

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával”



Eötvös Loránd Kollégium Környezetvédelmi műhely

2013. 05. 13.

Természetföldrajzi vizsgálati módszerek Gyögyövcics Katalin



TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0012 projekt



Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



A modern homokkutató lehetőségei Belső-Somogy példáján

Györgyövc Katalin
PhD hallgató

SZTE, Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék
SZTE, OSL SZEGED



Problémafelvetés

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával

Miért homok?

Miért Belső-Somogy?



Borsborókás, Darány



MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

A kutatások célkitűzése

Általában:

- Dűnék térképezése, osztályozása, komplex rendszere, mintázata
- Vegetáció szerepe, dűnék ökológiája
- Homokmozgások kora
- Dűnék a Marson

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



Belső-Somogyban:

- Terület pozitív és NEGATÍV formái
- A formák morfometriája, csoportok
- Mikor mozgott a homok? Mikor alakultak ki illetve át a buckatípusok

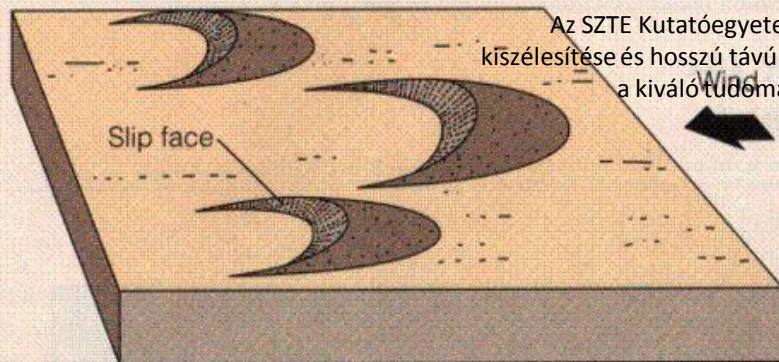


MAGYARORSZÁG MEGÚJUL

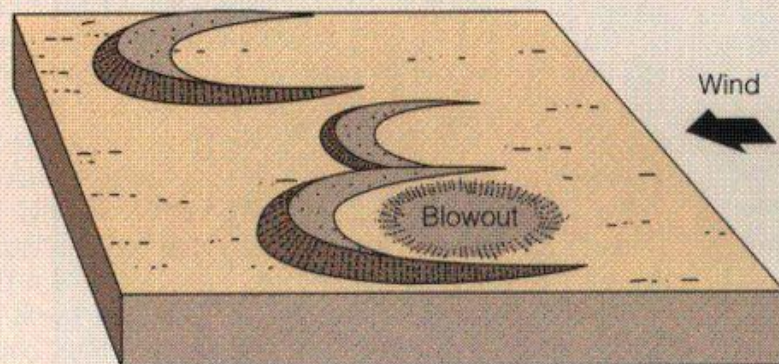


A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

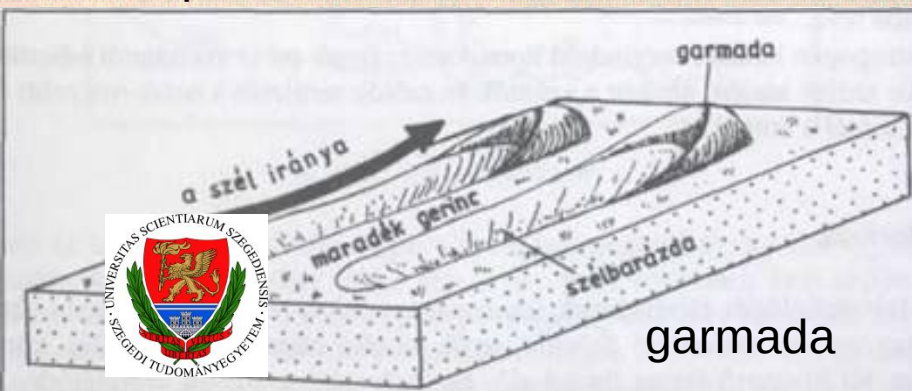
A dűnék típusai



(a) barkán



(b) parabolabucka

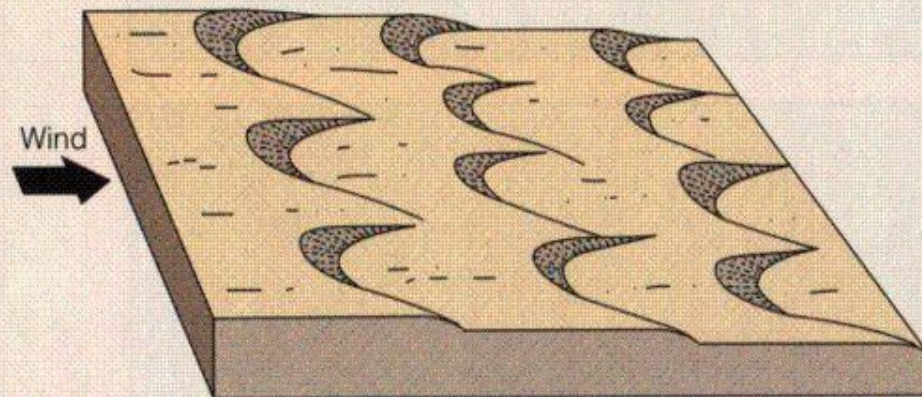


garmada

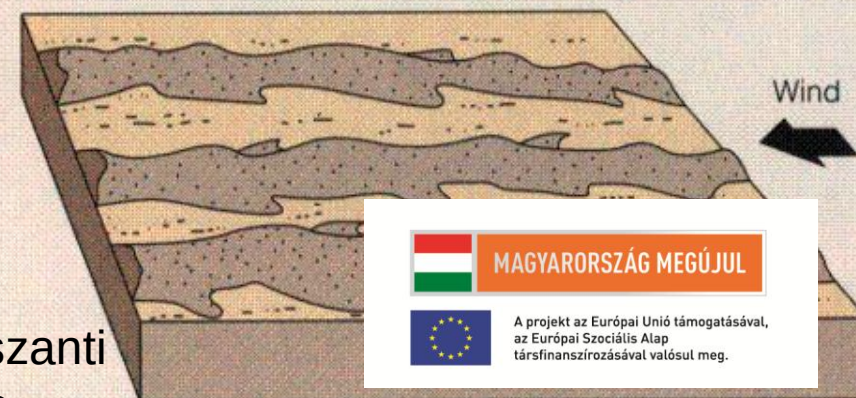
hosszanti
dűne



(c) csillagdűne



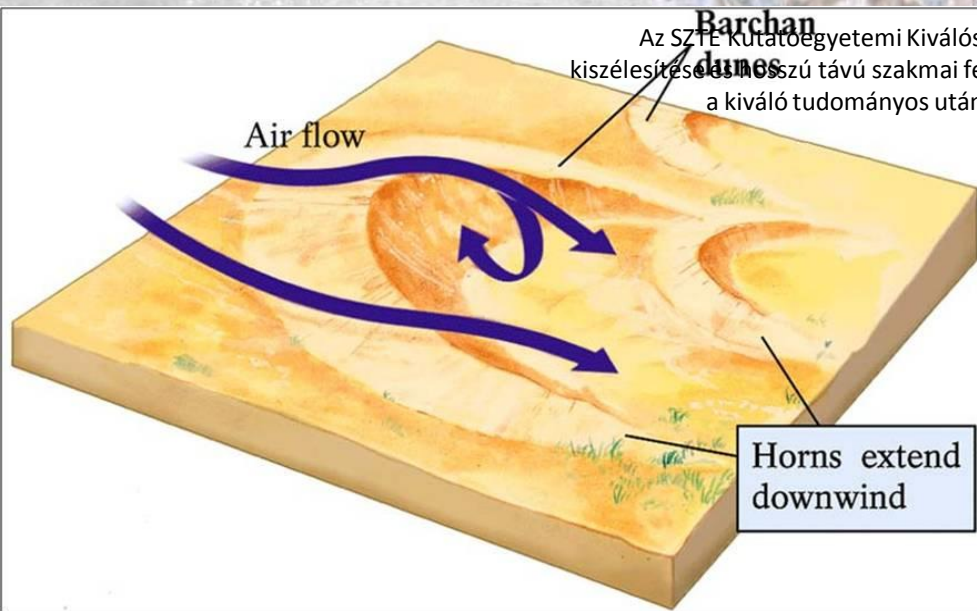
(d) keresztirányú dűne



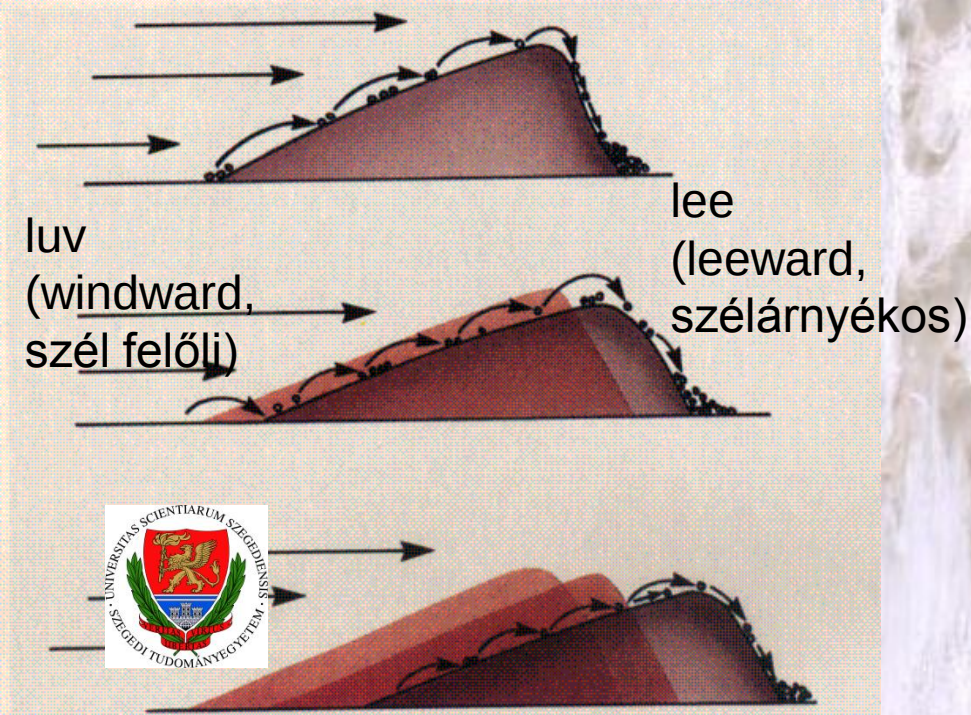
MAGYARORSZÁG MEGÚJUL

A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Barkán

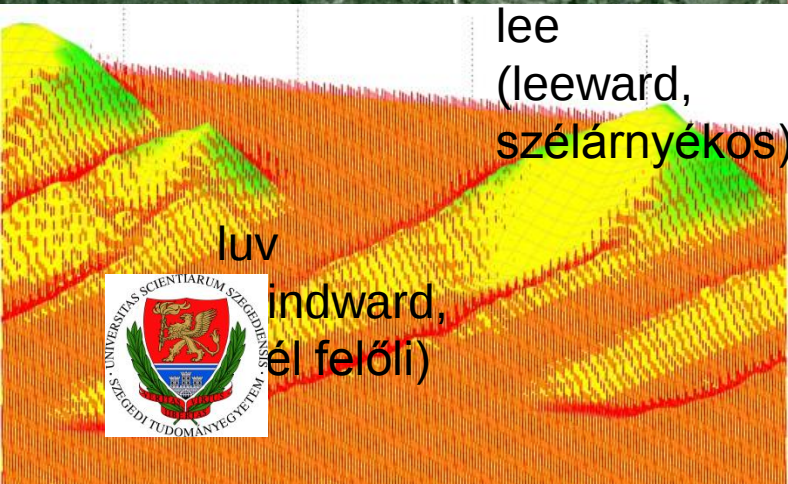
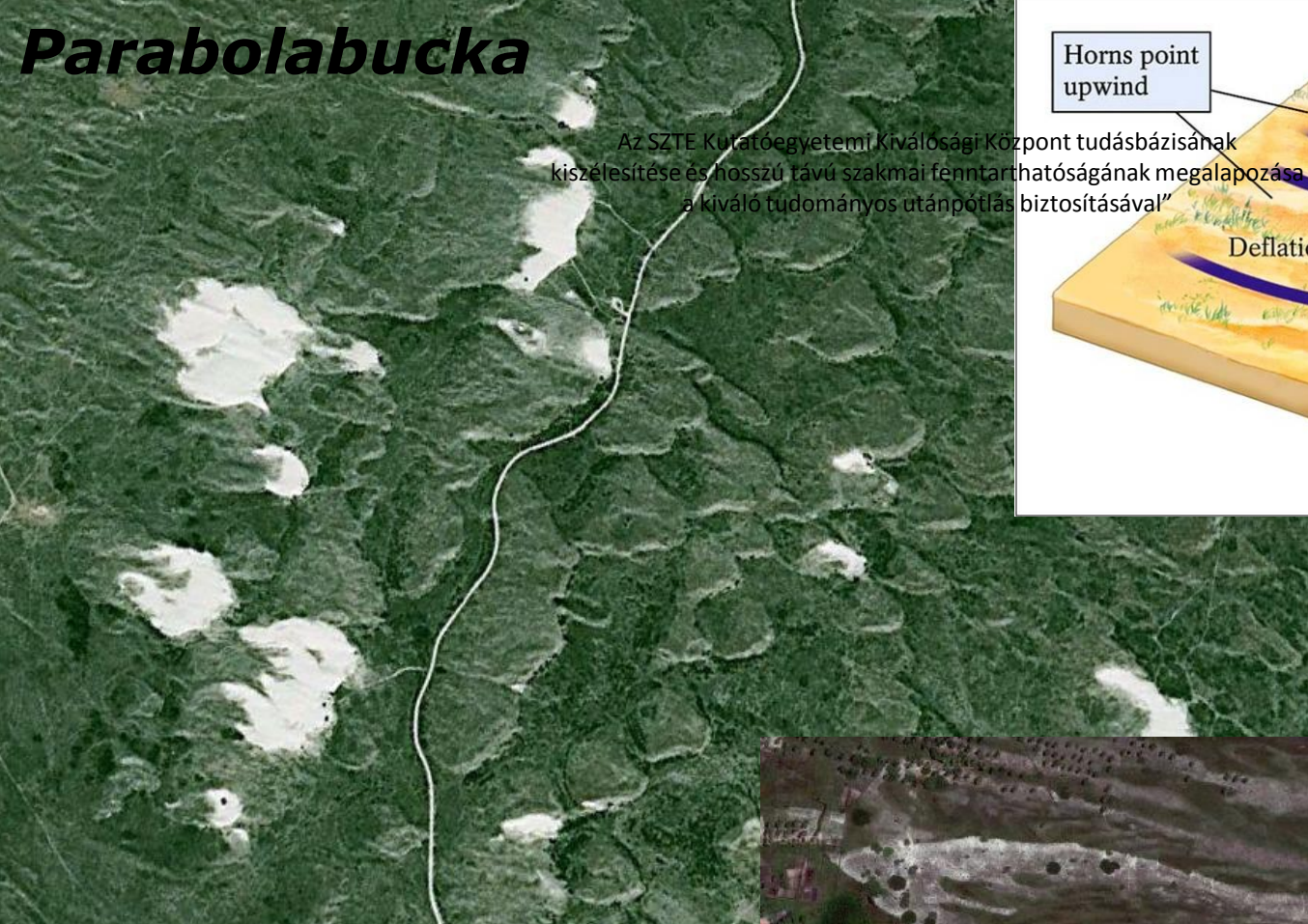
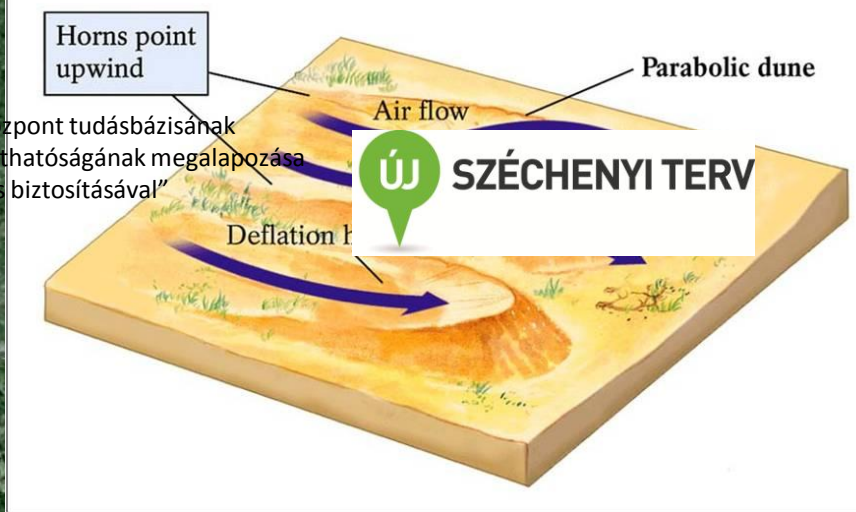


Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



Parabolabucka

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



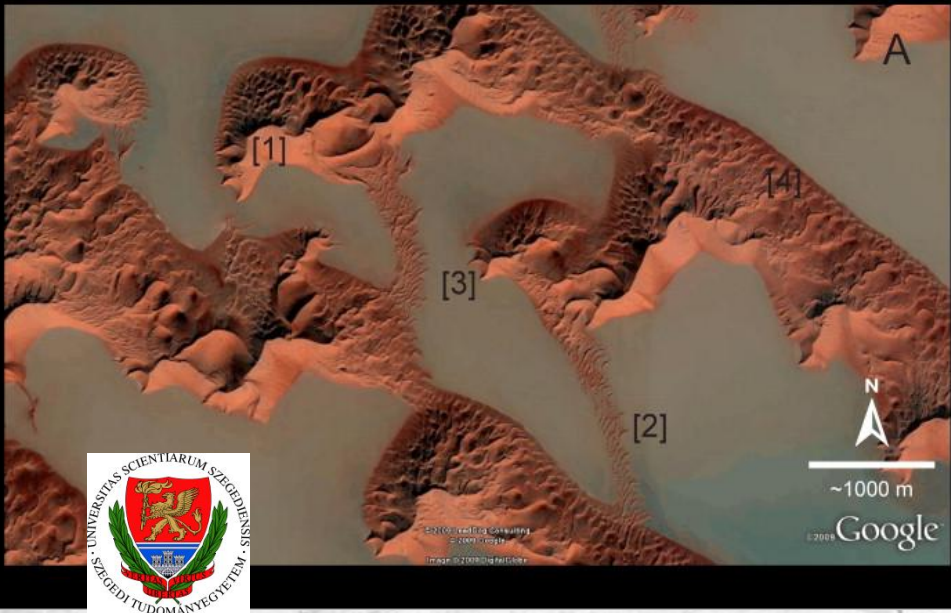
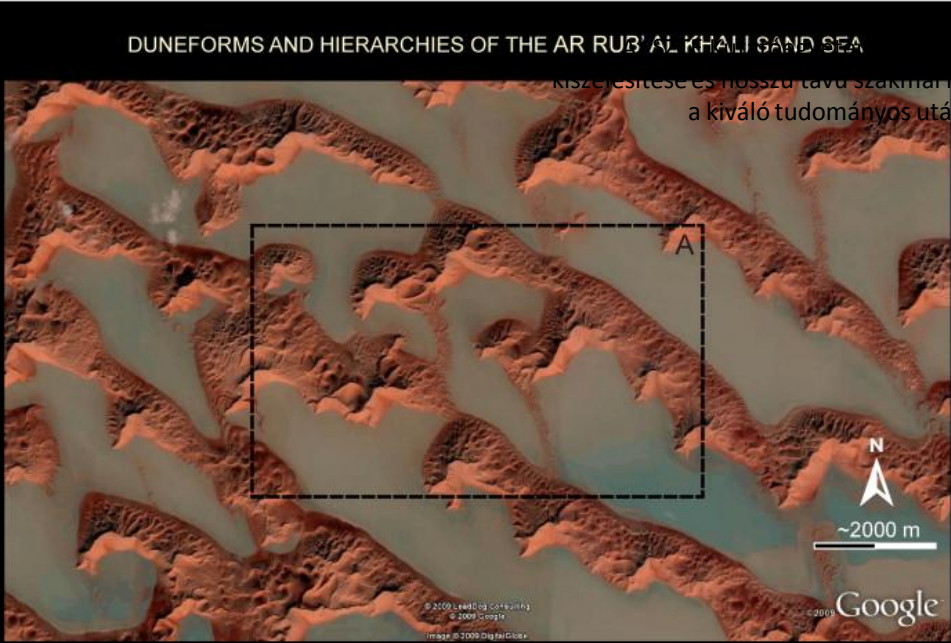


MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kevert és komplex dűnék



ÚJ SZÉCHENYI TERV



MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



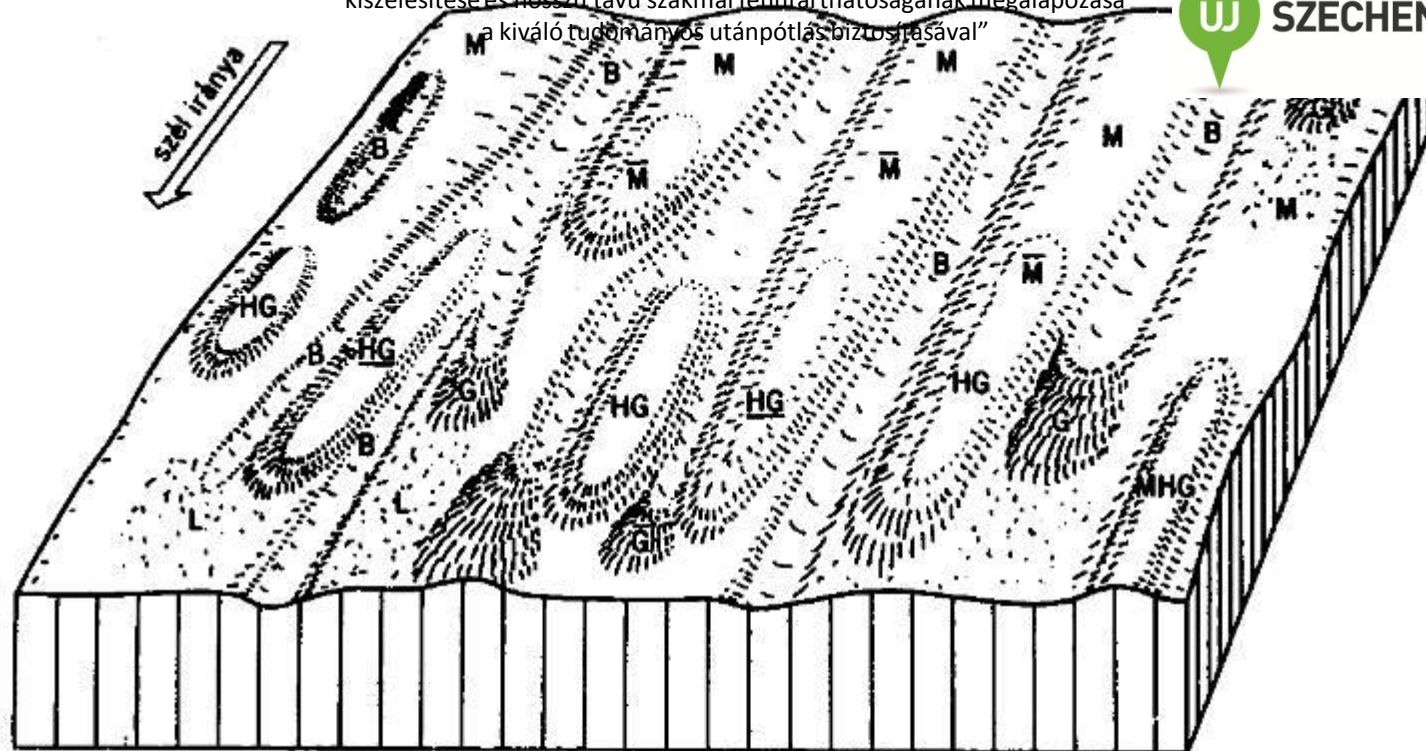
A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kevert és komplex dűnék

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



SZÉCHENYI TERV



65. ábra. Egyszerű destrukciós (B = szélbarázda; M = maradékgerinc), akkumulációs (G = garmada; HG = hosszanti garmadabucka; L = homoklepel), valamint összetett akkumulációs-destrukciós (HG — a KÁDÁR-féle rendszerben EAD típusú) és összetett destrukciós-akkumulációs (M = finom szemcsésű homokkal megemelt maradékgerinc; MHG = maradékgerincre települt hosszanti garmadabucka — a KÁDÁR-féle rendszerben EDA típusúnak nevezhető) futóhomokformák félig kötött homokterületeke orizontális és vertikális formaösszefonódások skálája a állóképessége, a kötöttség mértéke, a szemnagyság, a sz valamint a szélirány változékonysága következtében ei



MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Morfometria

Morfometriai vizsgálatok:

terepbejárás

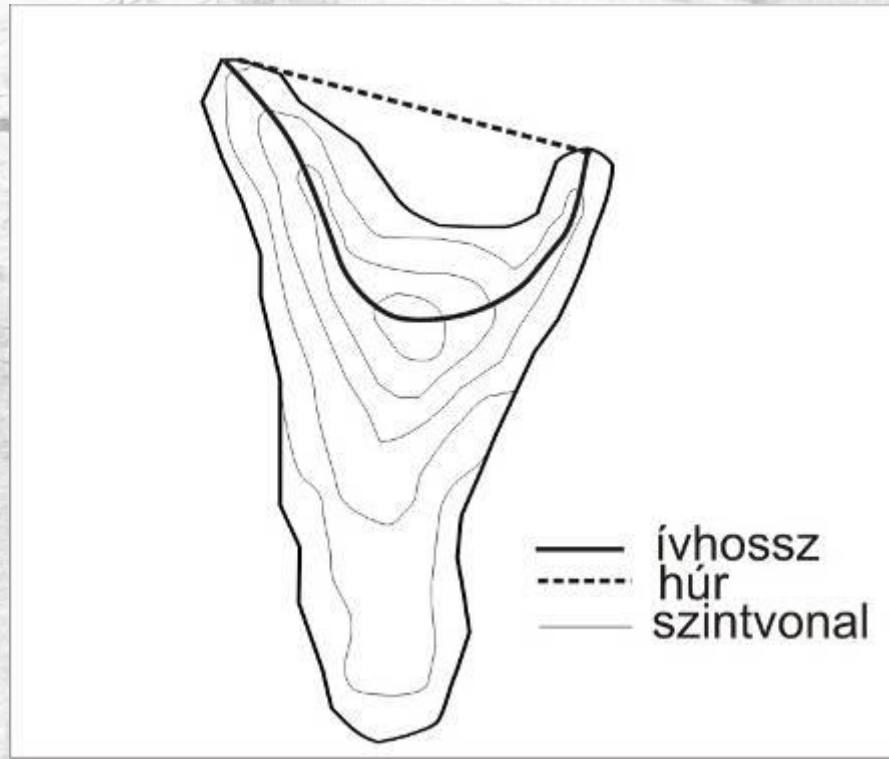
1:10.000 topográfiai térkép

morfometriai paraméterek meghatározása (T, K, ív, húr)

