




MinGeo kft, www.mingeo.com

Vízépítési szerkezetek speciális roncsolásmentes vizsgálatai

Dr. Törös Endre, Dr. Prónay Zsolt, Neduczka Boriszláv, Nagy Péter

*Magyar Hidrológiai Társaság
XXXVII. Országos Vándorgyűlése 2019 június 3 - 5.*

mingeo@chello.hu

leggyakrabban alkalmazott roncsolásmentes vizsgálatok alkalmazási környezet	Szeizmikus-, akusztikus-tomográfia, szonárok	geoelektromos	földradar (GPR)
Földtani környezet kutatása	M4 nyomvonal a Duna alatt, Stockholm híd vagy alagút, hídpillér alapozás (Gubacsi híd)	Buzgárosodás csővezetékek optimális nyomvonala	 (Buzgárosodás, árvíz hatásai talajokon, földművekben)
folyóvizek és tavak	akusztikus mederfelmérések, iszapvastagság meghatározások,	Mederfelmérések, Meder aljzat anyaga hídpillér alapozás	
földművek	árvízvédelmi töltések, gátak, völgyzárógátak állékonysága	árvízvédelmi töltések gátak, völgyzárógátak minőségvizsgálata, régi patakmeder nyomozás	árvízvédelmi töltések, gátak, völgyzárógátak inhomogenitása
vizes műtárgyak és környezetük	műtárgyak minőségvizsgálata, műtárgyak állékonysága, sodorvonalai bevezető cső	nagy műtárgyak környezete	támfalak, víztározók, vízelvezető alagutak, átereszek falazat-környezetének vizsgálata, zsilipek, medencék, hídpillérek minősége, építési hibák, állagromlás kimutatása,

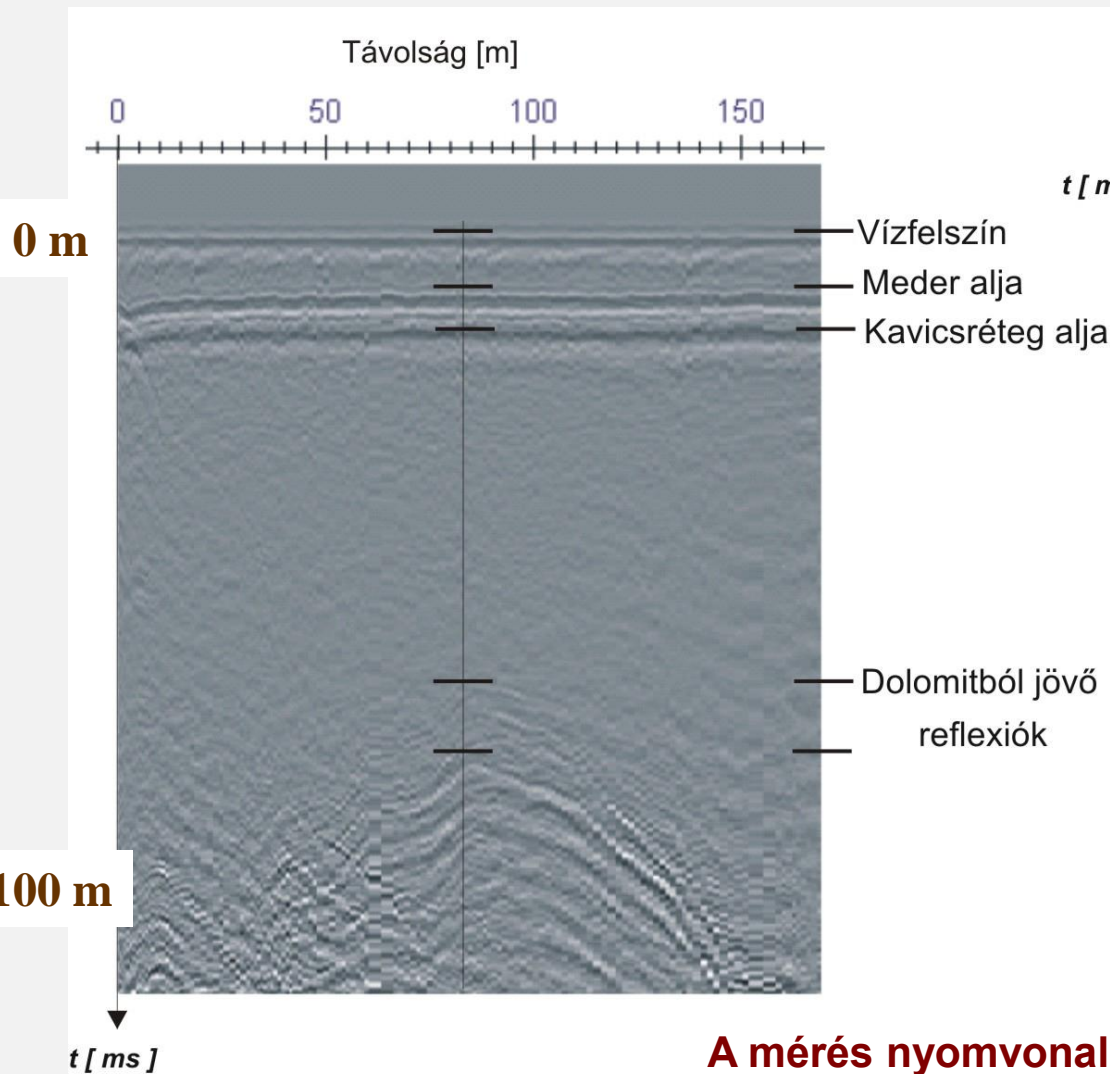
Földtani környezet kutatása

Szeizmika, geoelektromos, ☹️

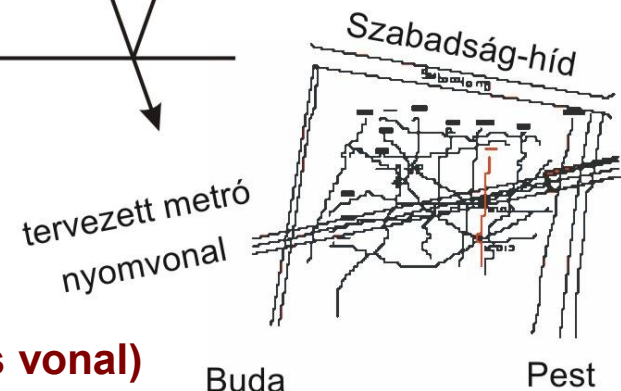
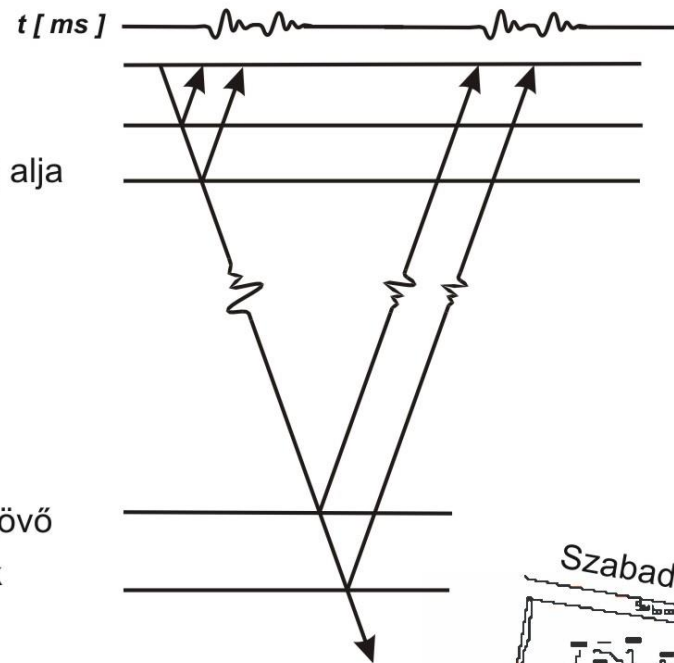
- M4 nyomvonal a Duna alatt,
- Stockholm híd vagy alagút,
- hídpillér alapozás (Gubacsi híd)
- Folyó menti buzgárosodás,
- csővezetékek optimális nyomvonala



Az M4 metró optimális nyomvonala a Duna alatti átvezető szakaszon (forrás airgun)

