



Simon Péter

Felmérő mérnök
Felmérő osztály



Magyarország hajózható vizeinek felmérése

A Magyar Honvédség hajózási és műszaki feladatainak támogatásához

HM Zrínyi Térképészeti és Kommunikációs Szolgáltató NKft.



Békéscsaba, 2019. július 4.





Története



- 2010-ben a szentesi MH 37. II. Rákóczi Ferenc Műszaki Ezred megkeresésére kezdődtek meg az előkészületek, egy folyamatkép sorozat elkészítésére, az ország hajózható folyóiról.
- Hozzájuk csatlakoztak az MH1. Honvéd Tűzszerész és Hadihajós Ezred.
- 2012-ben kezdődtek meg a munkálatok, a Ráckevei (Soroksári)-Duna felmérésével (12db szelvény), illetve a Tisza Szentes-Csongrád szakaszán (3db szelvény).
- 2013-ban a Duna főággal folytatódtak a munkálatok (D46-D57)
- 2014-ben a Duna déli szakaszával folytattuk, két ütemben (I. ütem D58-D73, II. ütem D74-D89) egészen a horvát határig.
- 2015-ben Budapestől Sződligetig, illetve a Szentendrei-Dunán Tahitótfaluig történt szonáros mederfelmérés. Ebből csak a budapesti 4 szelvény (D42-D45) készült el, mivel a felmérés sok helyen hiányos volt, pótlásra viszont nem volt lehetőség.
- 2018-ban már saját motorcsónakkal folytattuk a méréseket, pótoltuk a hiányzó részeket, de a Duna alacsony vízállása miatt a munkálatokat be kellett szüntetni.
- 2019-ben a folytatódnak a munkálatok.....



Az 1899-1903. évi 1:5000 méretarányú folyammérnöki térképek elavulttá váltak. Az ország vízrajzi térképeinek elkészítése a Topográfiai csoport kötelékében működő Vízrajzi szakosztály feladata volt. 1924. március 16-tól kezdve Folyamfelmérés (Folyamfelmérő csoport) névvel kisebb létszámú részleg alakult. 1927-től a folyamfelmérés légifényképészeti síkfotogrammetriai (egyképes) támogatást kapott. A Duna Budafok-Mohács közötti szakaszát Reisz József főhajónagy mérte fel. Sondier-Tachigrapfal dolgozott 20 segéddel. A térképén gondosan megtervezte a meder-mélységvonalakat, az izobátokat.



Részlet a Duna vízisport térképéből 1929-ből

1935-1936 folyamán mintegy 128 km² területű dunai árteret helyszíneltek. Végül a magyar vízrajzi fotótérképezés egy évtized múltán, 1942-1944 között befejeződött. Kéziratosa azonban nagy veszteségünkre a háború alatt úgyszólván megsemmisült.



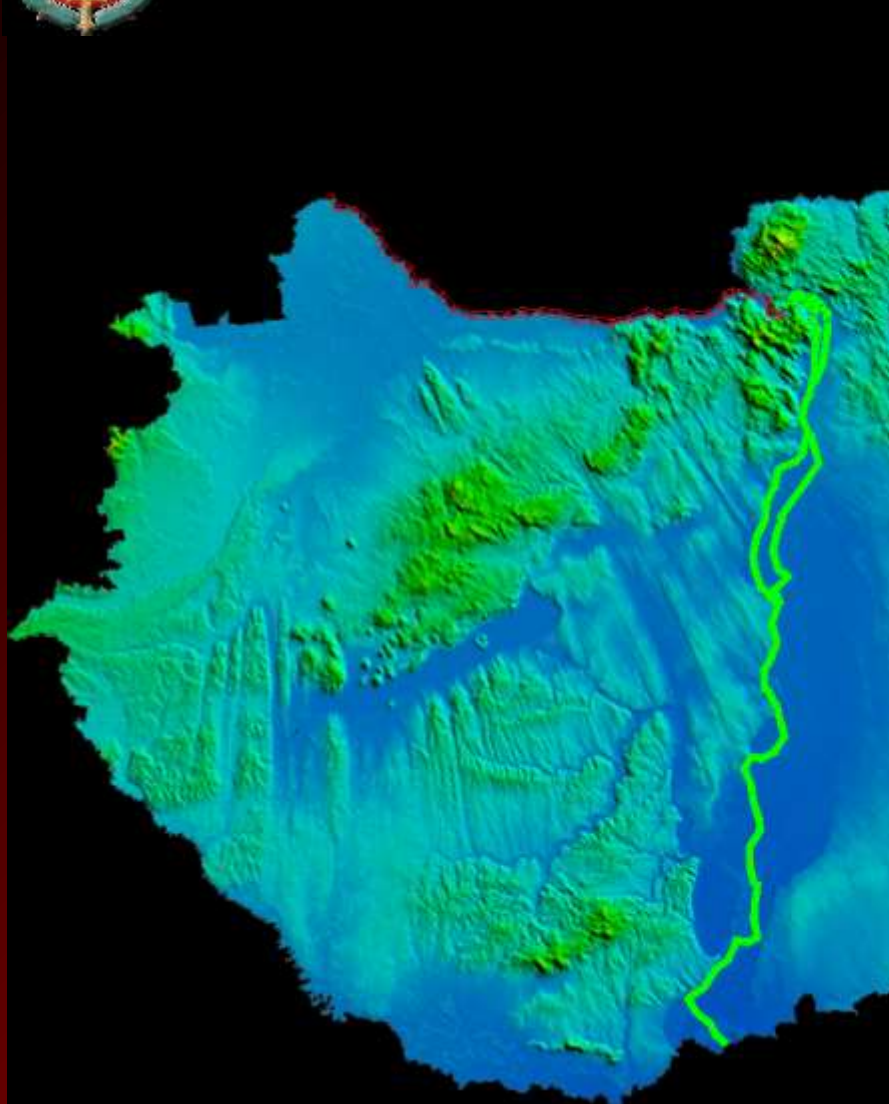
Munkafolyamatok



- I. Szerkesztői intézkedés létrehozása, alapanyagok összegyűjtése,
- II. Mederfelmérés, terepi adatgyűjtés;
- III. Irodai munkák
 - Domborzat előállítás (terepi, meder), (RiverProfile);
 - Kiértékelés (AutoCad);
 - Kartografálás (OCAD);
 - Terepi adatgyűjtés bedolgozása;
 - Kereten kívüli tartalom (tartalomjegyzék, jelmagyarázat, szójegyzék);
 - Hossz- és keresztmetszelvevények elkészítése;
 - Megközelítési vázlat;
- IV. Ellenőrzés;
- V. Dokumentálás: nyomtatás, archiválás



Duna és Tisza folyók szelvényezése



DUNA

D01-D89, 1852 fkm-1433 fkm , 419 fkm

Szonárral felmért, helyszíneli Duna szakaszok:

D89 – D35, 1433 fkm – 1694 fkm;

P12 – P01, 0 fkm – 58 fkm (Ráckevei Soroksári - Duna);

SZ1 – SZ7, 0 fkm – 32 fkm (Szentendrei - Duna);

Elkészült, sokszorosított albumok:

D57 - D46, 1585 fkm – 1643 fkm, (12db);

P12 - P01, 0 fkm – 58 fkm (Ráckevei Soroksári - Duna),
(12db);

D73 - D58, 1510 fkm – 1585 fkm, (16db);

D89 - D74, 1433 fkm – 1511 fkm, (16 db);

D42 - D45, 1659 fkm – 1642 fkm (4db);