ArcView: digitalizálás

osztályozás

Statisztikai elemzés, leválogatás



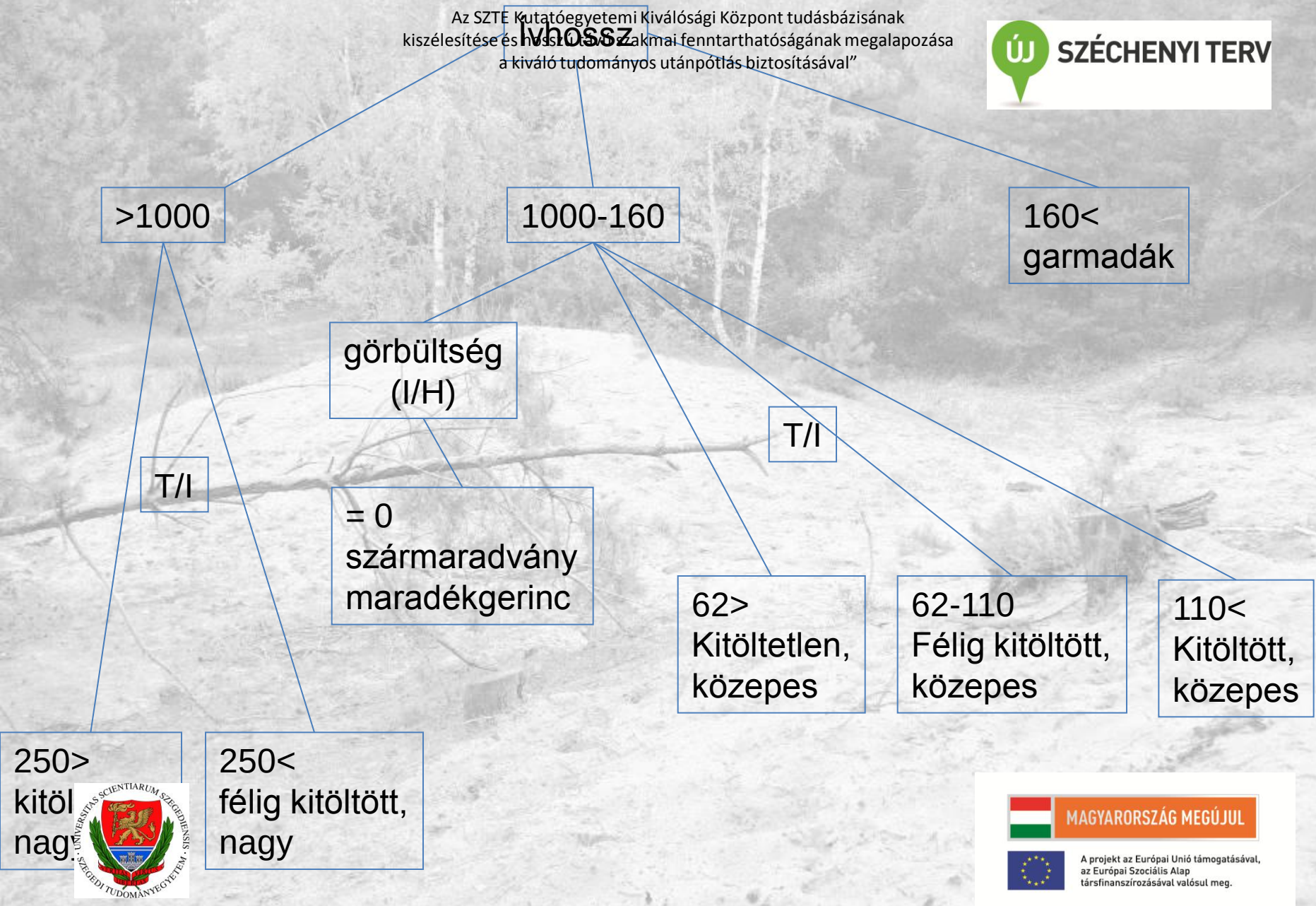
az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Morfometria

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával”



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Alkalmazott módszerek

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával

Abszolút kormeghatározás: OSL

*Eltemetődés óta kristályrács
hibáiban felhalmozott
lumineszcens jel (egyenérték
dózis) mérése*

$$\text{Kor (ka)} = \frac{\text{egyenérték dízis}}{\text{dózisteljesítmény (Gy/ka)}}$$

Nullázódás:

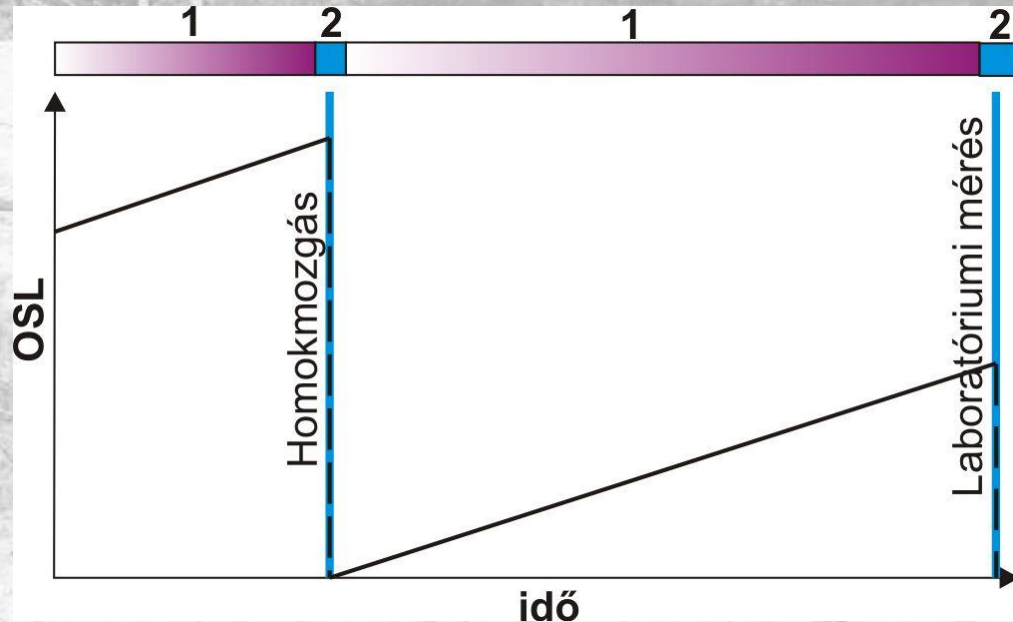
néhány perc napfény

Jel felhalmozódása:

környezetben található
természetes radioaktív
anyagok bomlása:

Th-232, U-238, U-235, K-40,
Rb-87

+ kozmikus sugárzás
(környezeti dózisteljesítmény)



Alkalmazott módszerek

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával

Feltárás

Sötét laboratórium:
ismert hullámhosszú vörös
és sárga fény



Alkalmazott módszerek

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos eredményok kiaknázásával

Karbonát és szervesanyag eltávolítás

Feltárás



SZÉCHENYI TERV

Sűrűség alapú ásványi szeparáció



Bolygatatlan mintavevő



Kvarc kinyerés HF-fel



Szitálás

90-150 μm



MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Alkalmazott módszerek

OSL mérések:

morfometriai csoportok tagjai

160-320 cm mély fúrások (11 helyen)

16 OSL minta (SAR protokoll

– Murray és Wintle 2000)

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával”



RISØ TL/OSL DA-15



MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

A mintaterület

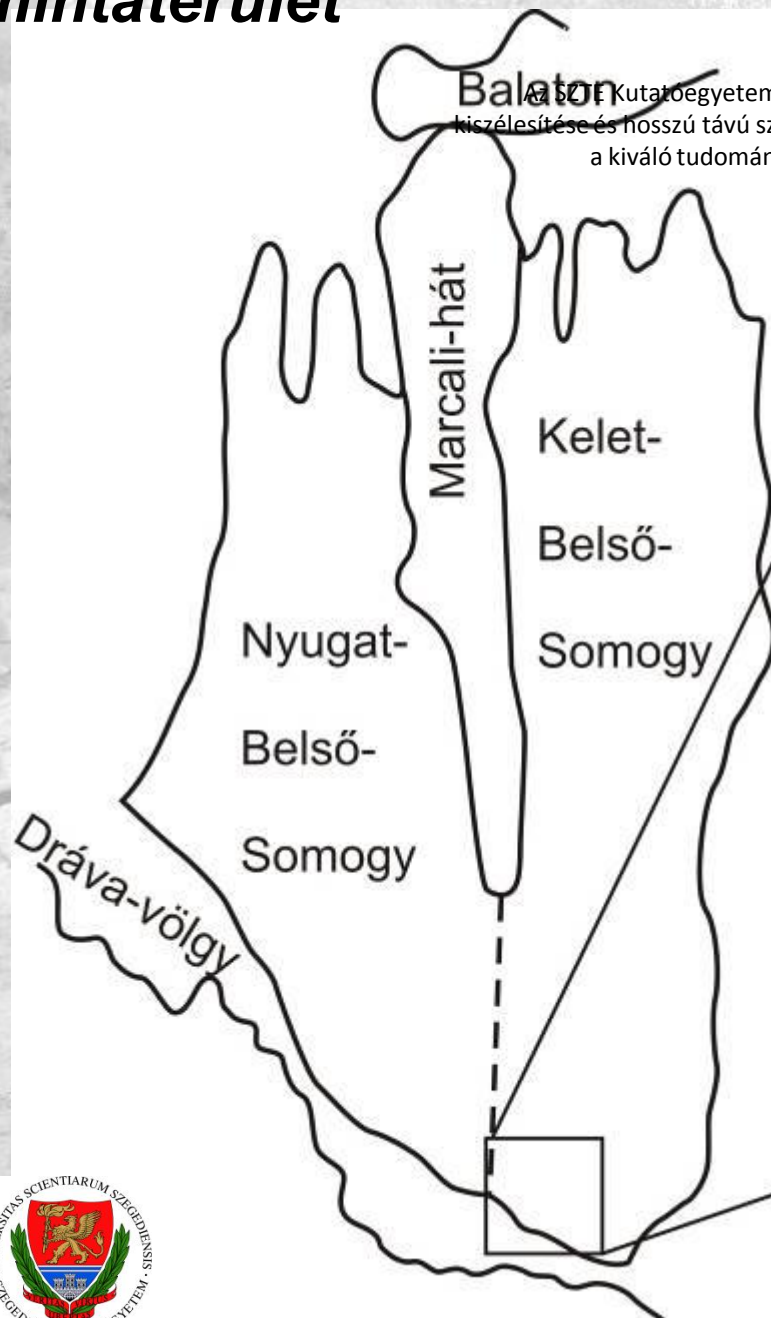
A SZTE Kutatógymeneti Kiválósági Központ tudásbázisának
kicézésítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával”