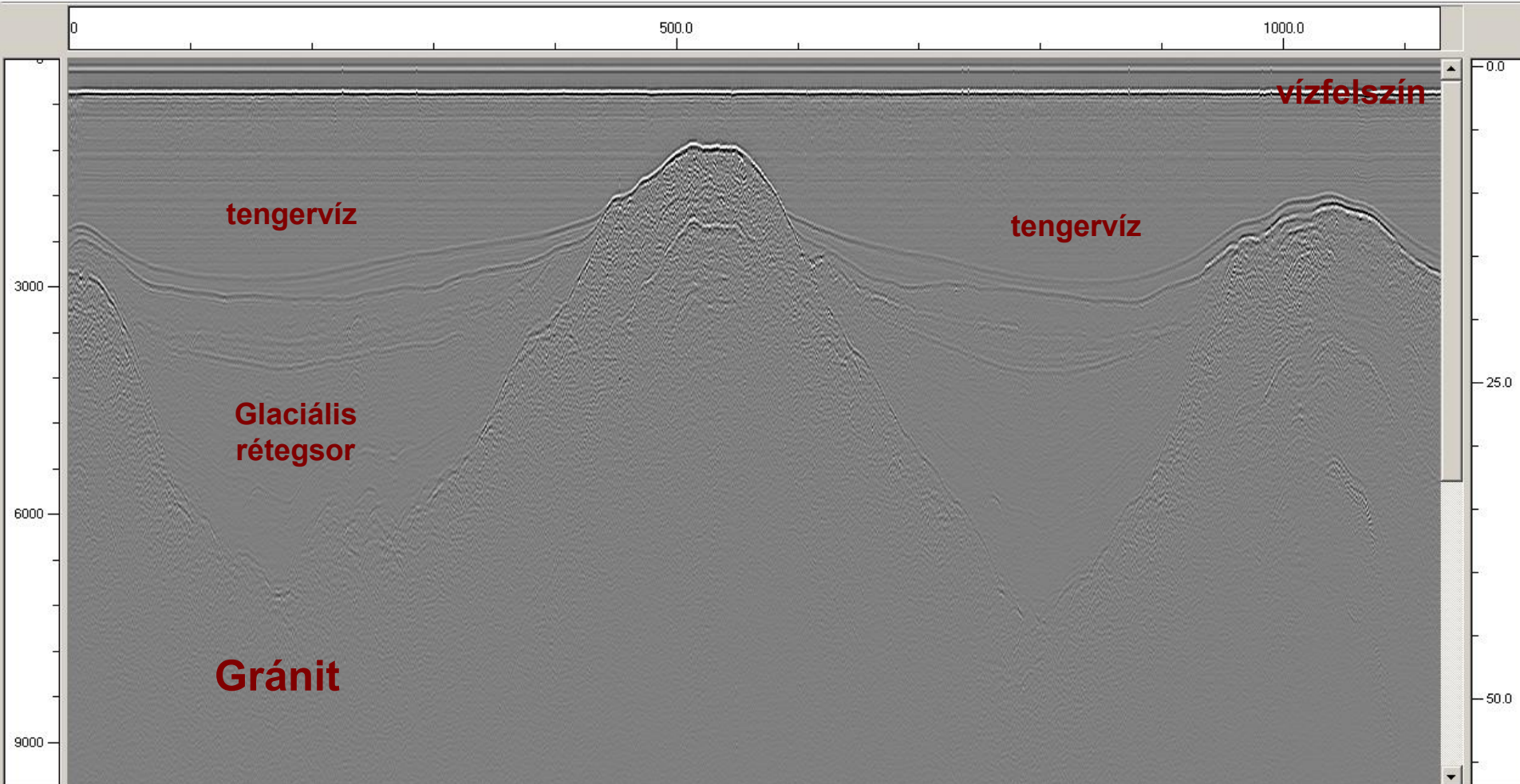


A reflektáló felületekről beérkező hullámok



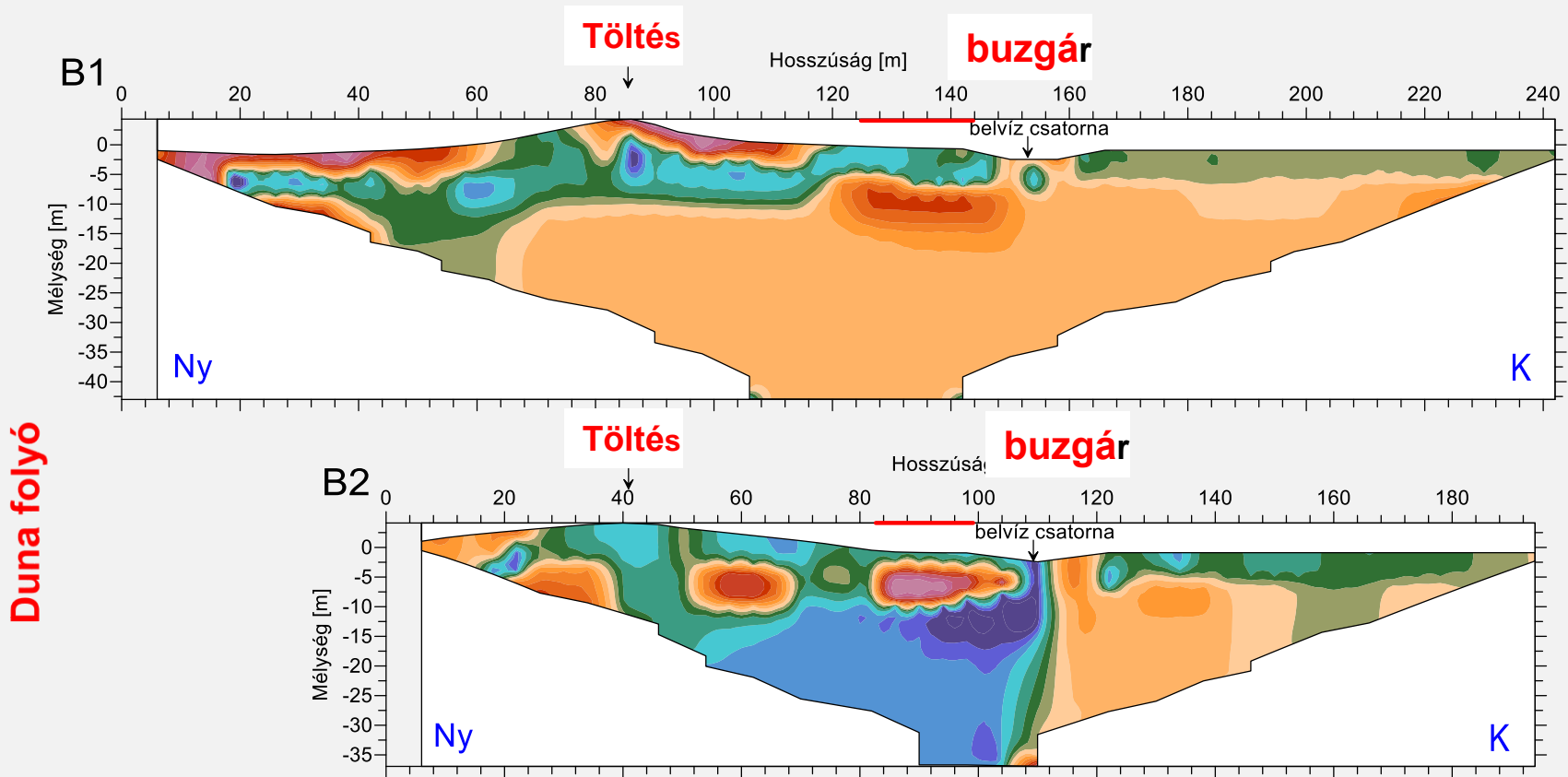
A mérés nyomvonala (piros vonal)

A vízfelszínen mért jellegzetes szeizmikus/szonár felvétel (forrás: boomer)

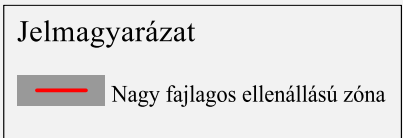
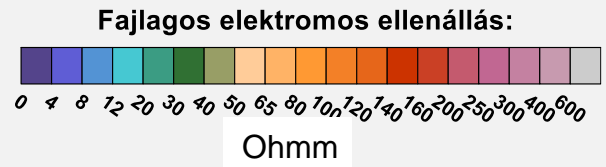


Förbifart, Stockholm. Híd, vagy alagút?

Dunára merőleges 2D geoelektromos szelvények, buzgáros területen, Érsekcsanád

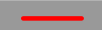

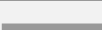


Duna folyó

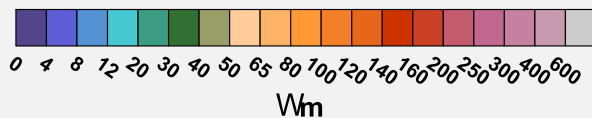


3D geoelektromos mérés buzgáros területen (5m-es mélységmetszet) Érsekcsanád

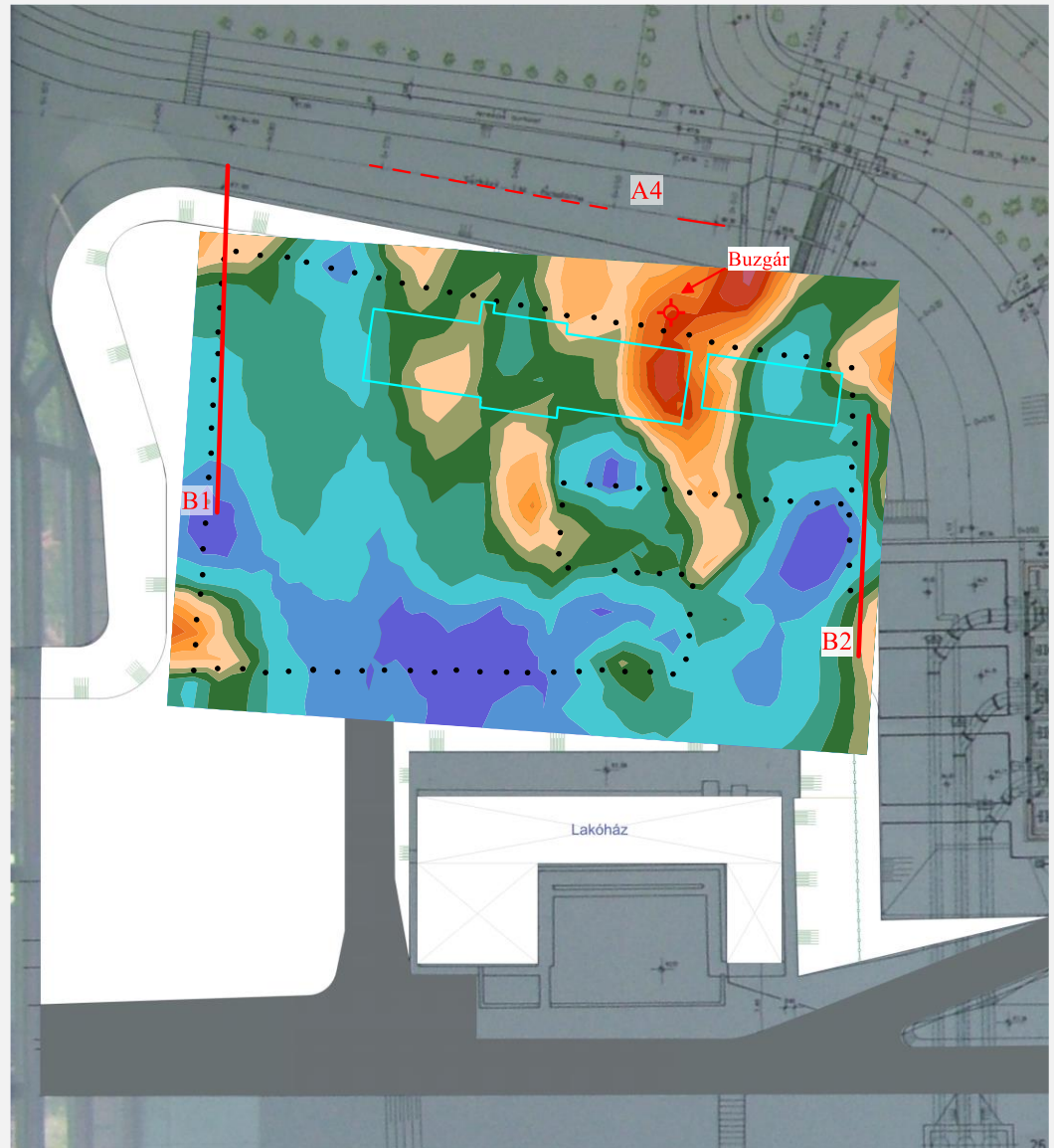
Jelmagyarázat

-  Nagy fajlagos ellenállású zóna a szelvény megnevezésével
- 
-  Mérőelektroda

Fajlagos elektromos ellenállás:



A homokos víztestek egy összefüggő térbeli rendszert alkotnak és kapcsolatban állnak a Duna vizével



Folyóvizeken, tavakon végzett mérések

Szeizmika, geoelektromos, ☹️

- akusztikus mederfelmérések,
- iszapvastagság meghatározások,

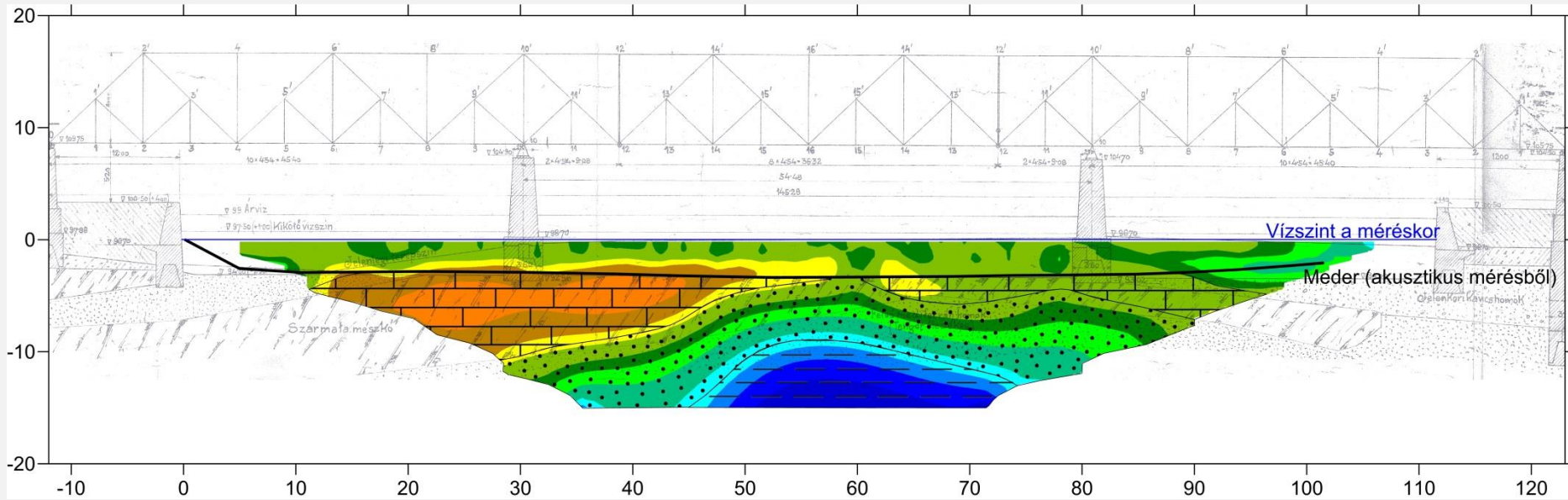
Optimális mérési frekvencia
problémája

- Mederfelmérések,
- Meder aljzat anyaga
- hídpillér alapozás

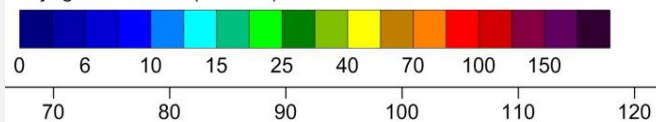


Értelmezett geoelektromos szelvény a Gubacsi híd környezetében

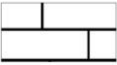


Szarmata mészkő: 50 ohmm felett
Felső mediterrán homok: 12 – 50 ohmm között
Agyagos képződmény: 10, 12 ohmm alatt



Fajlagos ellenállás (Ohm m)



Jelmagyarázat

-  Szarmata mészkő
-  Felső mediterrán homok
-  Agyagos képződmény

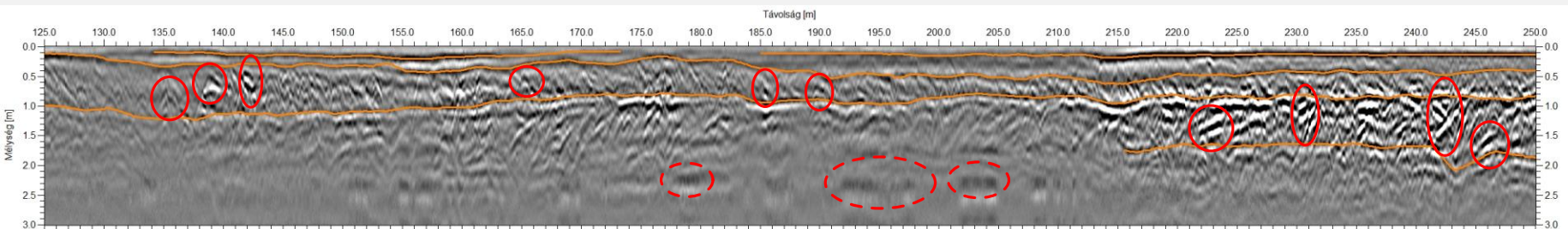
Földművek

Radar, geoelektromos, szeizmika

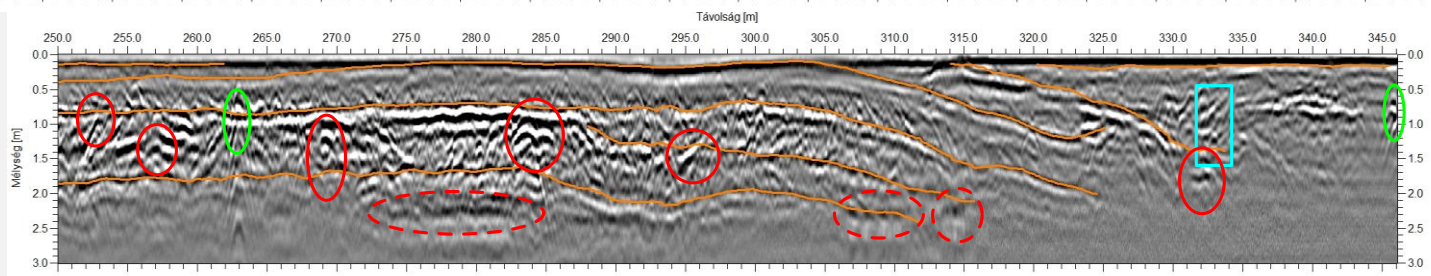
- árvízvédelmi töltések, gátak, völgyzárógátak inhomogenitása
- árvízvédelmi töltések gátak, völgyzárógátak minőségvizsgálata, régi patakmeder nyomozás
- árvízvédelmi töltések, gátak, völgyzárógátak állékonysága