Duna és Tisza folyók szelvényezése

TISZA

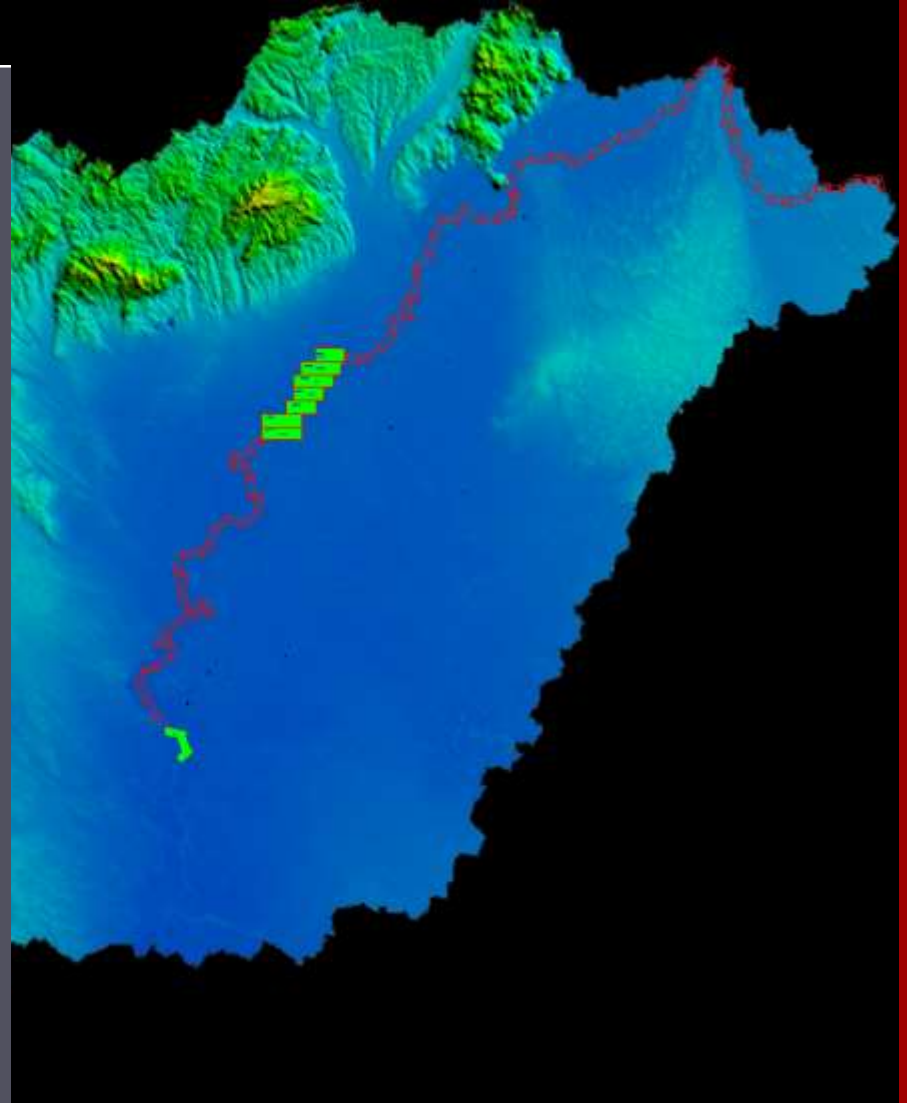
Szonárral felmért, helyszíneli, sokszorosított Tisza szakaszok:

T105 – T107, 248 fkm – 233 fkm (8db)

T063 – T071, 438 fkm – 403 fkm (3db)

Tisza-tó:

TT1-TT7 (7db)





Meder terepi felmérése – eszközök, műszaki paraméterek





Meder terepi felmérése – SonarMite



- mérési pontossága 2.0 cm,
- beépített akkumulátort tartalmaz,
- 8-12 óra üzemidőt biztosít;
- mélységadatokat másodpercenként 2x,
- Bluetooth kapcsolat a Trimble R8 GNSS vevővel,
- 30-40 cm minimális mélységig képes mérni.

A SonarMite BTX/SPX műszaki adatai:

Jelszórás	4 fok
Mérési tartomány	0.3 m-től 75 m-ig
Pontosság	+/-0.020 m (RMS)
Adatsűrűség	2 Hz
Ultrahang jelsűrűség	3 to 6 Hz (mélységtől függ)
Tápellátás	10.0v x 1.5Ahr (NiMh)
Működési idő	8-10 óra
Adatátvitel	RS232 kábel, Bluetooth
Működési hőmérséklet	0-45 fok
Mérete	100 x 220 x 45 mm
Súly	0.70 kg



Meder terepi felmérése – Trimble R8

- a. Hálózati RTK (90%)
- b. Saját bázisrádióval (10%)

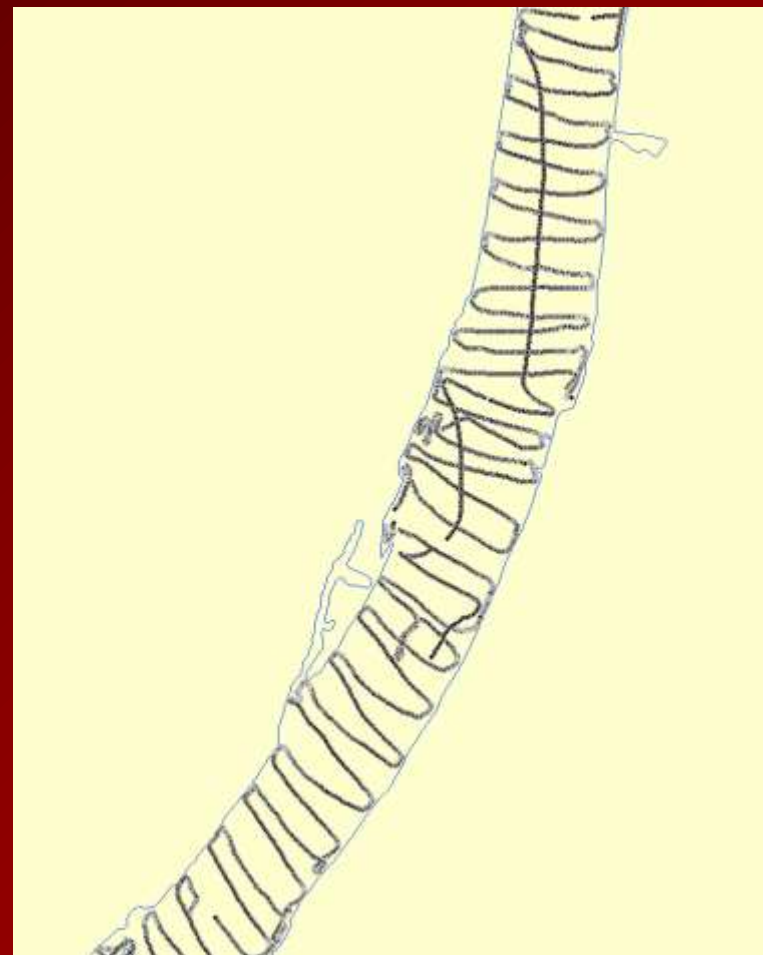




Meder terepi felmérése – technológia



- Folyásirányra merőleges mérés, 150-200 m-ként mért keresztmetszvényekkel,
- Szelvényenként 5 000-7 000 db bemért pont
- Sonarpontok összefűzése, pontok interpolálása, terepmodell és mélységvonalak (izobath) létrehozása, hossz és keresztmetszvények létrehozása RiverProfile programmal