SZÉCHENYI TERV

Dél-Belső-Somogy mintaterület

Barcsi Ősborókás
tesztterület



Barcsi Ősboróká
Dél-Belső-Somo



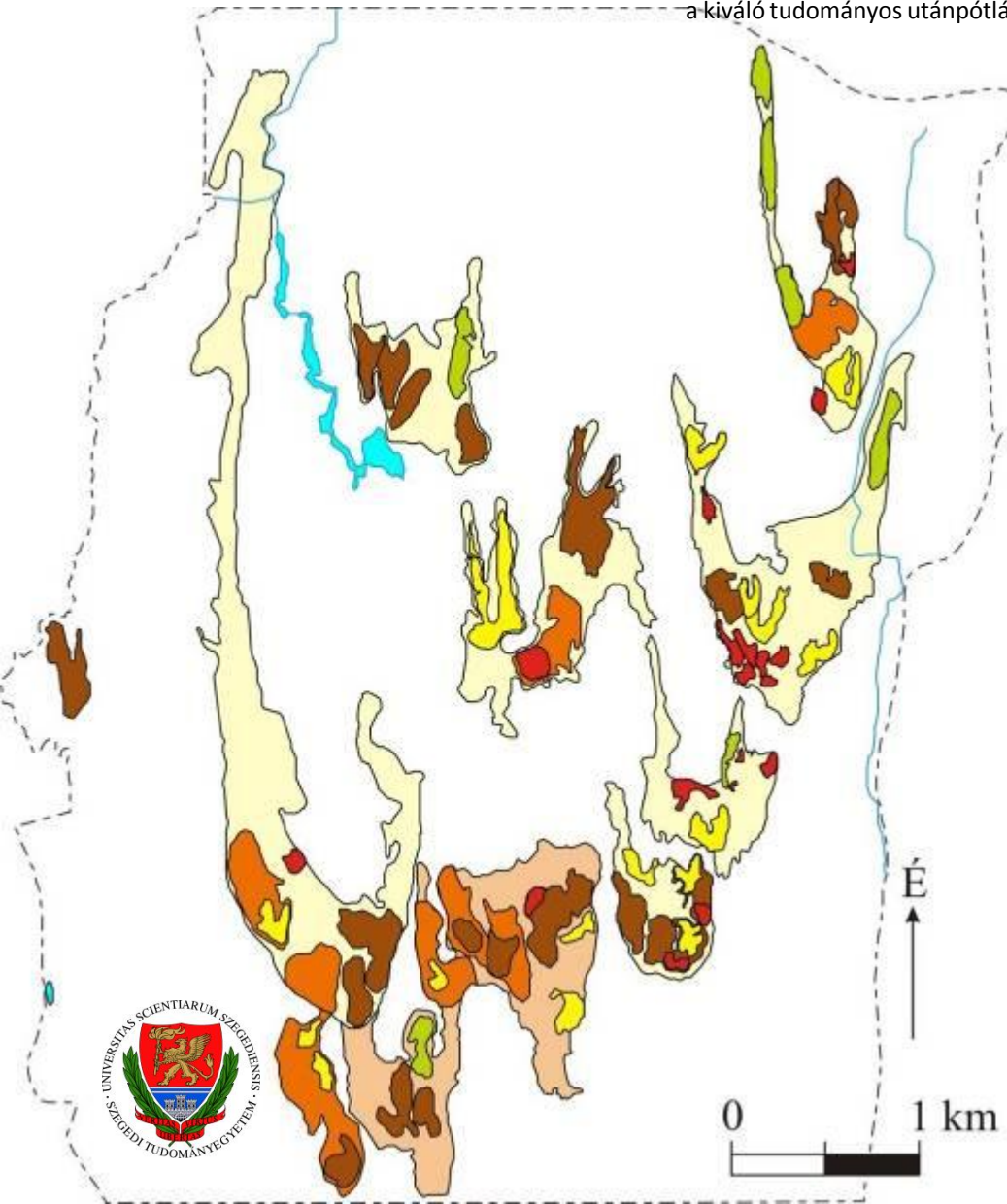
MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

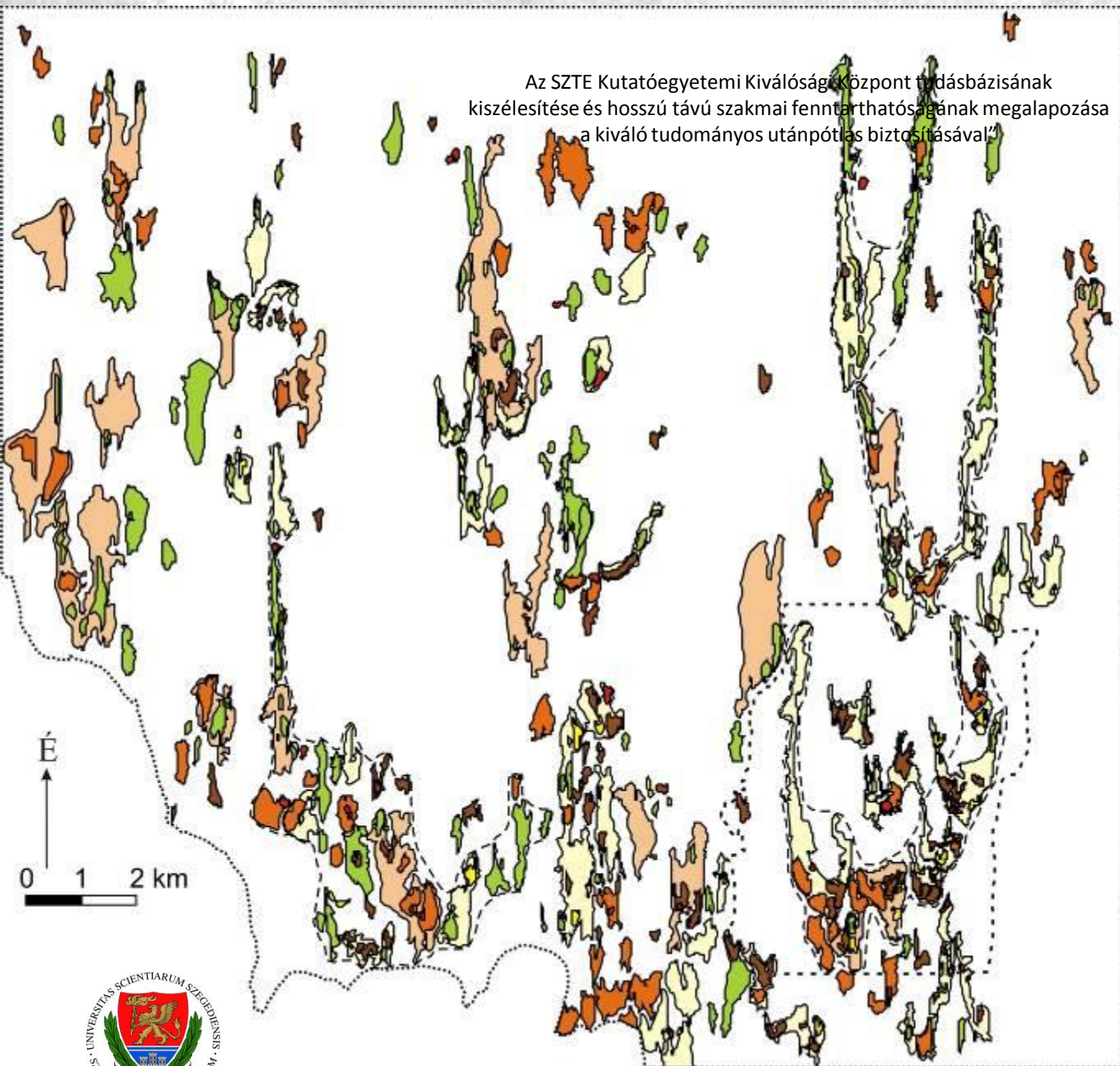
A buckák morфомteriai paramétereit alapján kialakított típusok: Barcsi Ősborókás

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



- nagy, fé
- nagy, kitöltetlen
- közepes, kitöltött
- közepes, félig kitöltött
- közepes, kitöltetlen
- garmada
- szármaradvány





