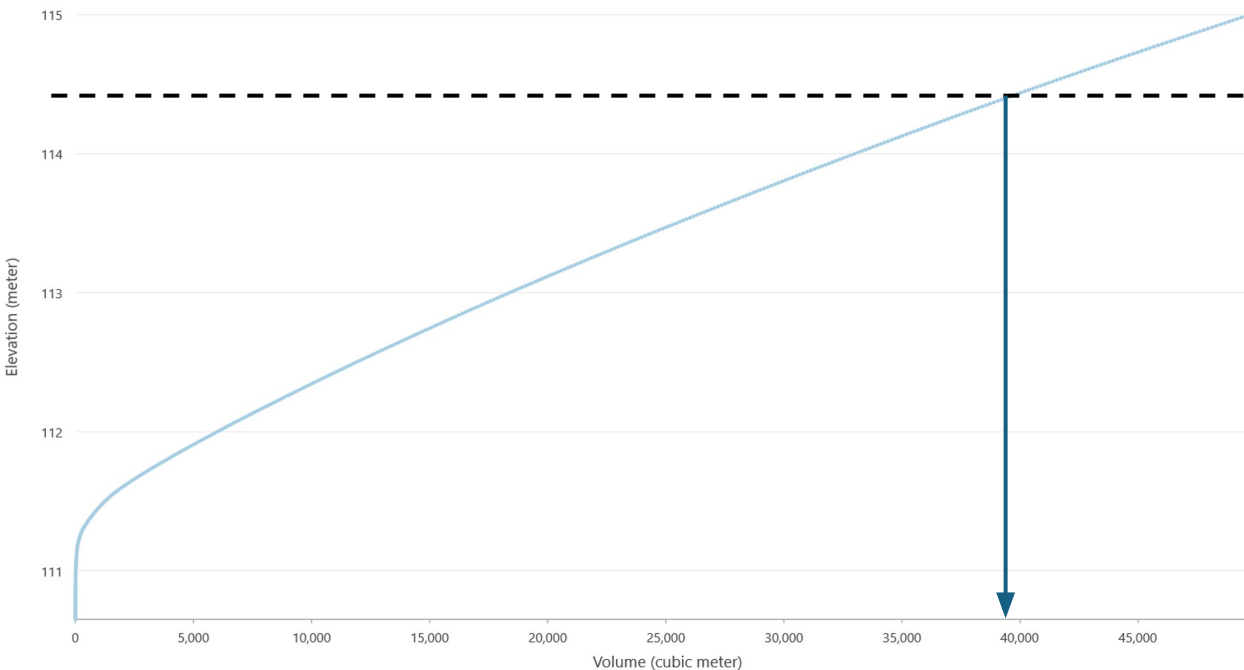
Meder keresztmetszetek kinyerése a modellből