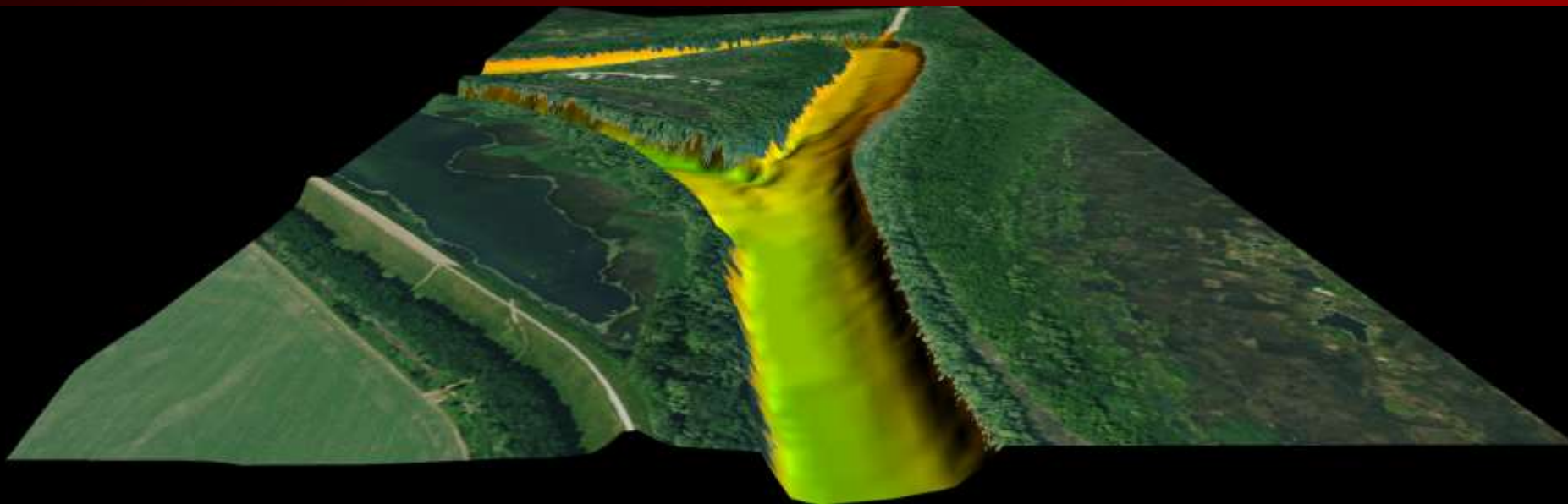


Meder terepi felmérése – technológia





Meder terepi felmérése – technológia





Terepi adatgyűjtés, helyszínelés



- Szonáros felméréssel párhuzamosan;
- Összes hajózási és hidrotechnikai létesítményt (mesterséges és természetes) fel kell venni:
 - folyót keresztező hidak, elektromos és csővezetékek helye, hajózási táblák, kikötők, hajóállomások, mólók, horgonyzó helyek, kompátkelők, sólyázó helyek, parttípusok, vízmércék, vízmérő állomások, szigetek, zátonyok, homokpadok, gázlók, nádasok, zsilip, vízierőművek, vízelosztó berendezések.





Munkarészek



1. Megközelítési térkép;
2. Átfedő szelvények vázlata;
3. Duna-folyam térképszelvényei;
4. Hossz-szelvény;
5. Keresztszelvények;
6. Súlyázóhelyek;
7. Szójegyzék;
8. Iránytűeltérés;
9. Mértékegység-átszámítás;
10. Lejtőalpmérték;
11. Jelmagyarázat.



Folyamtérkép szelvényei



- Egyedi szelvényezéssel
- Sávtérképszerű megjelenéssel
- Duna vonalát követve
- Szomszédos szelvények átfedésének jelölésével
- Méretarány: 1:5 000;
- Vetület: UTM 33-34. sáv, alapfelület:WGS84;
- Magassági alapfelület: Balti-t.;
- Földrajzi fókálózat: egész percek hálózata;
- UTM hálózati vonalak (500m);
- Nyelv: magyar, kereten kívül magyar, német, angol