Pest-Közép árvízvédelmi szakasz

29/3-as szakasz

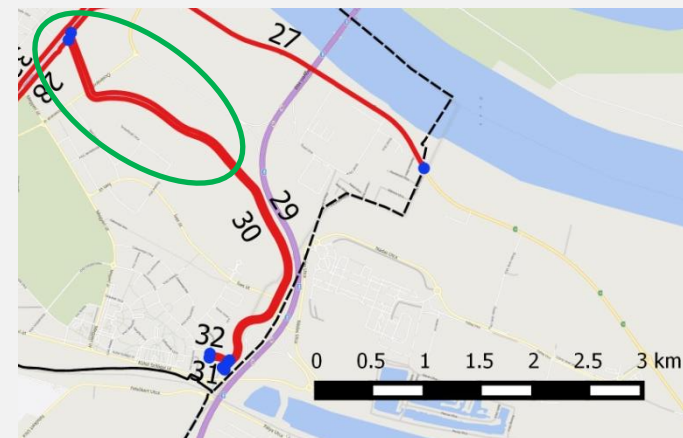


200 MHz



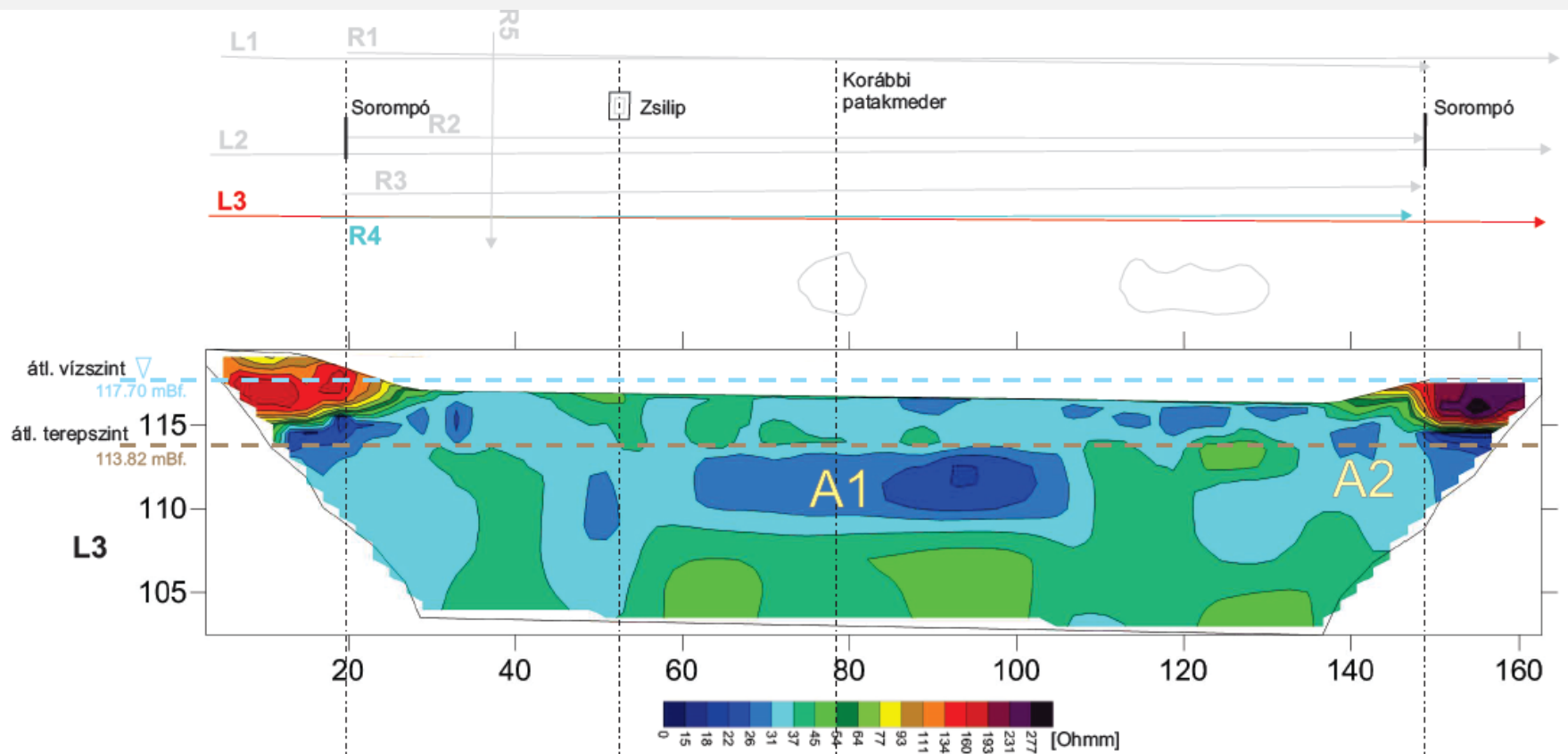
Jelmagyarázat

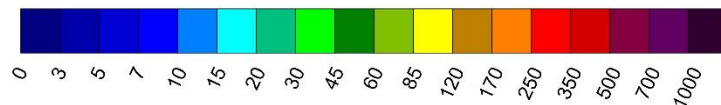
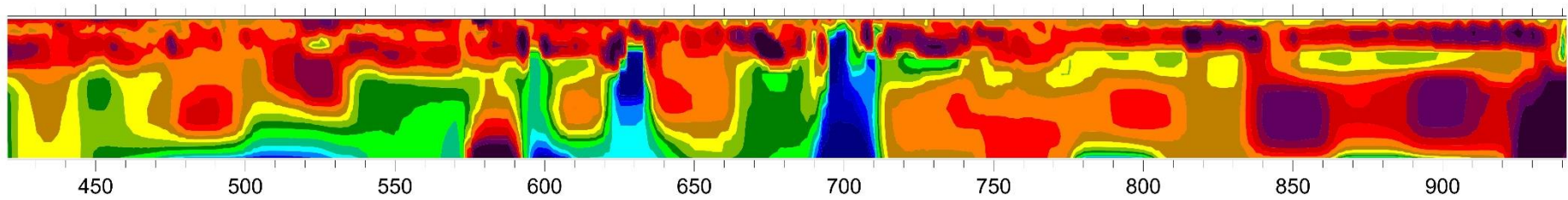
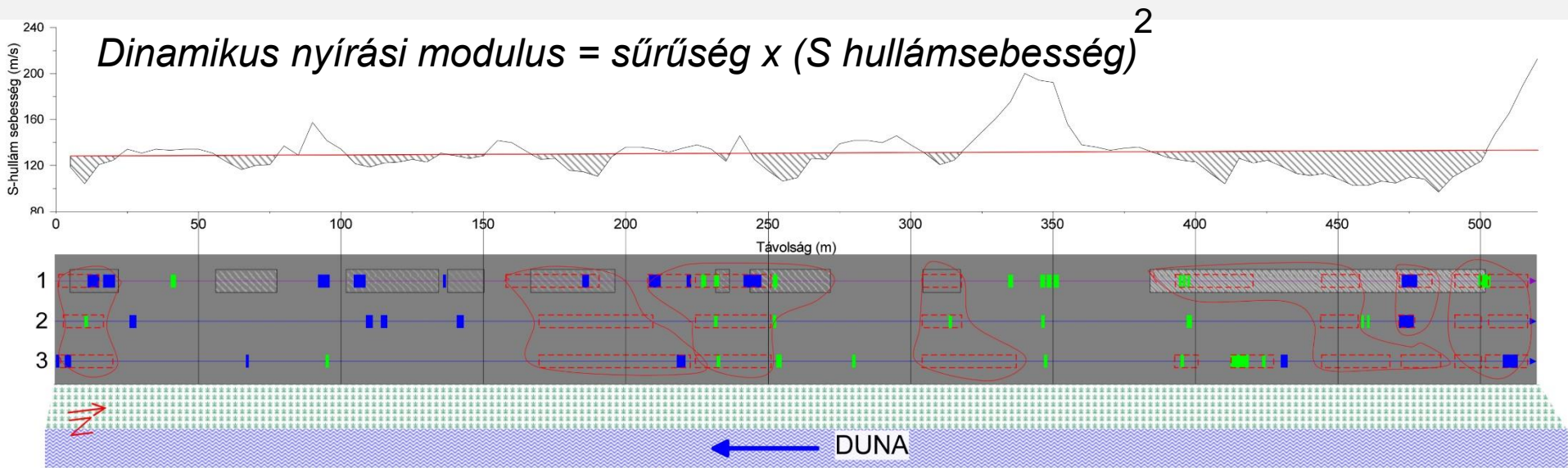
- | | |
|---|---|
|  Felszínen is látható objektum |  Felszíni alatti lokális anomália (természetes) |
|  Felszínközeli objektum |  Felszíni alatti lokális anomália (ismeretlen eredetű) |
|  Felszíni alatti lokális anomália (mesterséges) |  Réteghatár |



Árvízvédelmi szakaszok
radaros felmérése a Duna
Bp-i szakaszán

Régi patakmeder leképezése völgyzárógát alatt (Bácsbokod víztároló)





Fajlagos ellenállás (Ohmm)

Jelmagyarázat

	Feltárási javasolt terület		Felszí alatti lokális, mesterséges anomália
	Feltételezett réteghatár		Felszí alatti lokális, természetes anomália
	Szeizmikus mérések alapján lazább talaj		

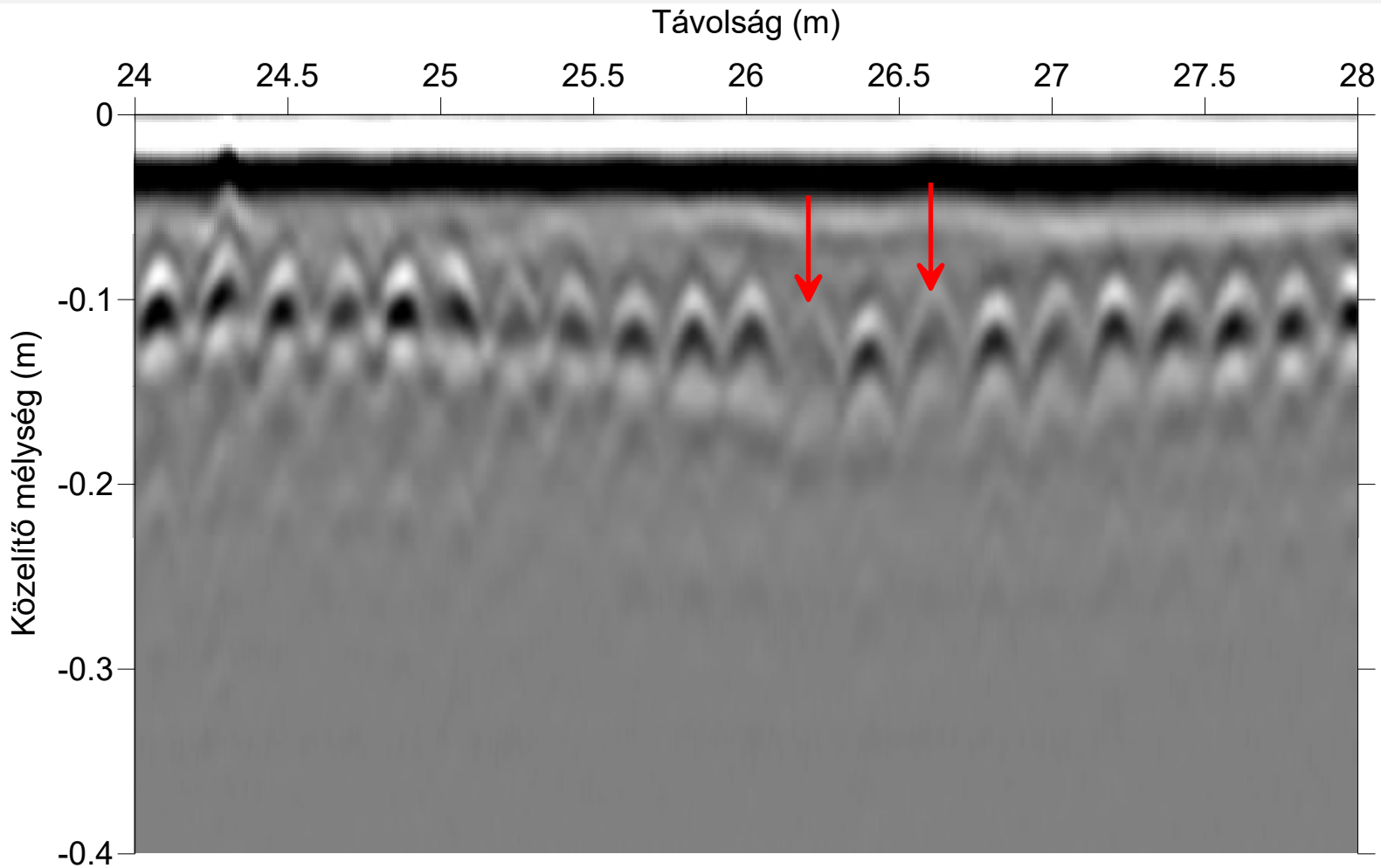
Árvízvédelmi szakaszok
állékonysága, Albertfalva Duna
szakaszán