Parabolabuckák

megaformák



SZÉCHENYI TERV



közepes, kitöltött



közepes, félig kitöltött



közepes, kitöltetlen

Egyéb formák



garmada



szármaradvány



MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

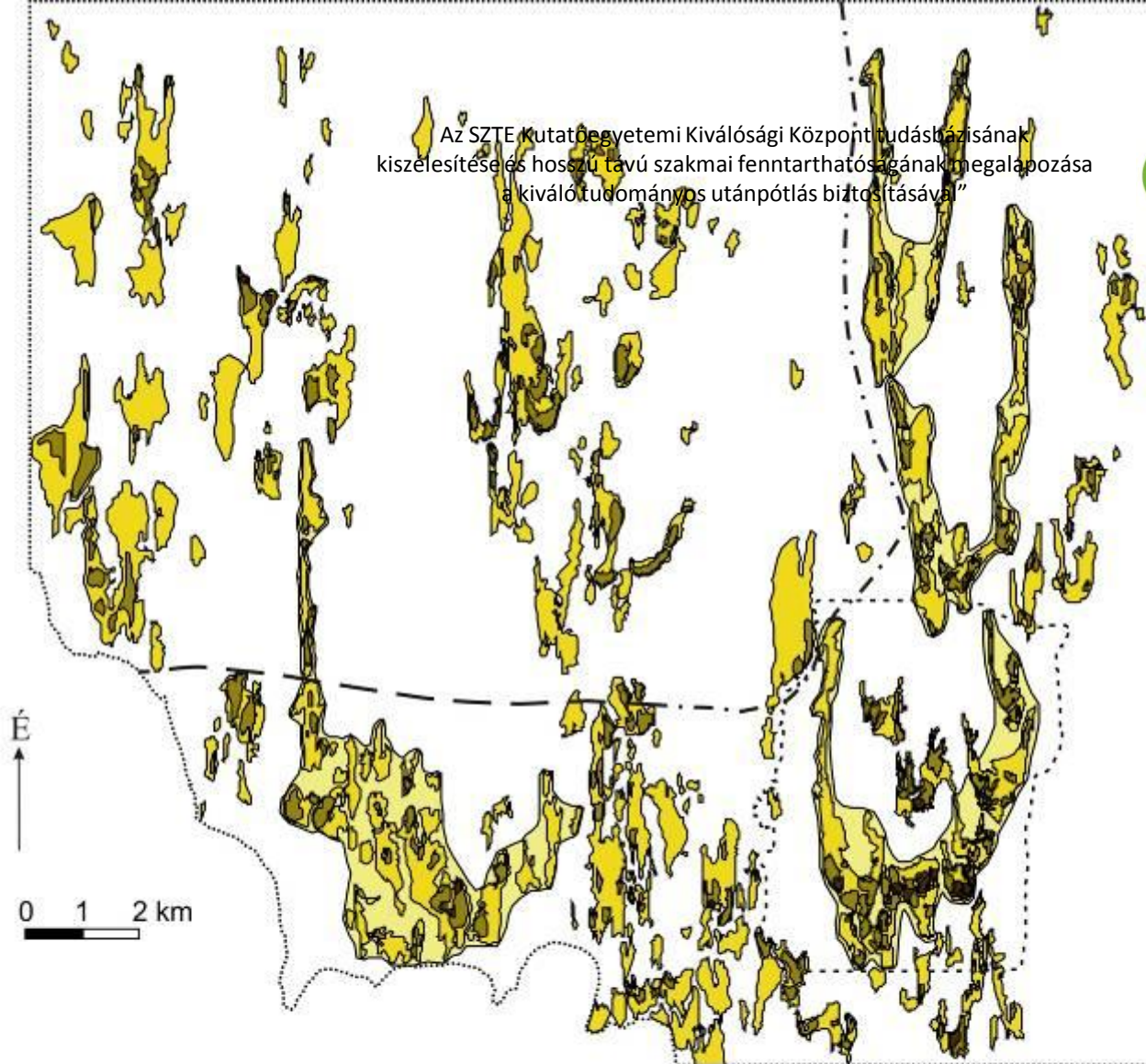
Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudástárazának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



SZÉCHENYI TERV *GEK*

ENVY →
transzportációs

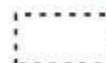
DK →
*akkumulációs-
transzportációs*



Dél-belső-somogyi mintaterület

első csoport ($T_{\text{átl}} = 5,8 \text{ km}^2$)

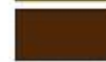
Második csoport ($T_{\text{átl}} = 0,2 \text{ km}^2$)



Barcsi ősbörökási mintaterület



Harmadik csoport ($T_{\text{átl}} = 0$)



Negyedik csoport ($T_{\text{átl}} = 0$)

akkumulációs-transzportációs és transzportációs

jellegű területek határa



MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával”



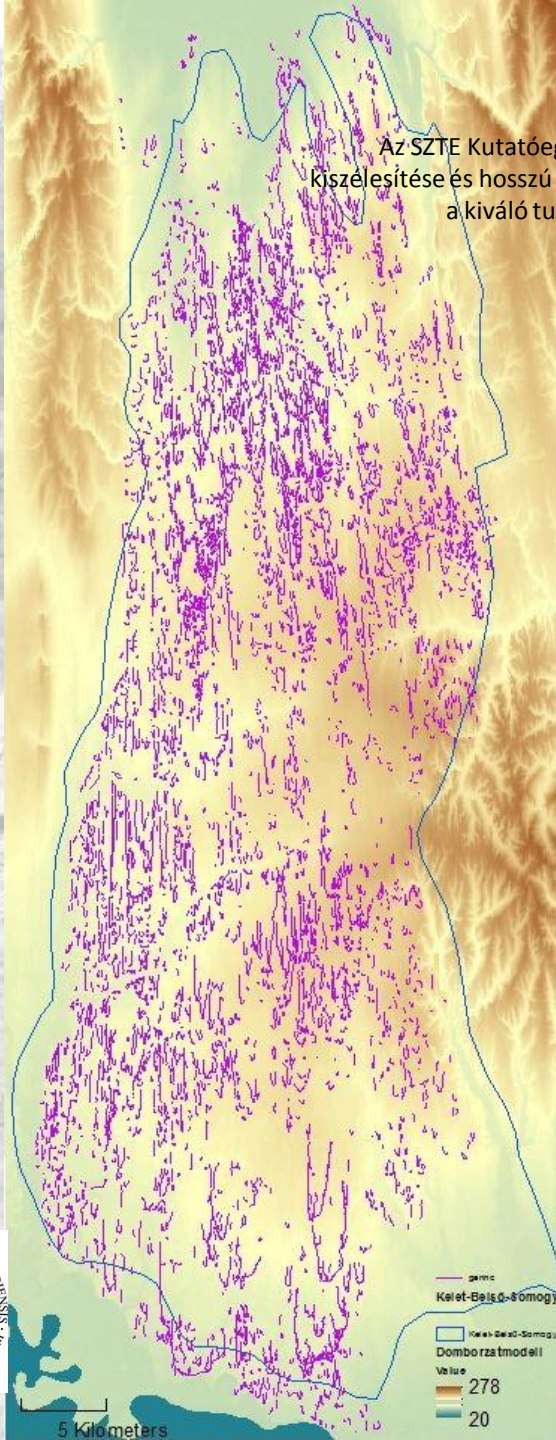
Folyóvölgyek bevágódása (fiatalabbak)