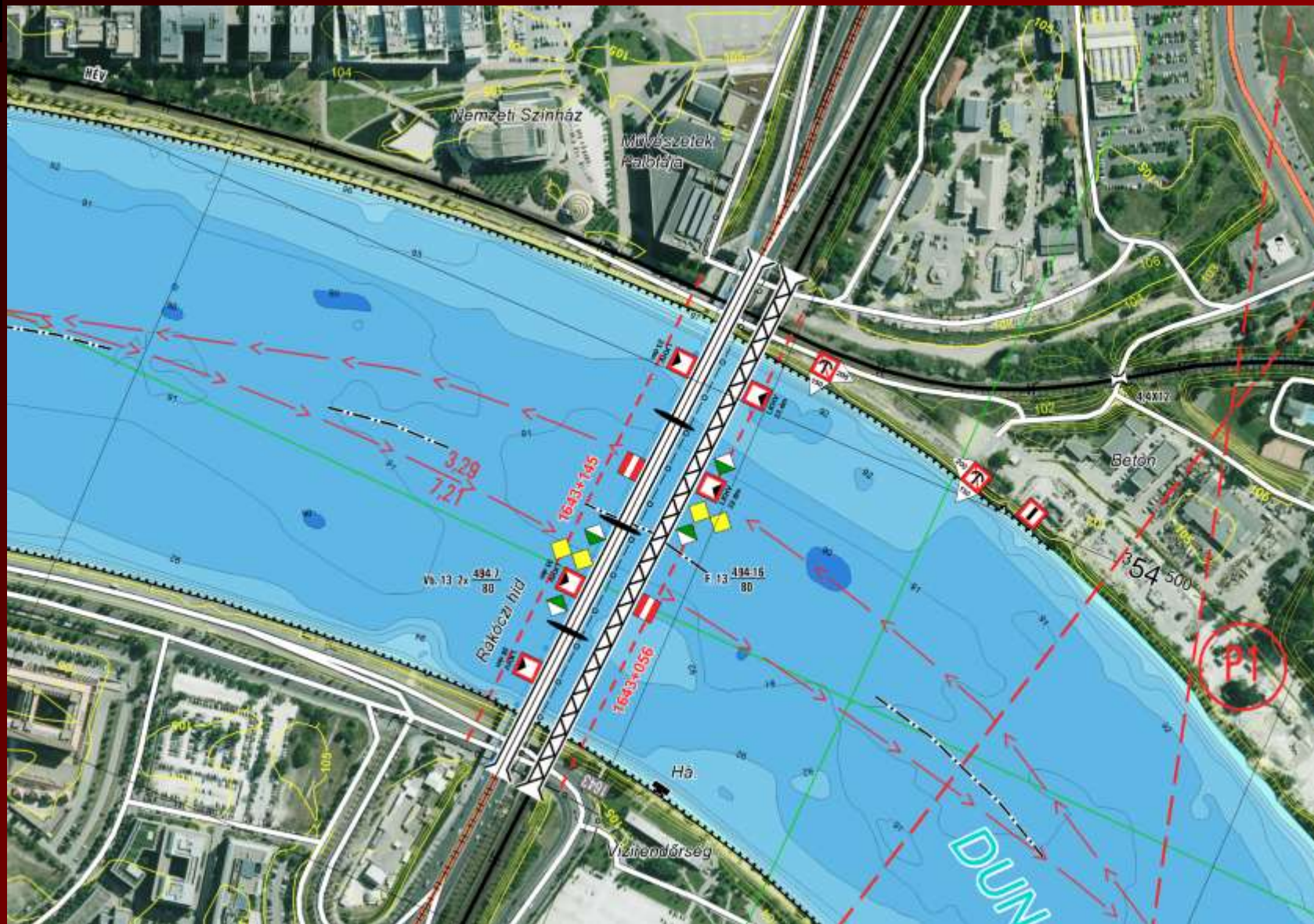
Térképszelvény tartalma



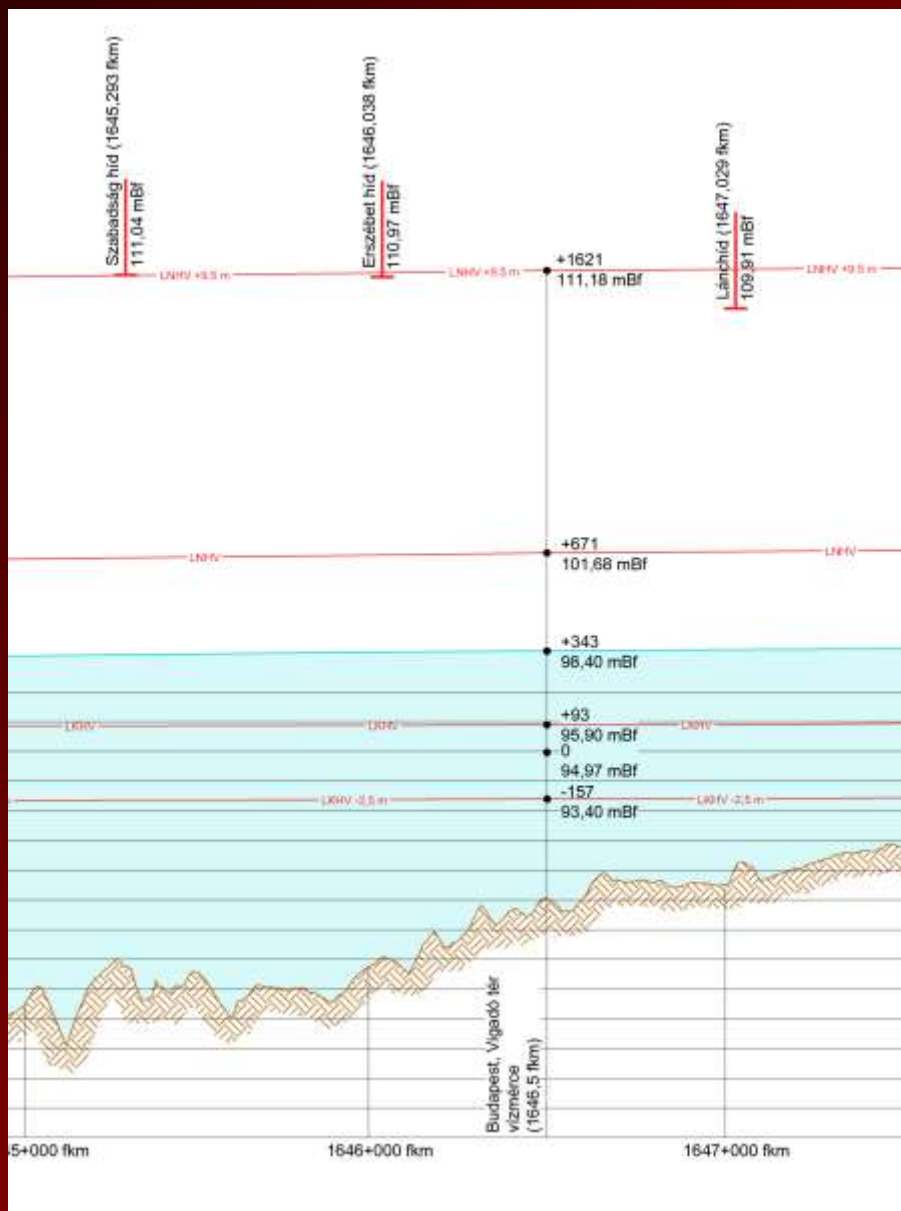
- Alappontok;
- Hálózati rajz;
- Utak, utcahálózat, adatokkal;
- Vasutak;
- Mélységvonalak (Balti-t.), hipszometrikus szinezéssel;
- Hidak (közúti, vasúti, közmű), adatokkal;
- Közművezetékek (víz, elektromos, egyéb), adatokkal;
- Vízrendészeti jelzőtáblák, speciális hajózási táblák;
- Parttípusok;
- Domborzat, szintvonal;
- Hajózási útvonal;
- Keresztszelvény helyek;
- Közigazgatási határok;
- Névrajz;
- Ortofotó;



Térképszelvény tartalma



Térképszelvény tartalma





Sólyázóhelyek



- 3 méternél szélesebb, természetes vagy mesterséges hely, mely alkalmas kisebb hajók vízre eresztésére;
- Feltüntetjük a sólyahely burkolatát, szélességét, lejtését;
- Mérése GPS műszerrel , 4 ponttal ((sólyapálya két széle, eleje és a vízben lévő vége)





Sólyázóhelyek





Sólyázóhelyek





Sonar működési elve



A szonár hanghullámokat alkalmaz, amik vízben nagyobb sebességgel és nagyobb távolságra terjednek, mint levegőben.

A hanghullámok levegőben 21 °C-on 344 m/s sebességgel terjednek és energiájukat gyorsan elveszítik. A hanghullám vízben való terjedési sebessége függ a víz hőmérsékletétől és sótartalmától. A vízben való terjedési sebesség jellemzően 1500 m/s. Míg a levegőben a csillapítás 50 dB/km, vízben ez 0,1 dB/km alatti érték (a frekvenciától függ). Így azonos energiát feltételezve a hanghullám vízben mintegy 500-szor akkora távolságot tesz meg, mint levegőben.

A hanghullám energiájának elnyelődése nagyban függ a hullám frekvenciájától.

Például egy 20 kHz-es hang 4-szer jobban elnyelődik, mint egy 10 kHz-es.

Vagyis alacsonyabb frekvencia esetén nagyobb észlelési távolság érhető el.

Ugyanakkor azonban nagyobb felbontási igény esetén nagyobb frekvencia alkalmazása szükséges. A pontossági igénynek és a szükséges távolságnak megfelelően választják meg az alkalmazott frekvenciát.



Sonar típusok

Aktív szonarak:

Az általuk kibocsájtott hanghullámok jeleit veszi.

Főbb aktív szonár típusok:

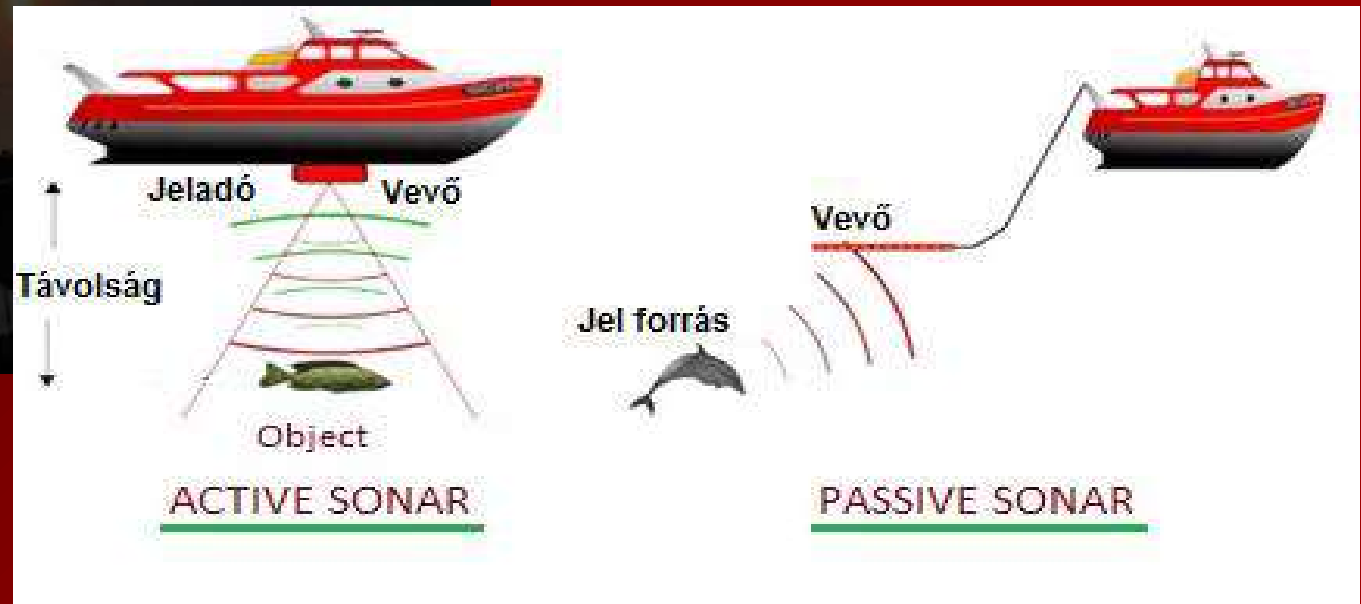
- Singlebeam
- CHIRP technológia
- Dualbeam
- DownImaging
- Sidemaging
- Multibeam

Passzív szonarak:

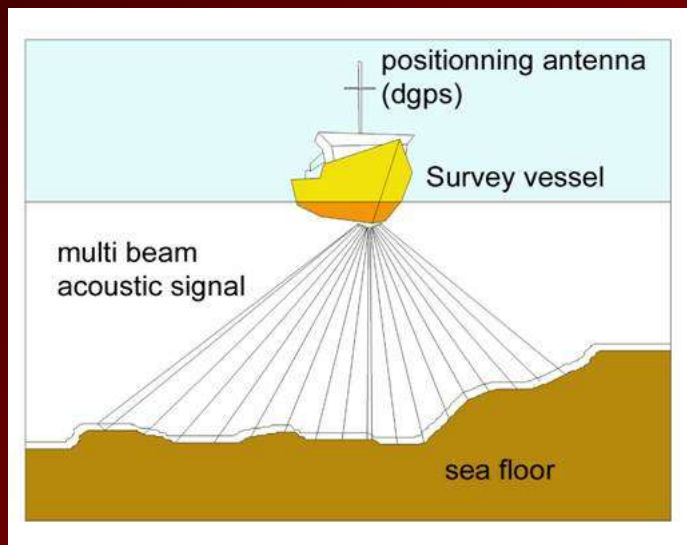
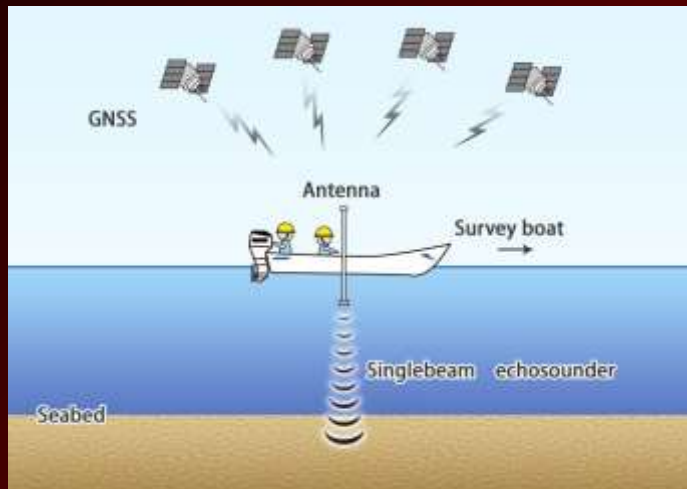
Hanghullámot nem bocsájtanak ki, kizárólag más kibocsájtók által adott jelet veszik, dolgozzák fel. (távolság, irány)

Hátránya: beérkező jel hiányában „süket”.

Előnye: nincs kibocsájtott jel, azaz pozícióját nem lehet meghatározni.




Single- és Multibeam technológia



Multibeam head	
érzékelők száma	256-512
frekvencia	400kHz
Látószög	5-210°
Mélység	0.2-275m
Felbontás	STANDARD: 0.9° X 1.9° @400kHz AND 0.5° X 1.0° @700kHz. NARROW OPTION: 0.9° X 0.9° @400kHz AND 0.50 X 0.5° @700kHz
IMU rendszer	Sonarfejbe integrált
Roll	0.01 – 0.03°
Pitch	0.01 – 0.03°
Heading	up to 0.02° accuracy with 2m baseline
Heave	2cm or 2% accuracy, whichever is greater
Acceleration	
GPS	Trimble
RTK	✓
Radio	✓
Antennák száma	2
Pontosság	HOR: ±(8mm +1ppm) VER: ±(15mm +1ppm)



Single- és Multibeam technológia



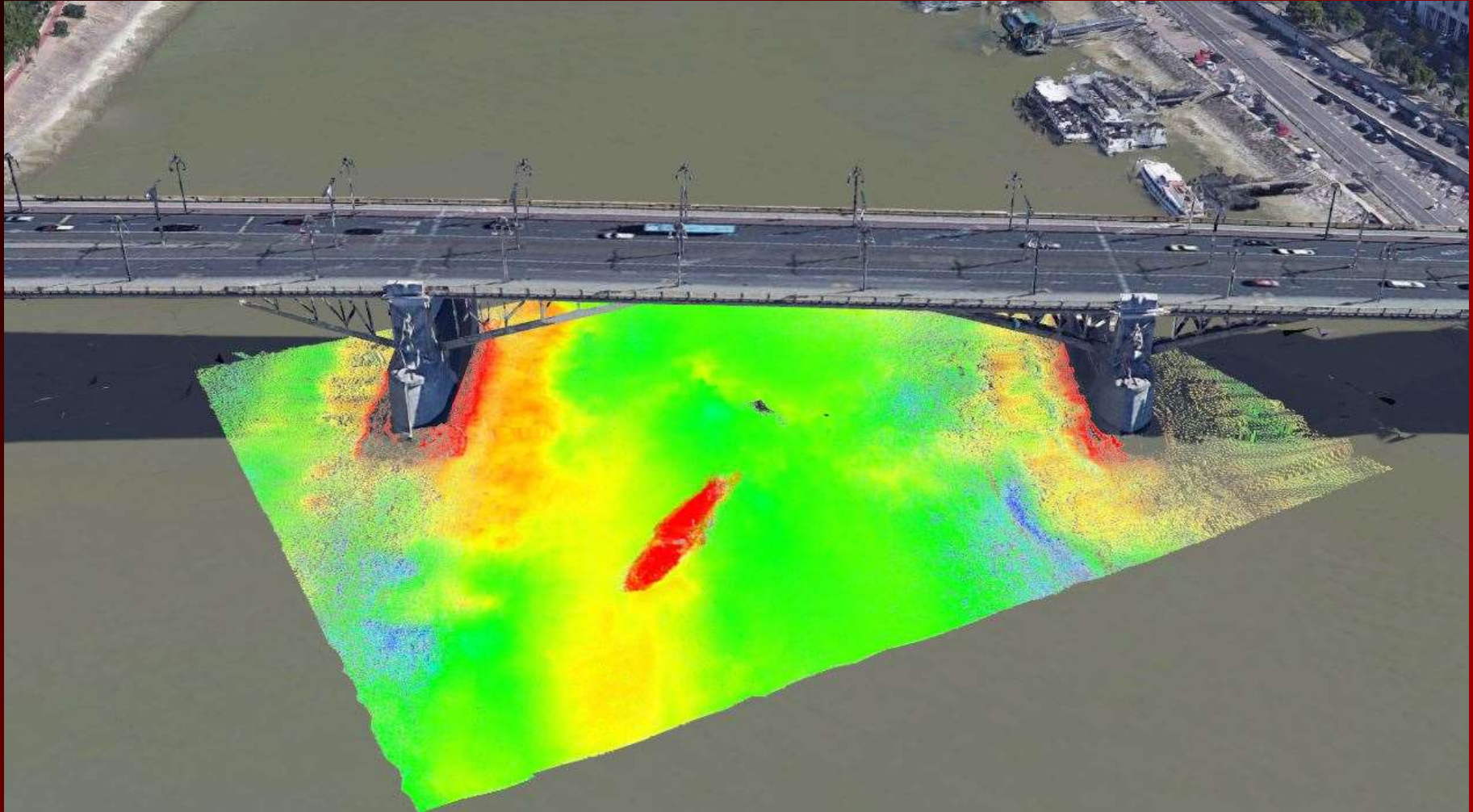
Ezzel a technológiával, pontosabb és részletesebb mélységvonalak rajzolhatók, ami jobban tükrözi a valódi mederdomborzatot, valamint egyéb, speciális honvédségi feladatokra is használhatóak.