vizes műtárgyak és környezetük

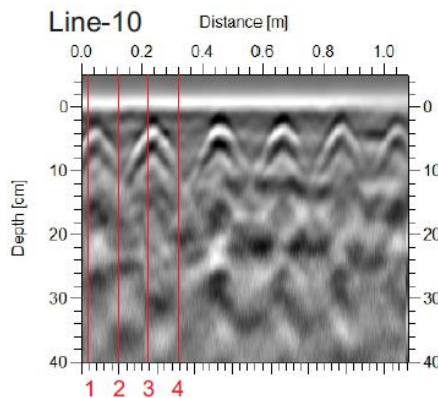
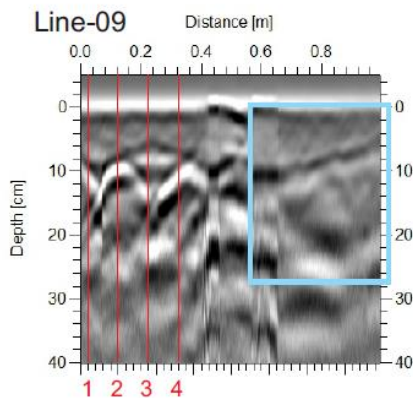
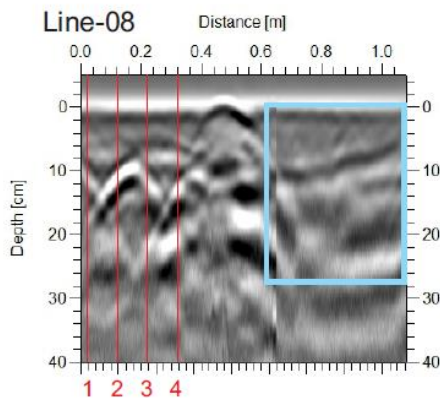
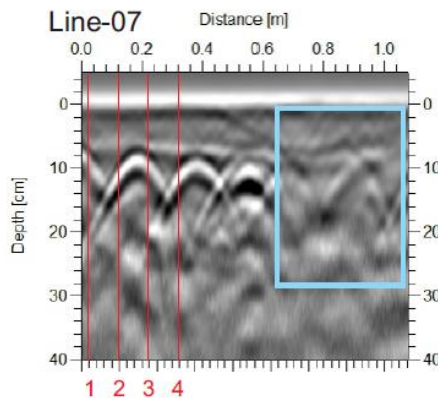
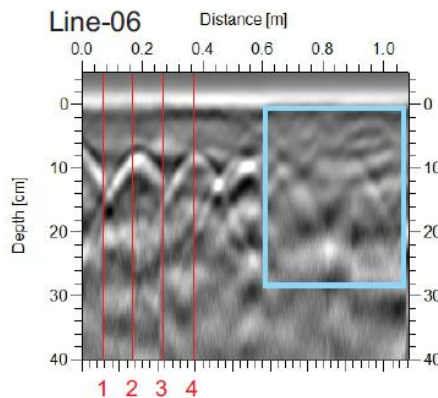
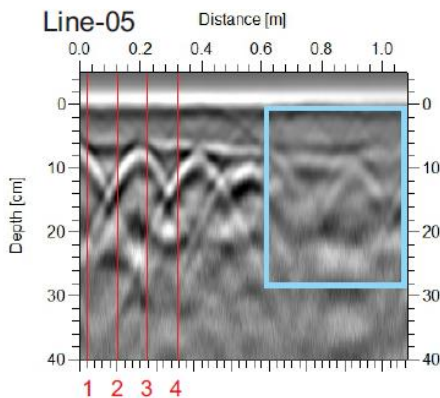
Radar, szeizmika, geoelektromos

- támfalak, víztározók, vízelvező alagutak, átereszek falazat-környezetének vizsgálata,
- zsilipek, medencék,
- hídpillérek minősége,
- építési hibák, állagromlás kimutatása,
- korrózió
- műtárgyak minőségvizsgálata, műtárgyak állékonysága,
- sodorvonalai bevezető cső
- nagy műtárgyak környezete

Korrodált (hiányzó?) fém, változó betonfedés

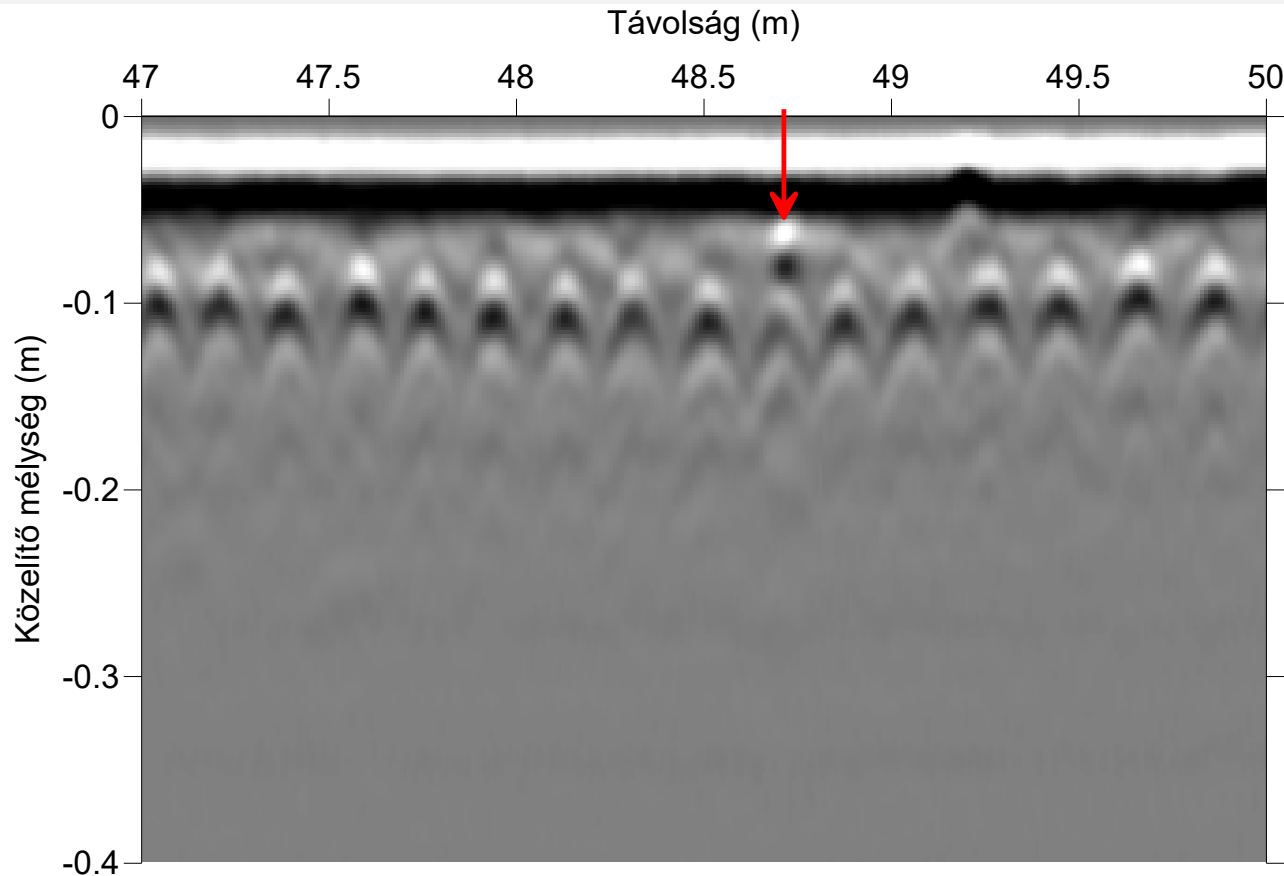


Korrózió a Bp. Campona, Tropikárium sósvizes medence falán mért radarszelvényeken



Gyenge reflexiók (korróziógyanús helyek)