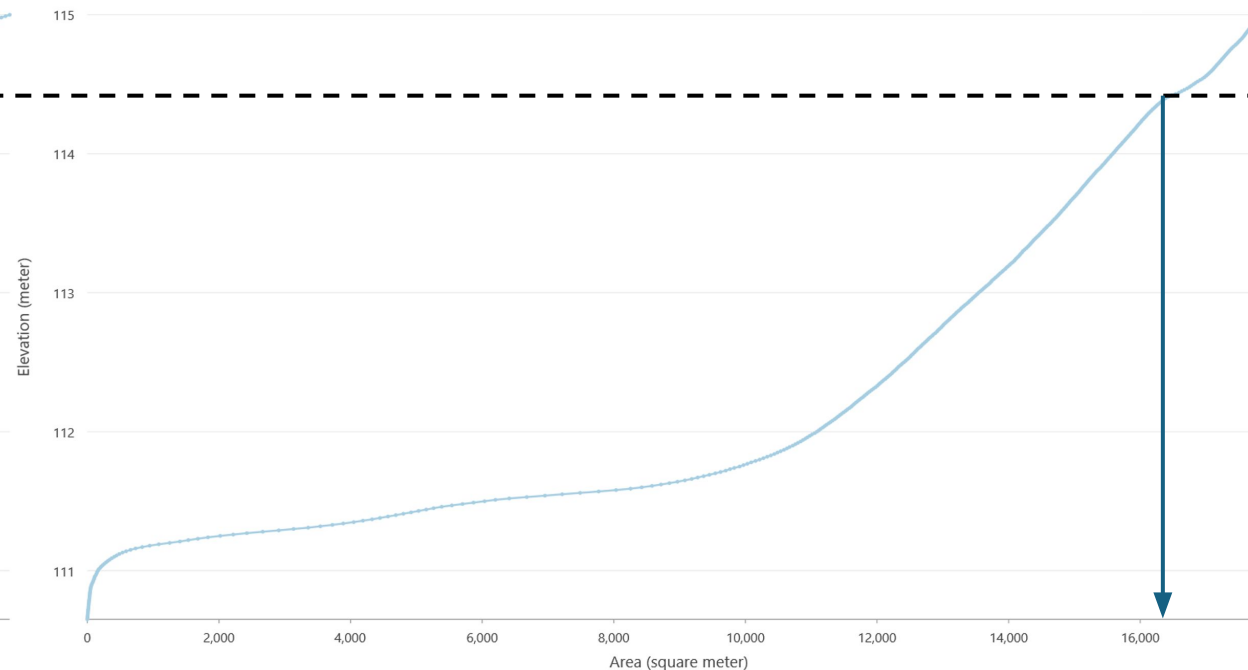
	Marker	S	Z	Resistance
5		8	113	1
6		10	111	1
7		12	111	1
8		14	111	1
9		16	110	1
10		18	111	1
11		20	111	1
12		22	115	1
13		24	116	1