Single- és Multibeam technológia



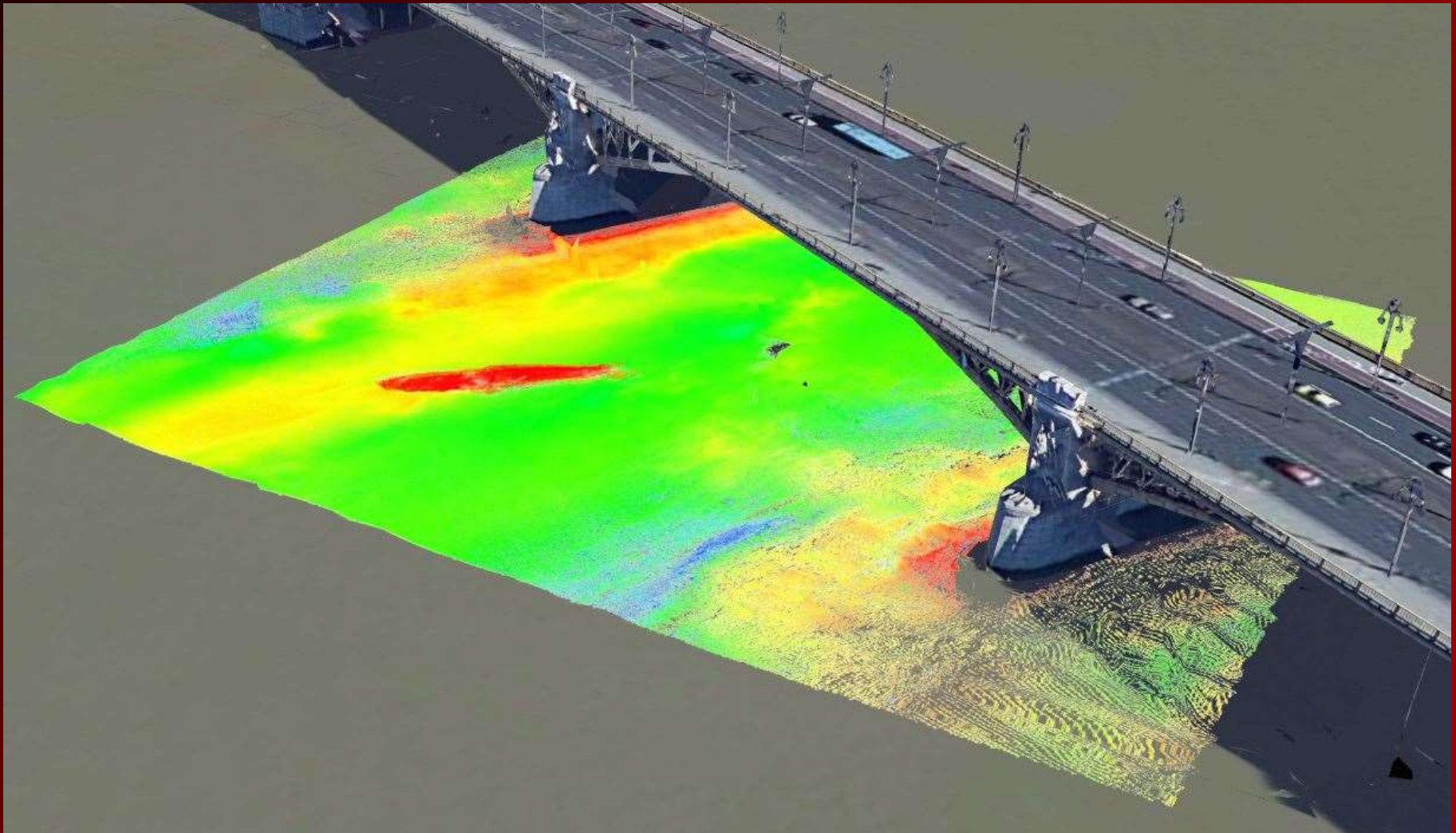


Multibeam sonar





Multibeam sonar

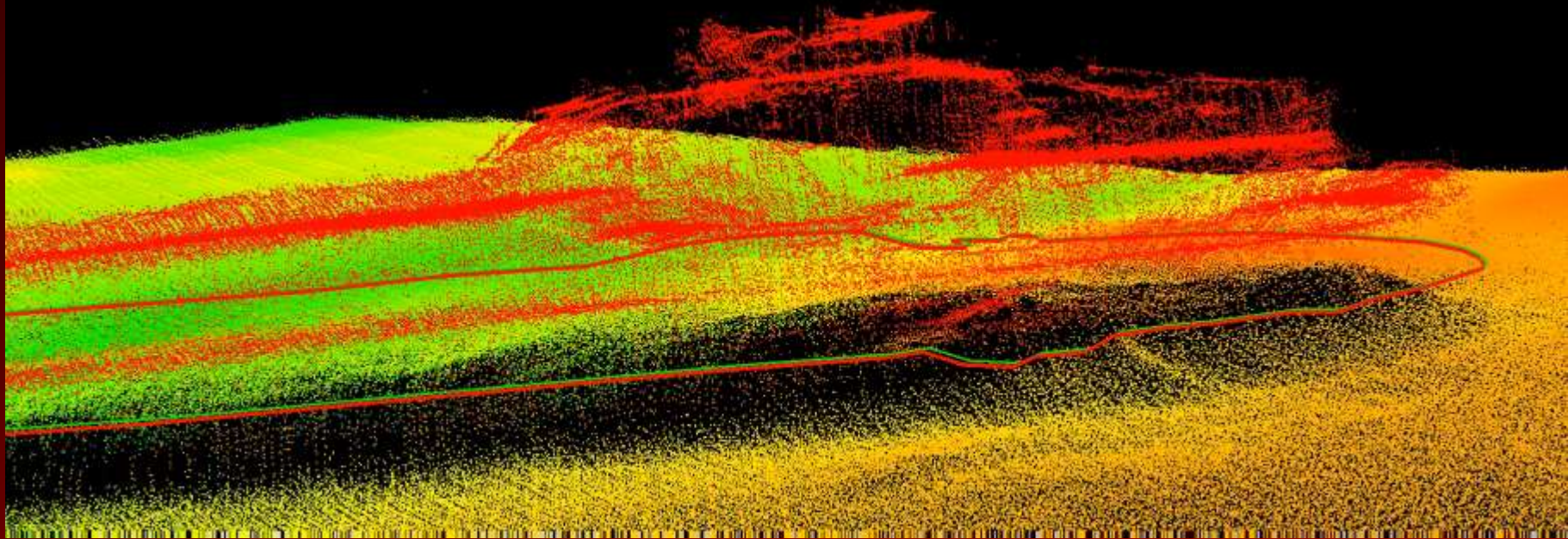




Felhasználása



NORBIT
- explore more -

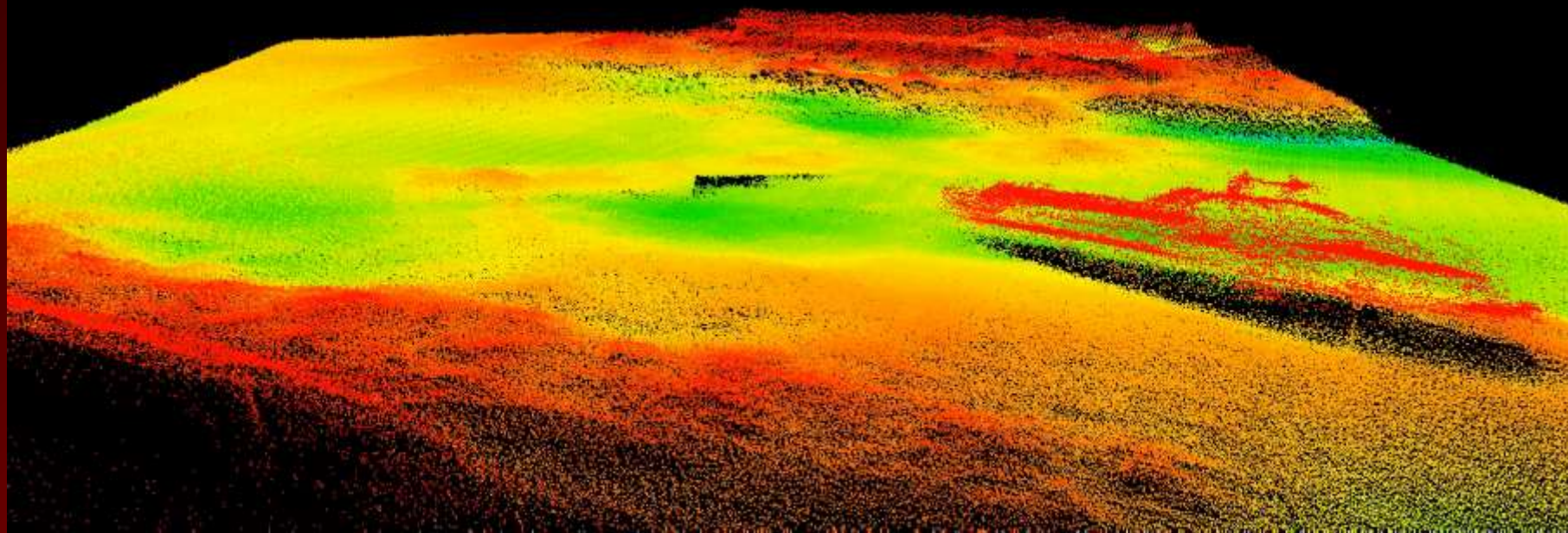