Repedés betonon

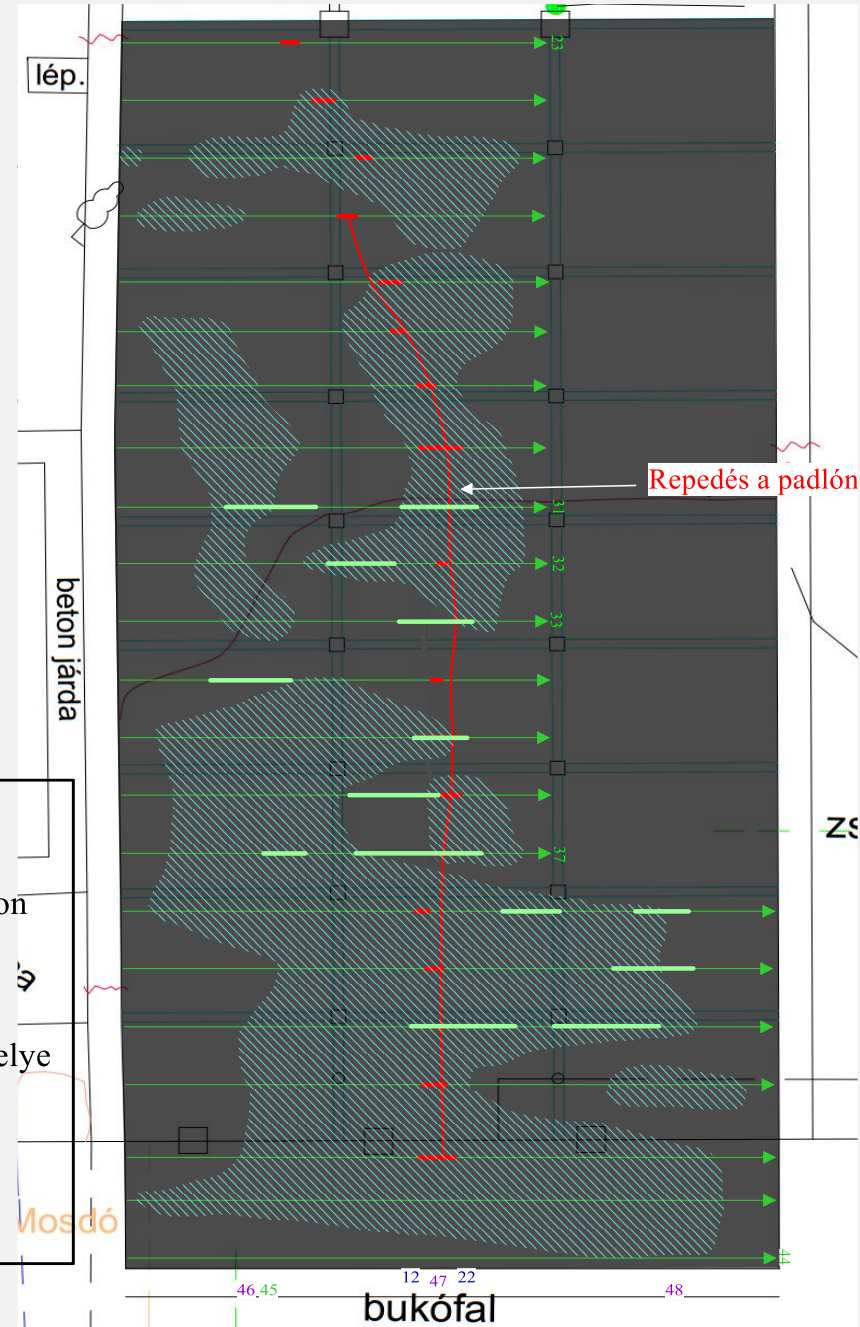


1. ábra. Repedés helye








A nagyobb levegővel kitöltött repedés erős, a kisebb gyengébb reflexióval jelenik meg a szelvényeken (1. ábra, piros nyíl).

Víztároló medence, Péti Nitrogénművek

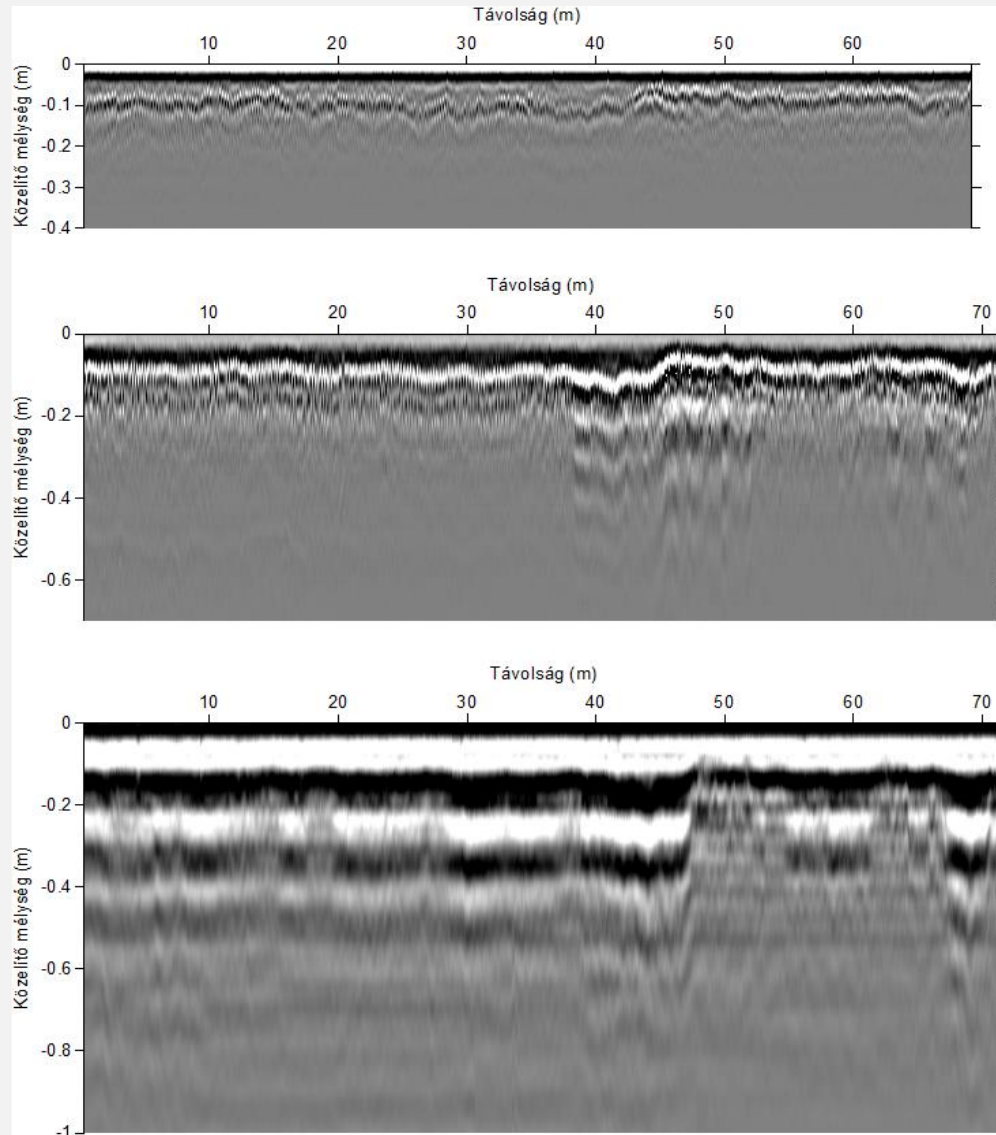
A repedések „utóélete” a radarmérésre



Jelmagyarázat

-  A felszíni repedéshez köthető anomália
-  A betonlemez alján keletkezett elváltozás
-  A felszínen nem látható repedés
-  Süllyedés a beton alatt
-  Átnedvesedett beton
-  A betonlemez alja
-  Felszíni repedés helye

Vizesedés megjelenése változó frekvenciájú radarfelvételeken a betonfal mögött



1.5 GHz

900 MHz

350 MHz

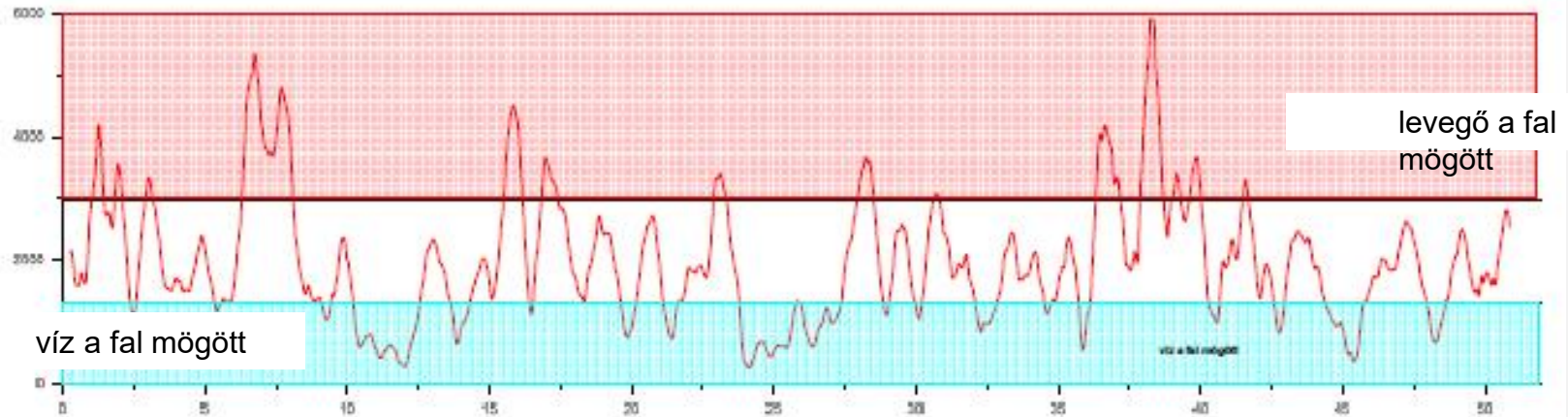
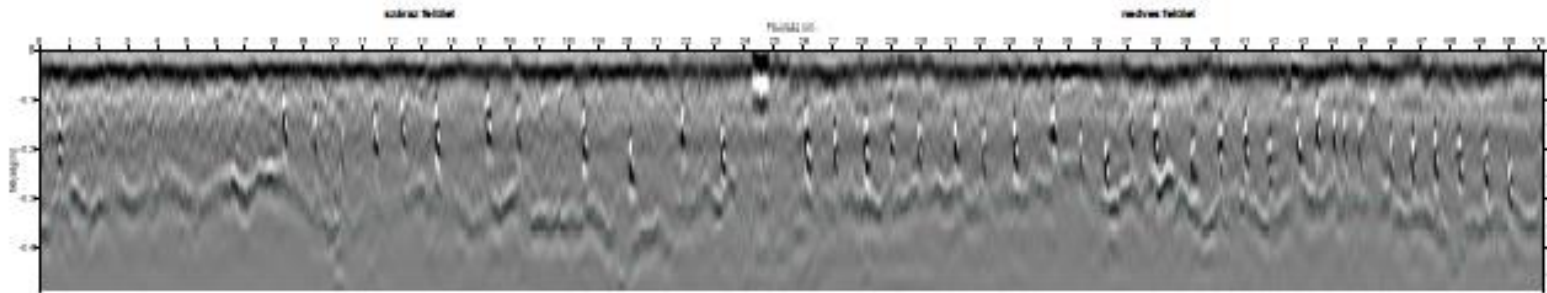
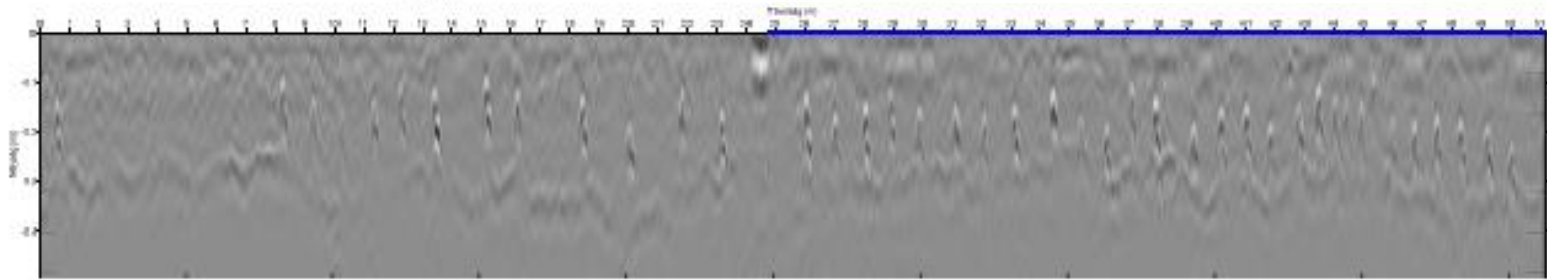
1. ábra. Azonos szelvény különböző frekvenciákon mérve