Medermodell értékelés

Vízszint(Bfm) és térfogat összefüggése



Vízszint(Bfm) és terület összefüggése

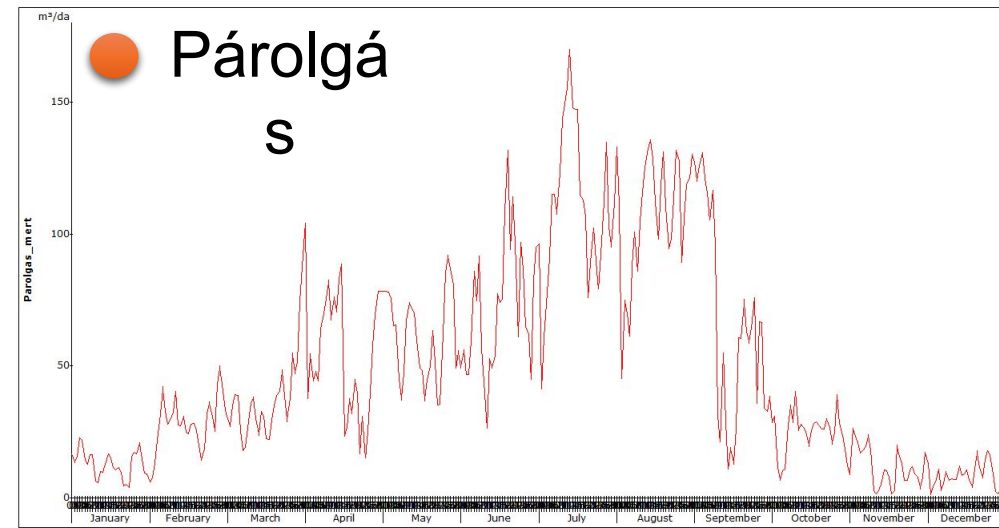
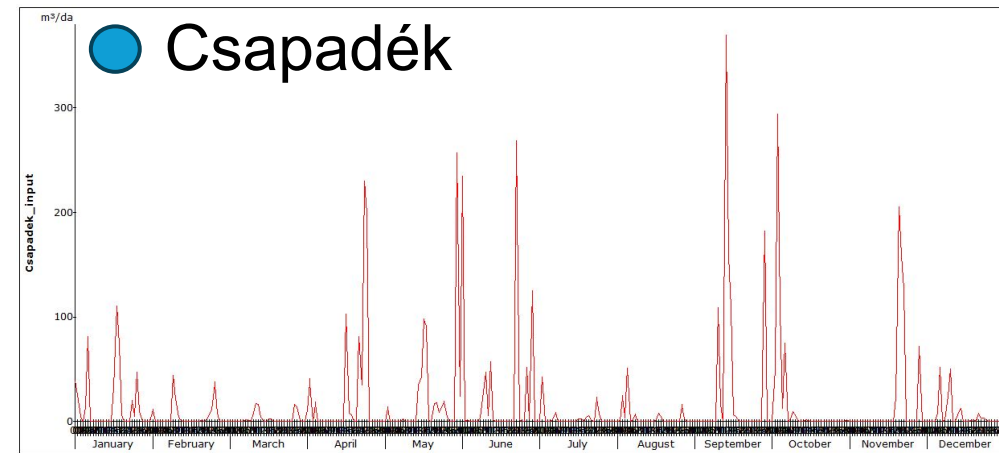
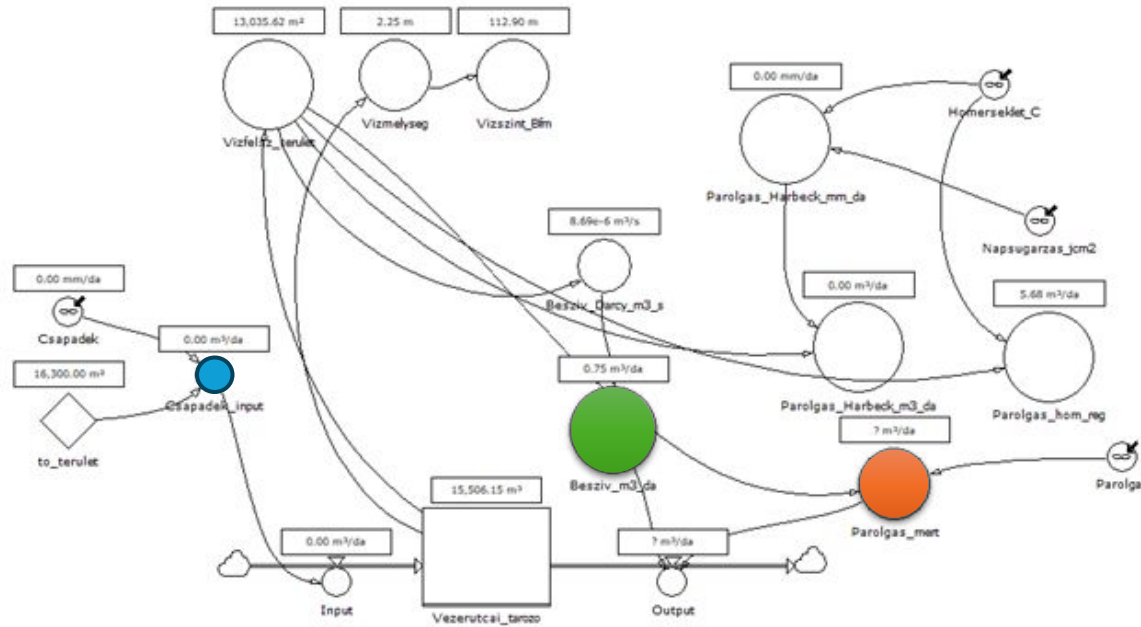


Legalacsonyabb pont	Legmagasabb pont (meder)	Maximális mélység	Átlagos vízszint
110,65 m	114,39 m	3,74 m	113,69 m

Teljes vízfelület (maximális vízszintnél)	Teljes tárolókapacitás	Vízfelület (átlagos vízszintnél)	Tárolt vízmennyiség (átlagos vízszintnél)
16 354,93 m ²	39 213,59 m ³	15 000,08 m ²	28 253,2 m ³