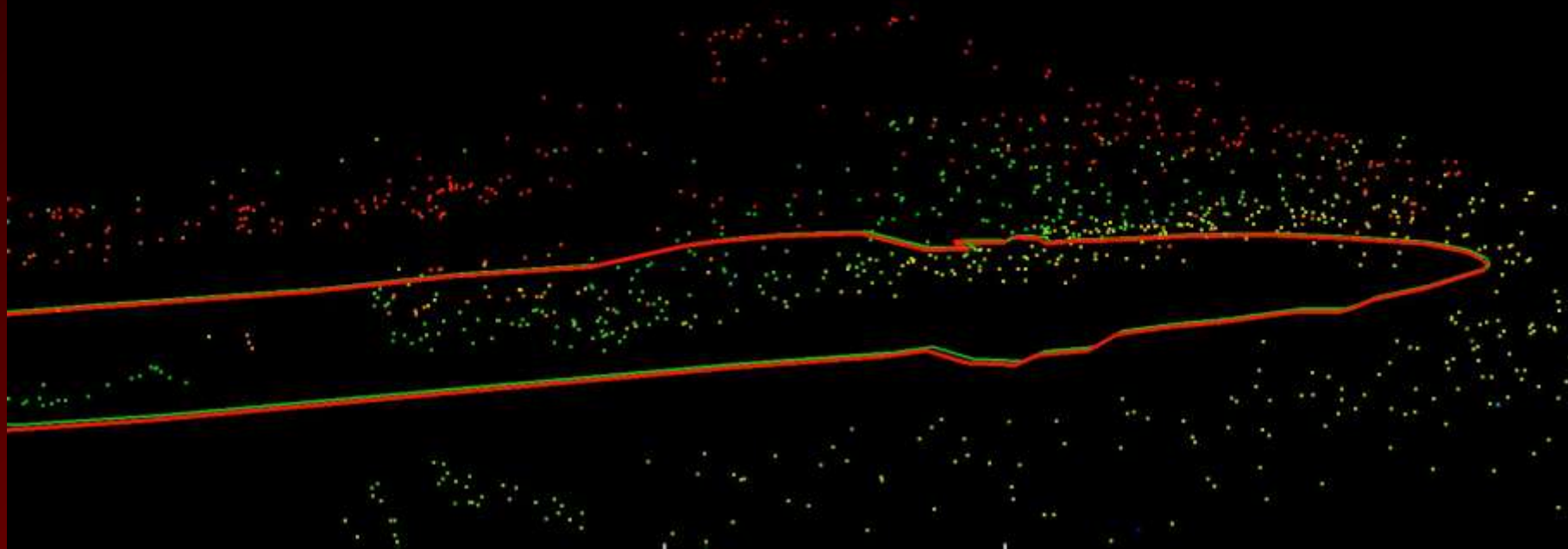
Felhasználása



NORBIT
- explore more -



Felhasználása

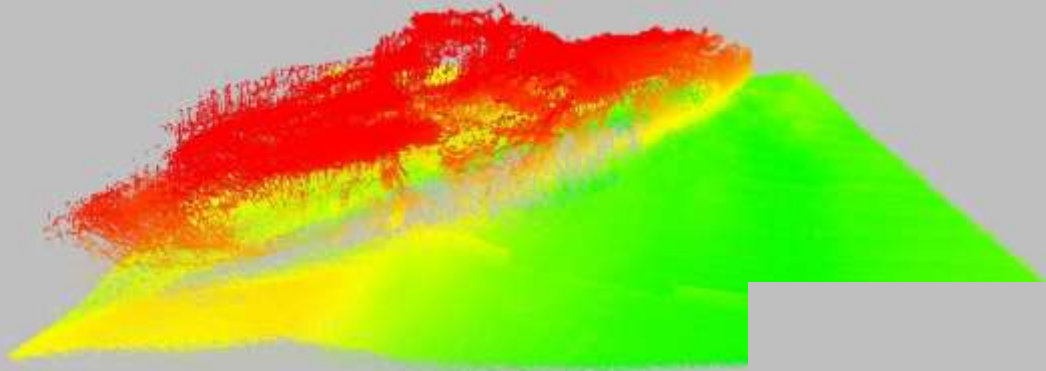




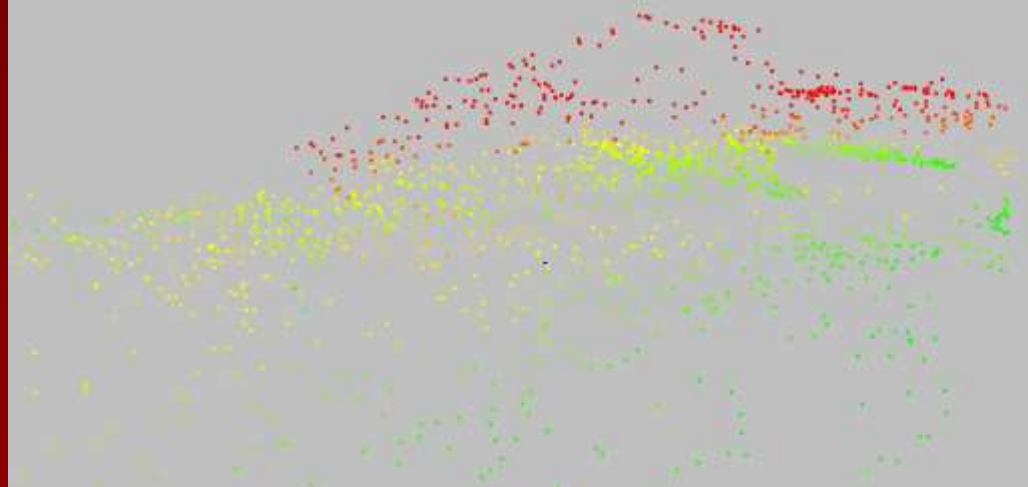
Multibeam és Singlebeam sonárok felbontása