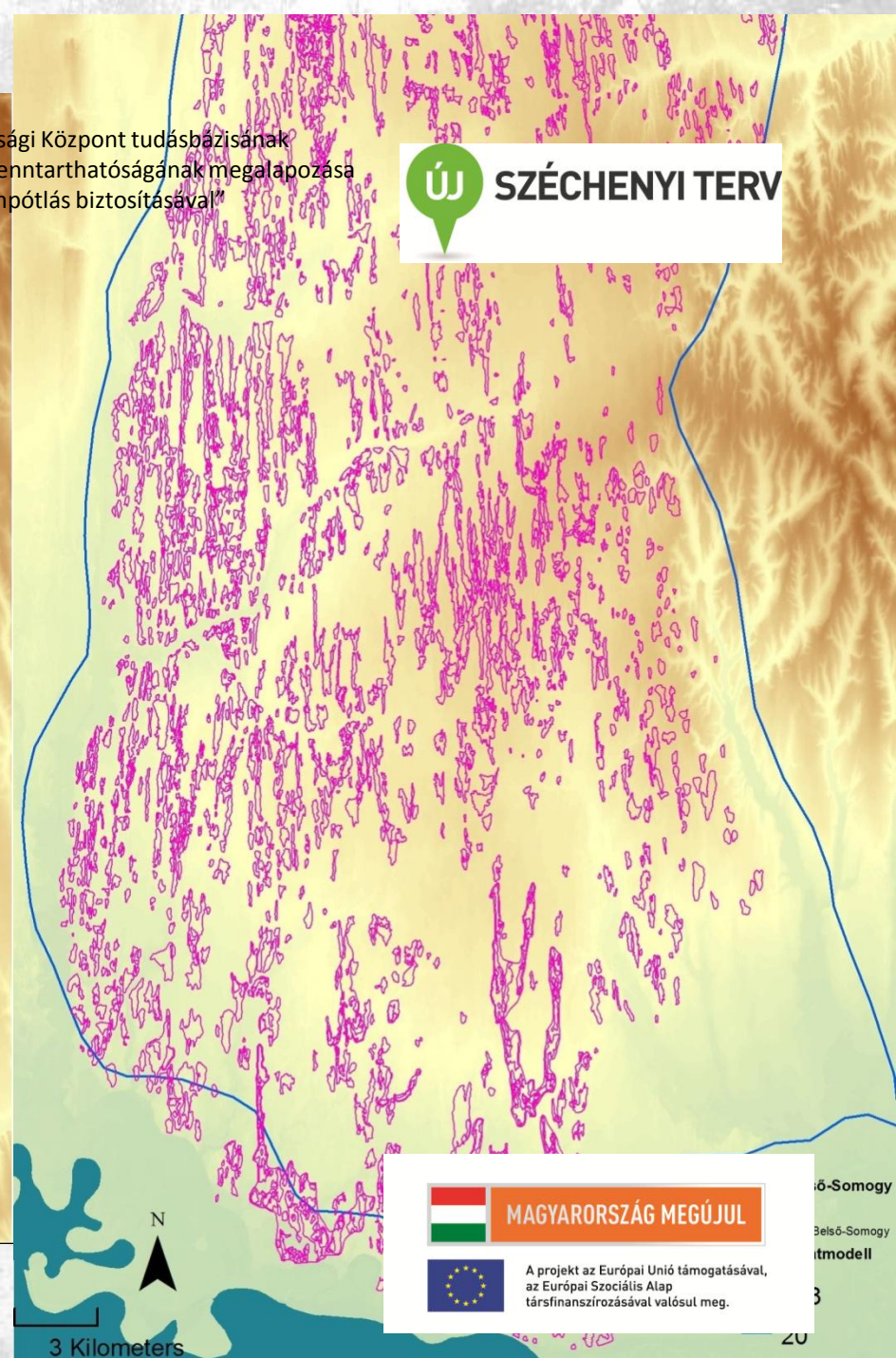
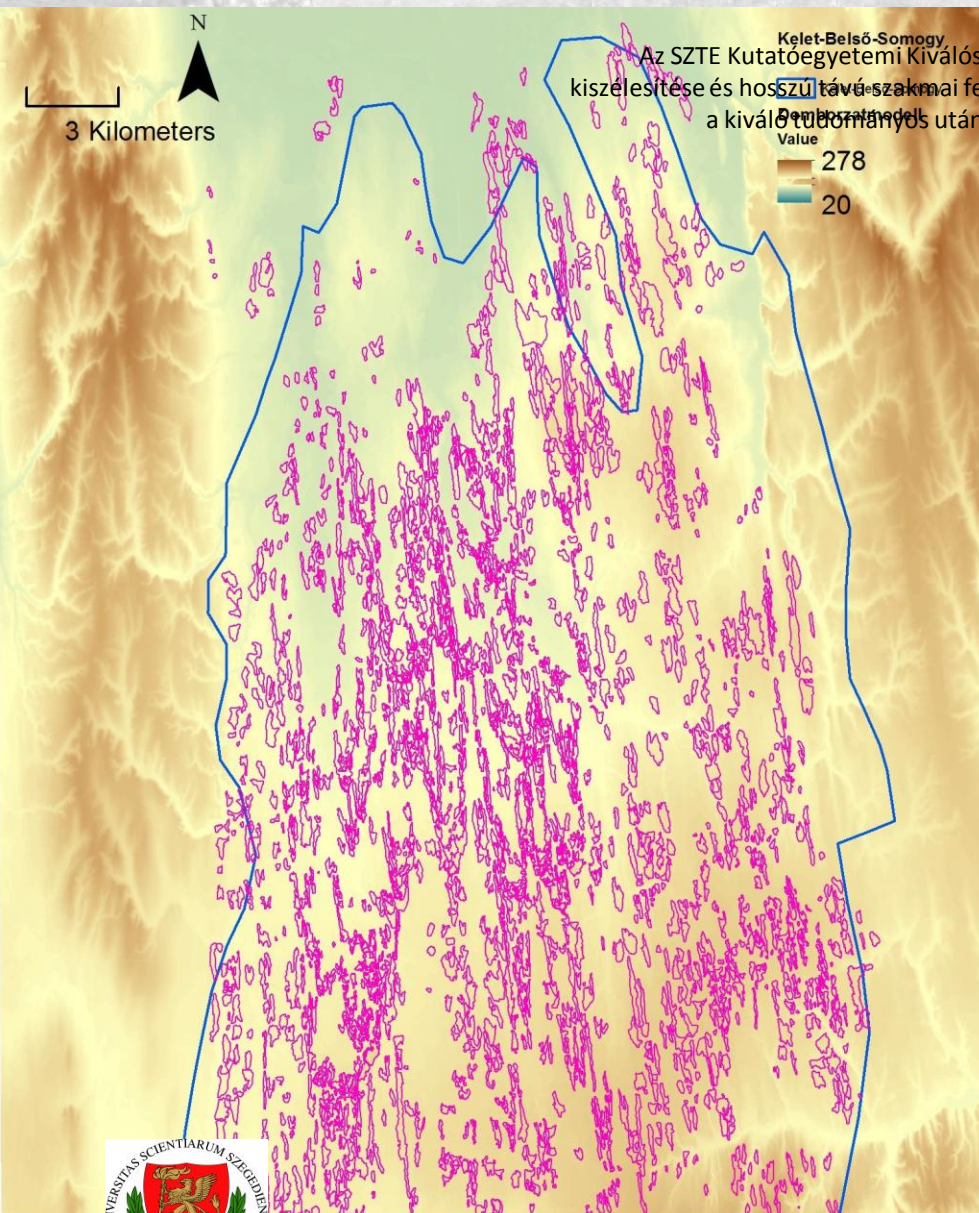
- Szabási-Rinya
- Lábodi-Rinya
- Kapos

Magas térszíneken kevés forma

Sok egyenes forma

Parabolabuckák csak akkumulációs zónákban





MAGYARORSZÁG MEGÚJUL

A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

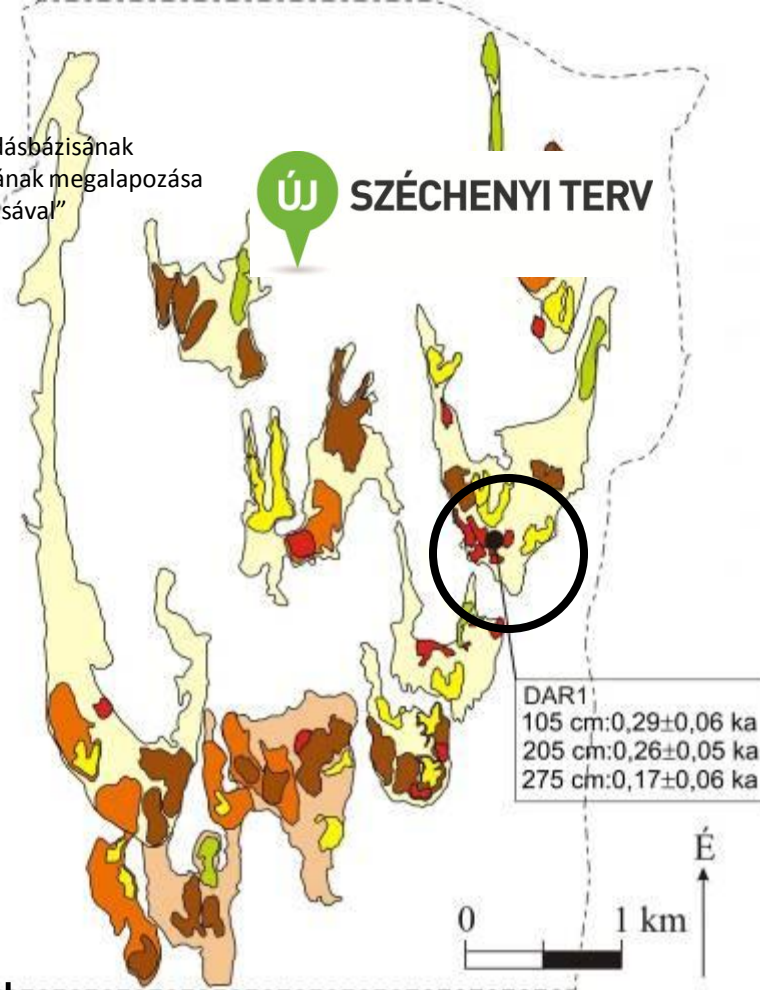
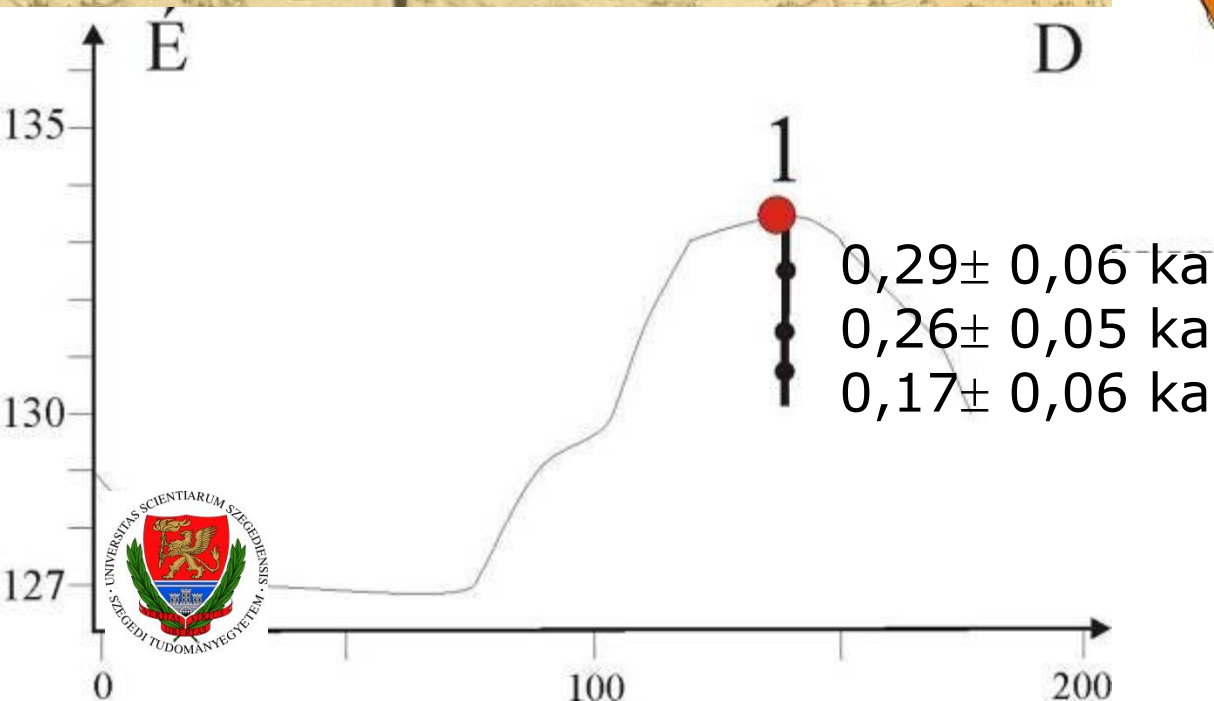
17-18. század Garmadák Lokális homokmozgások