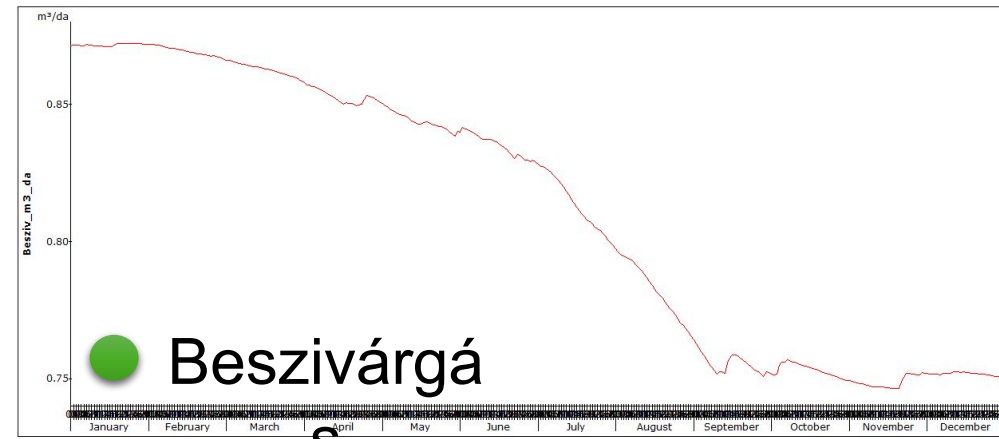
Powersim modell

Vezér úti tározó



Time	Dec 12, 2024	Dec 13, 2024	Dec 14, 2024	Dec 15, 2024	Dec 16, 2024	Dec 17, 2024	Dec 18, 2024	Dec 19, 2024	Dec 20, 2024	Dec 21, 2024	Dec 22, 2024	Dec 23, 2024	Dec 24, 2024	Dec 25, 2024	Dec 26, 2024	Dec 27, 2024	Dec 28, 2024
Vezérúti_tározó (m³)	15,650.20	15,642.53	15,639.14	15,642.92	15,633.02	15,621.82	15,614.19	15,610.27	15,600.44	15,583.44	15,578.99	15,573.83	15,562.13	15,544.56	15,527.64	15,517.76	15,511.76
Csapadék_input (m³/da)	0.00	9.13	12.93	0.00	0.00	0.00	0.92	1.63	0.60	7.61	3.42	3.59	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00
Input (m³/da)	0.00	9.13	12.93	0.00	0.00	0.00	0.92	1.63	0.60	7.61	3.42	3.59	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00
Besziv_m3_da (m³/da)	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
gas_Harbeck_m3_da (m)	17.01	12.33	17.46	20.00	23.70	27.07	29.65	18.61	27.07	33.59	21.53	14.17	33.29	39.08	36.66	13.55	13.55
Párolgás_mert (m³/da)	6.92	11.76	8.40	9.14	10.45	6.88	4.09	10.71	16.84	11.31	7.83	14.53	17.96	16.17	9.13	2.17	2.17
arolgas_hom_reg (m³/da)	7.13	7.92	7.29	9.73	13.50	11.32	9.65	13.69	11.75	6.59	6.77	9.69	10.87	8.37	4.99	3.41	3.41
Output (m³/da)	7.68	12.51	9.16	9.90	11.20	7.63	4.84	11.46	17.59	12.06	8.58	15.28	18.71	16.93	9.88	2.92	2.92
Vízfelsz_terület (m²)	13,065.65	13,064.06	13,063.36	13,064.14	13,062.08	13,059.75	13,058.17	13,057.35	13,055.30	13,051.76	13,050.83	13,049.76	13,047.32	13,043.65	13,040.12	13,038.05	13,038.05
Vízszint_Bfm (m)	112.91	112.91	112.91	112.91	112.91	112.91	112.91	112.91	112.91	112.91	112.91	112.91	112.91	112.91	112.90	112.90	112.90
Víznyéliség (m)	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.25	2.25	2.25	2.25

Vezér úti tározó - 2024.12.30 (vízpótlás nélkül)
 Vízfelszín területe: 13 035,62 m²
 Vízmélység: 2,25 m
 Vízszint(Bfm): 112,9 m



Köszönöm a figyelmet!

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatást az NKFI RRF-2.3.1.-21-2022-008 VÍZTUDOMÁNYI ÉS VÍZBIZTONSÁGI
NEMZETI LABORATORIUM programja támogatta.