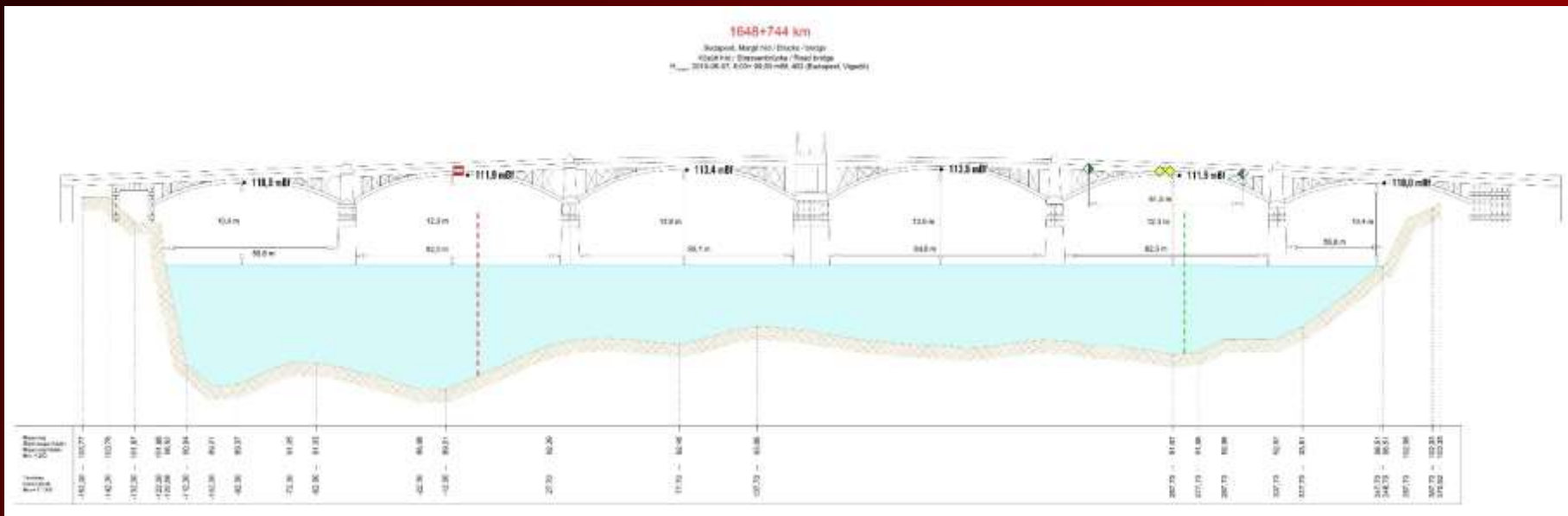
1,4 millió mért pont



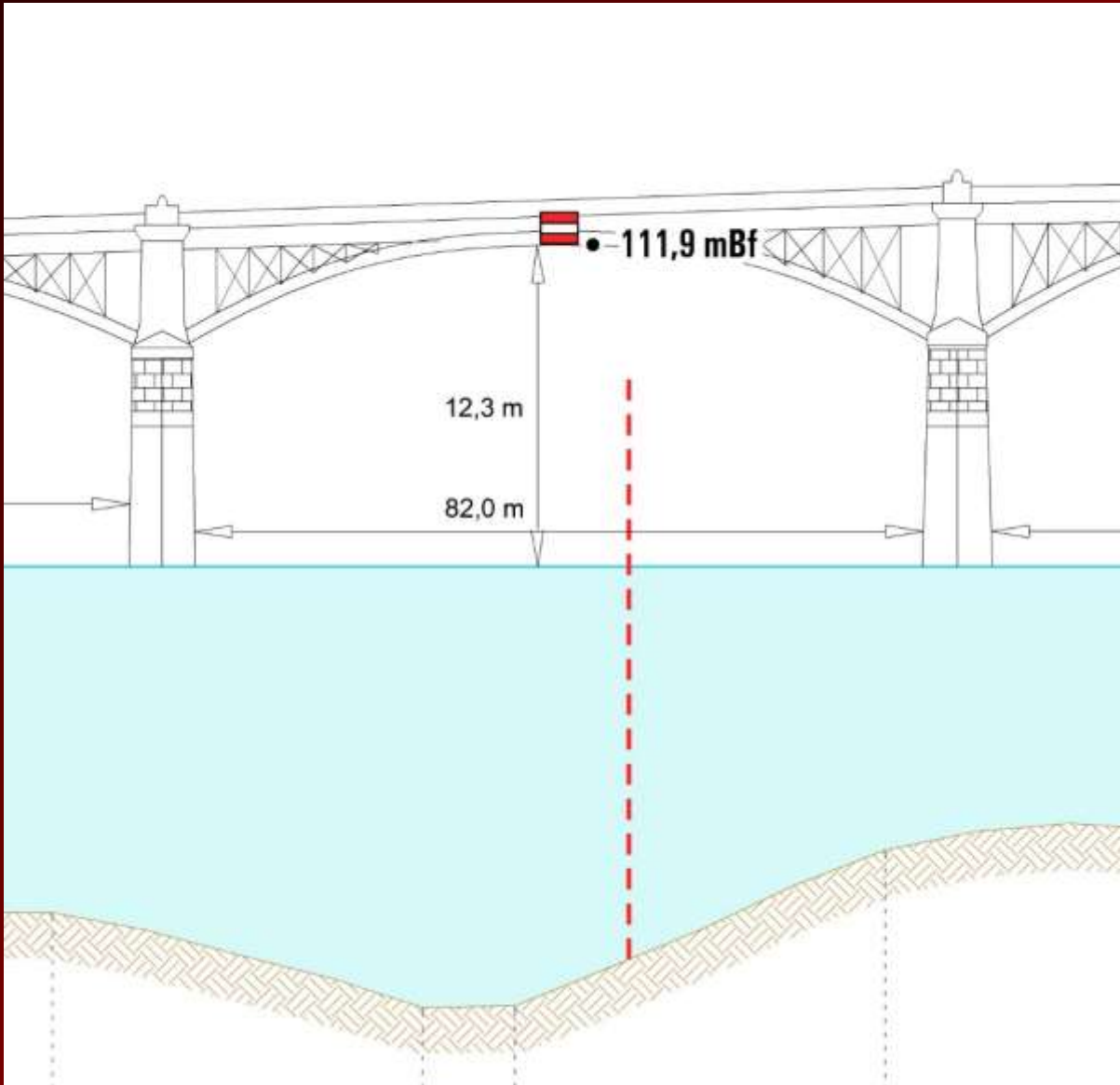
2000 mért pont



Margit-híd úrszelvény-meghatározás

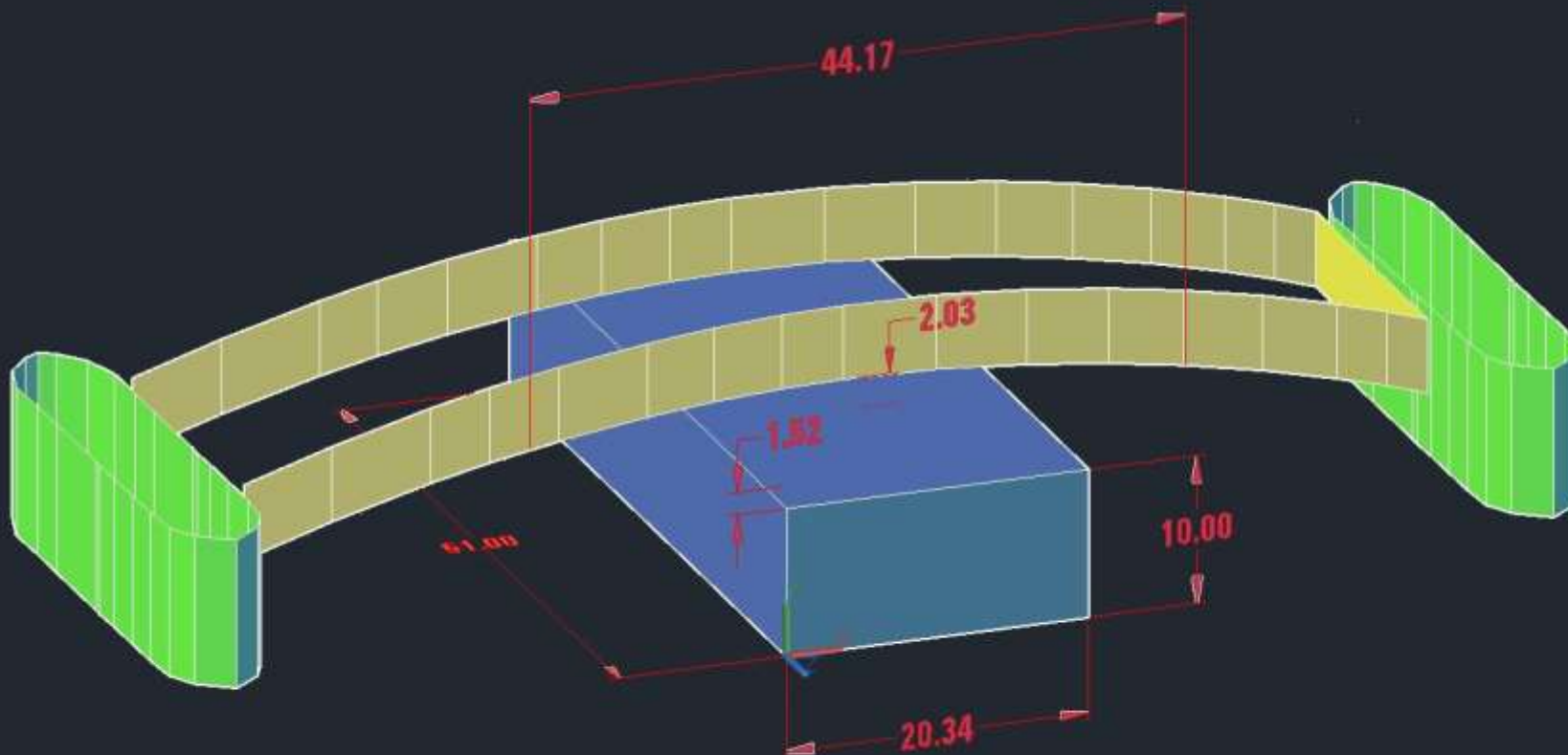


Margit-híd űrszelvény-meghatározás





Clark Ádám úszódarú biztonságos áthaladása





Clark Ádám úszódarú biztonságos áthaladása





Clark Ádám úszódarú biztonságos áthaladása



Köszönöm megtisztelő
figyelmüket!