(fent: 1,5 GHz, közepen: 900 MHz, lent 350 MHz)

Vízszákok a bújtatóalagútban (változó amplitúdó)

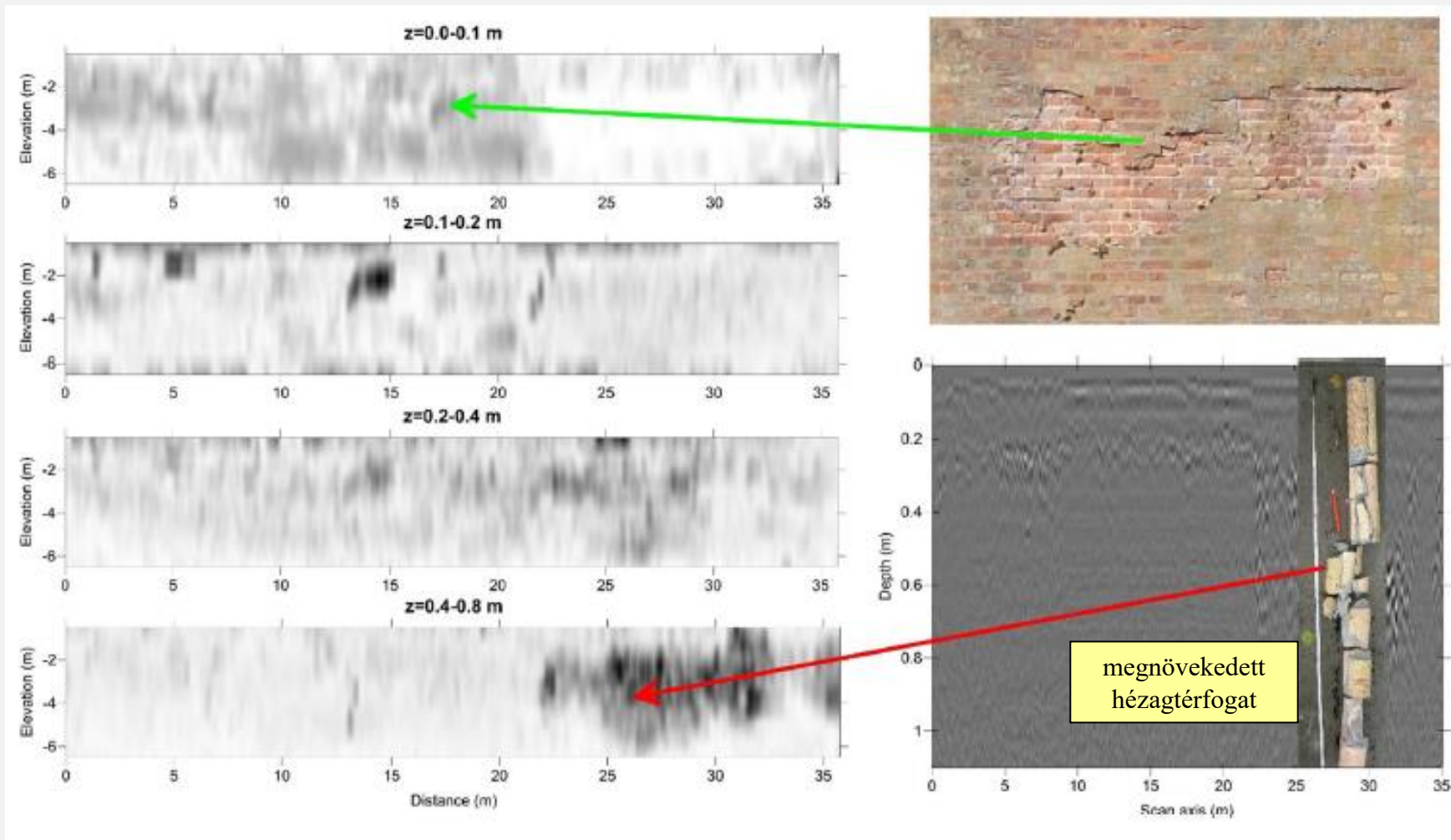
száraz felület

nedves felület



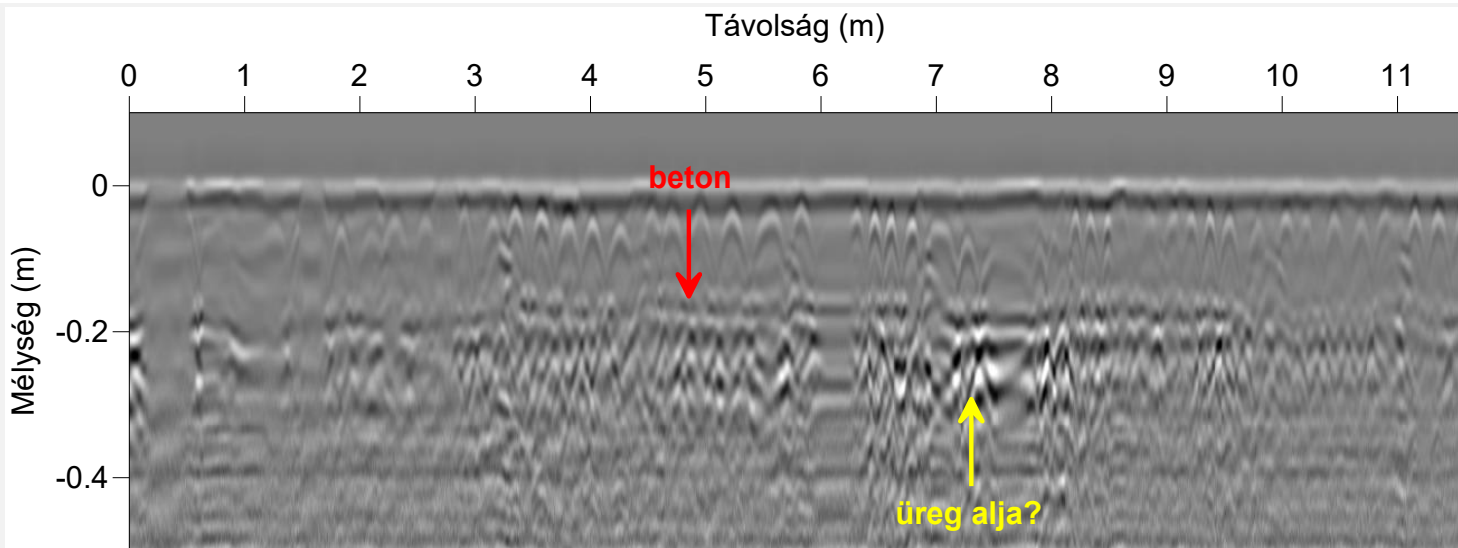
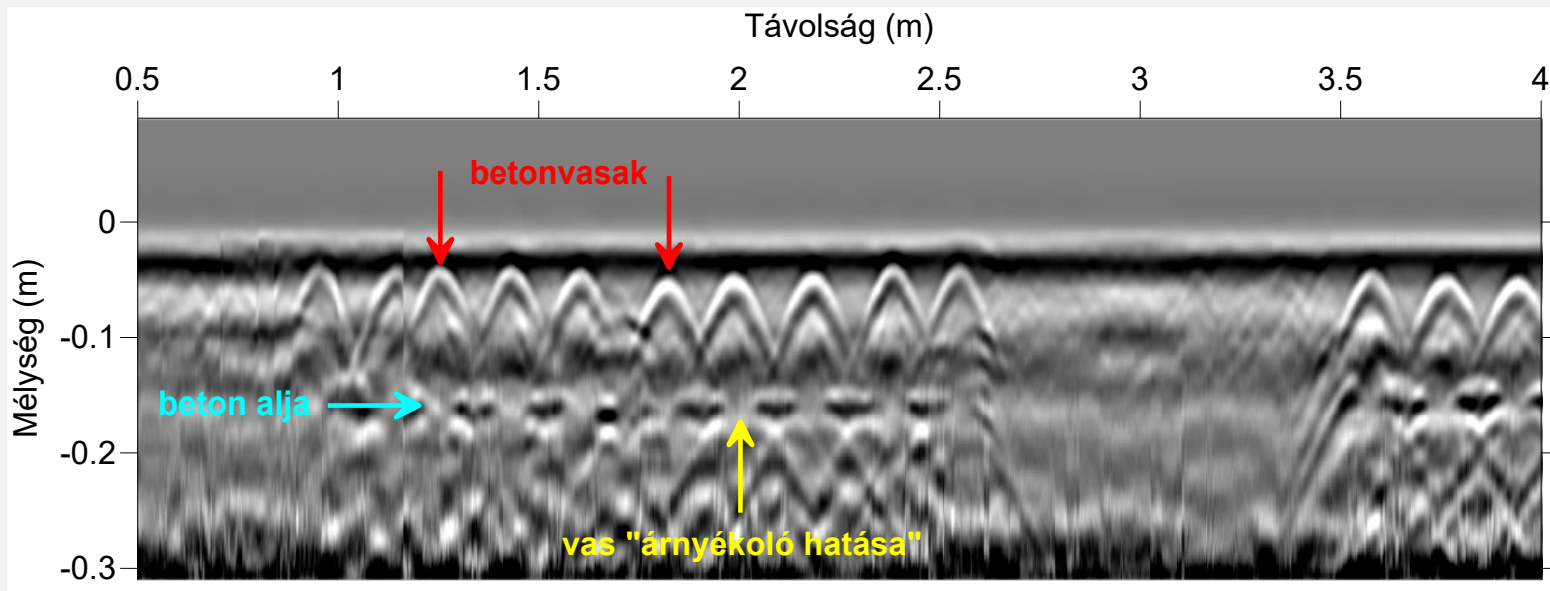
3D radarmérés téglafalonon (1500 MHz)

(10, 20 40, 80 cm-es mélységben számított amplitúdómetszetek)



A látszat csal

Burkolatok határa, vasalás, üreg a burkolat mögött

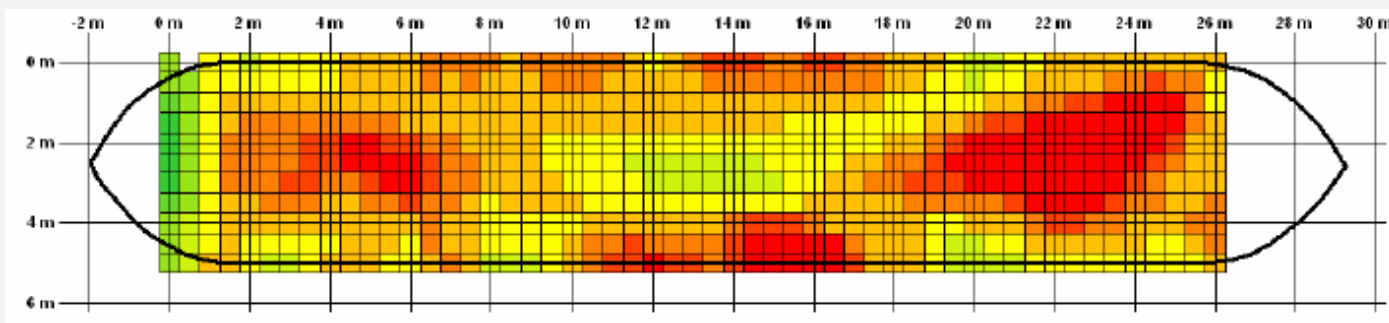


Baja, szeizmikus tomográfia Türr István híd

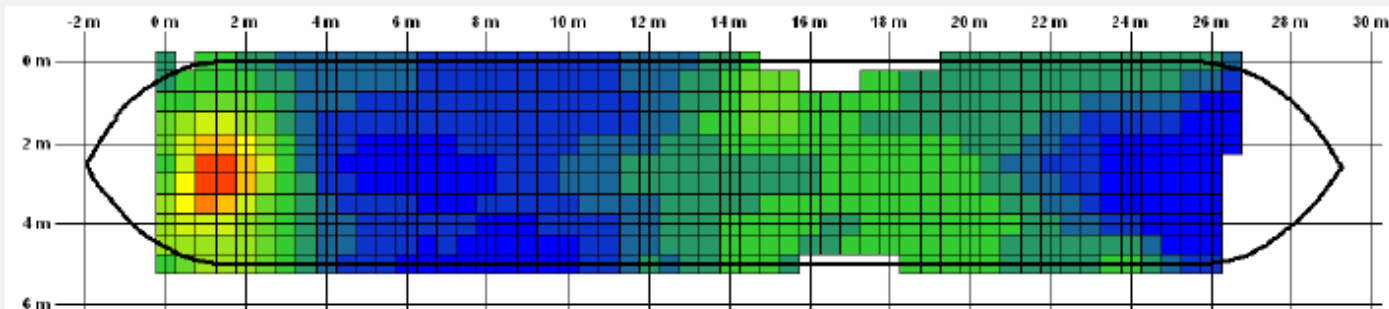


Egyirányú nyomószilárdság (MPa)	kőzet geotechnikai jellemzője	V_p értéke (m/s)
<10, ($\leq C8$)	kis szilárdságú	<2000
10 – 20 (C8 – C16)	közepes	2000 - 2500
20 – 60 (C16 – C55)	nagy szilárdságú	2500 - 3500
>60 ($\geq C55$)	nagyon nagy szilárdságú	3500 - 7000

a hídláb felső részén



a hídláb vízszint közelében



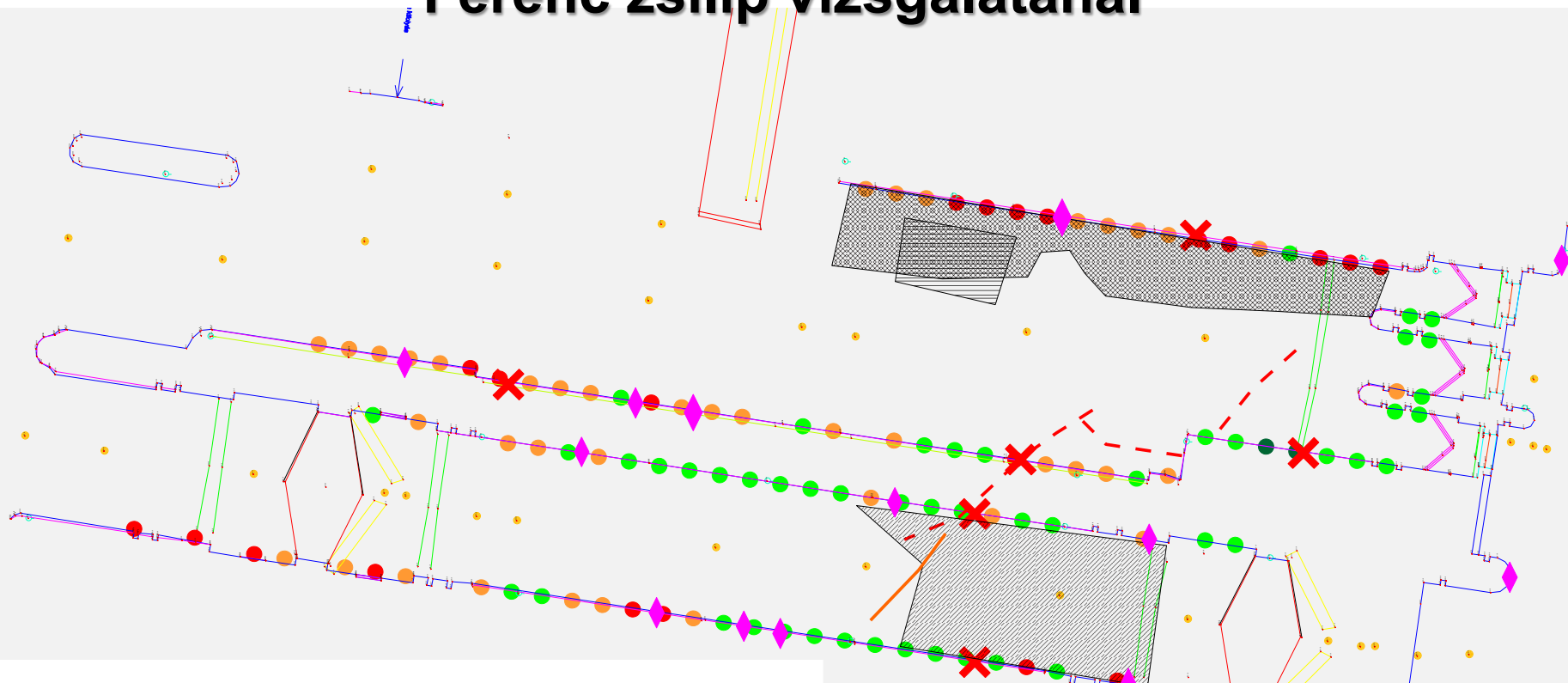
sebesség:

<1500 m/s



>4000 m/s

Komplex geofizikai mérések eredményei a bajai Deák Ferenc zsilip vizsgálatánál



alaplemezbeli amplitúdó növekedés (tápcsatorna)



alaplemezbeli amplitúdó növekedés (hajózócsatorna)



alaplemez alatti gyengült folt



alaplemezbeli ellenálláscsökkenés



alaplemezbeli repedés



alaplemez alatti gyengült zóna



látható repedés a falon



repedés a fal belsejében



kis szilárdságú



közepes szilárdságú



nagy szilárdságú



nagyon nagy szilárdságú



ellenállásváltozás az alaplemezben

Köszönöm a figyelmet!