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



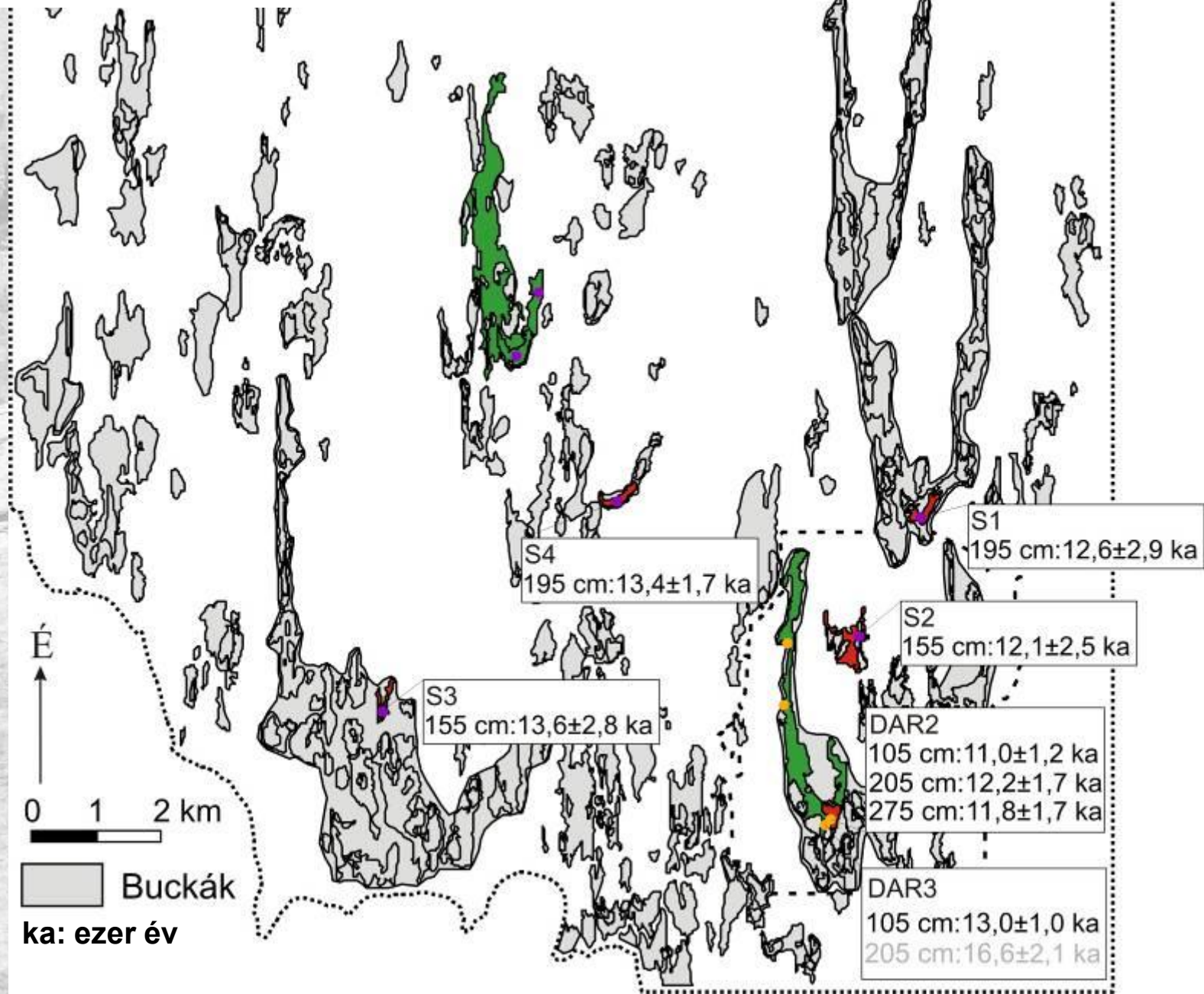
Darány

I. katonai térkép (1782)

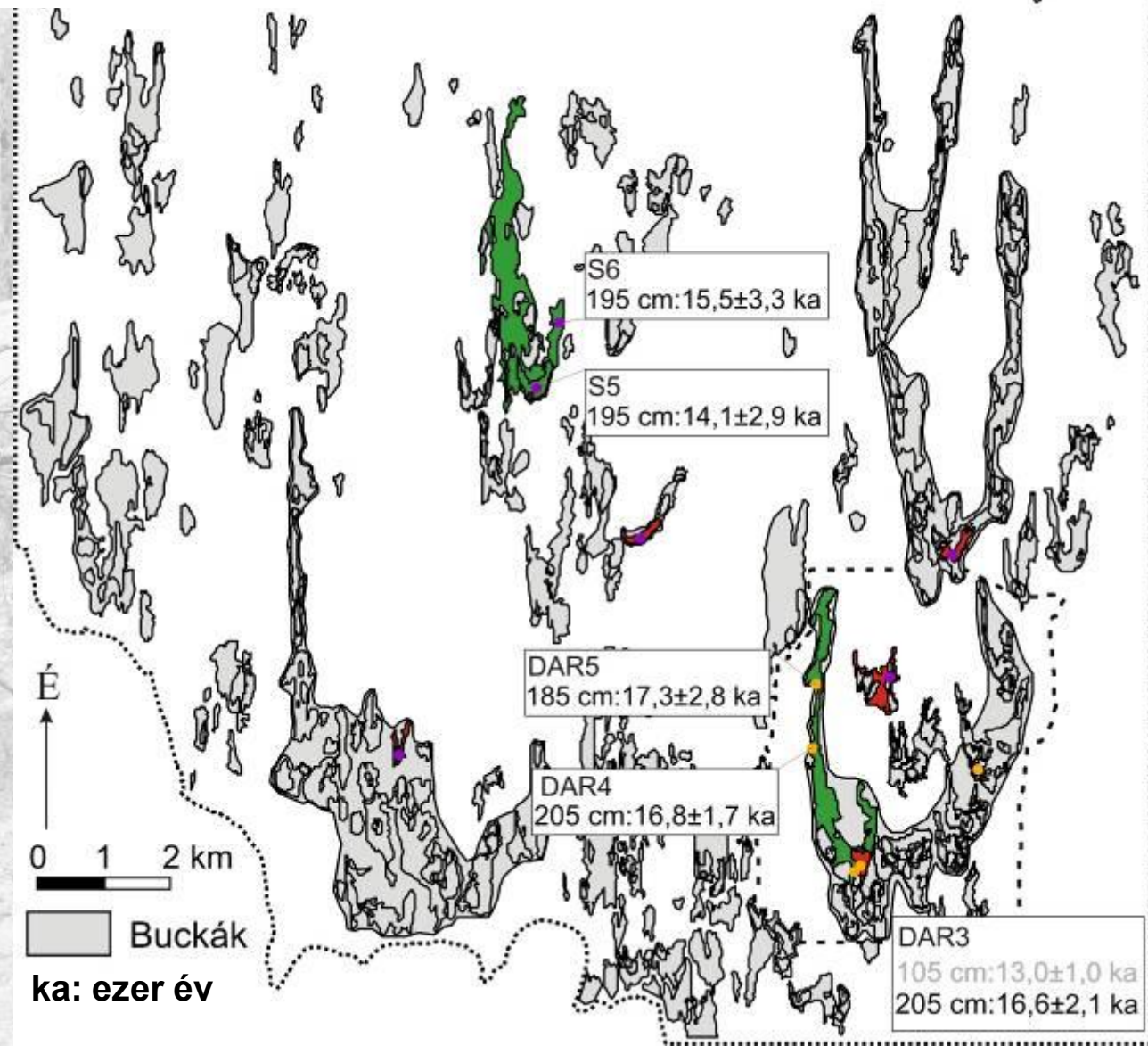


Késő Glaciális, Fiatal Dryas

→ közepes méretű parabolabuckák kialakulása



Késő pleniglaciális, Idős Dryas: hideg és száraz stadiális
→ nagy méretű parabolabuckák kialakulása
→ a hosszú formák NEM maradékgerincek
→ vándorlás átlagos üteme: 1 m/év (~Muhs és Holliday 1995)

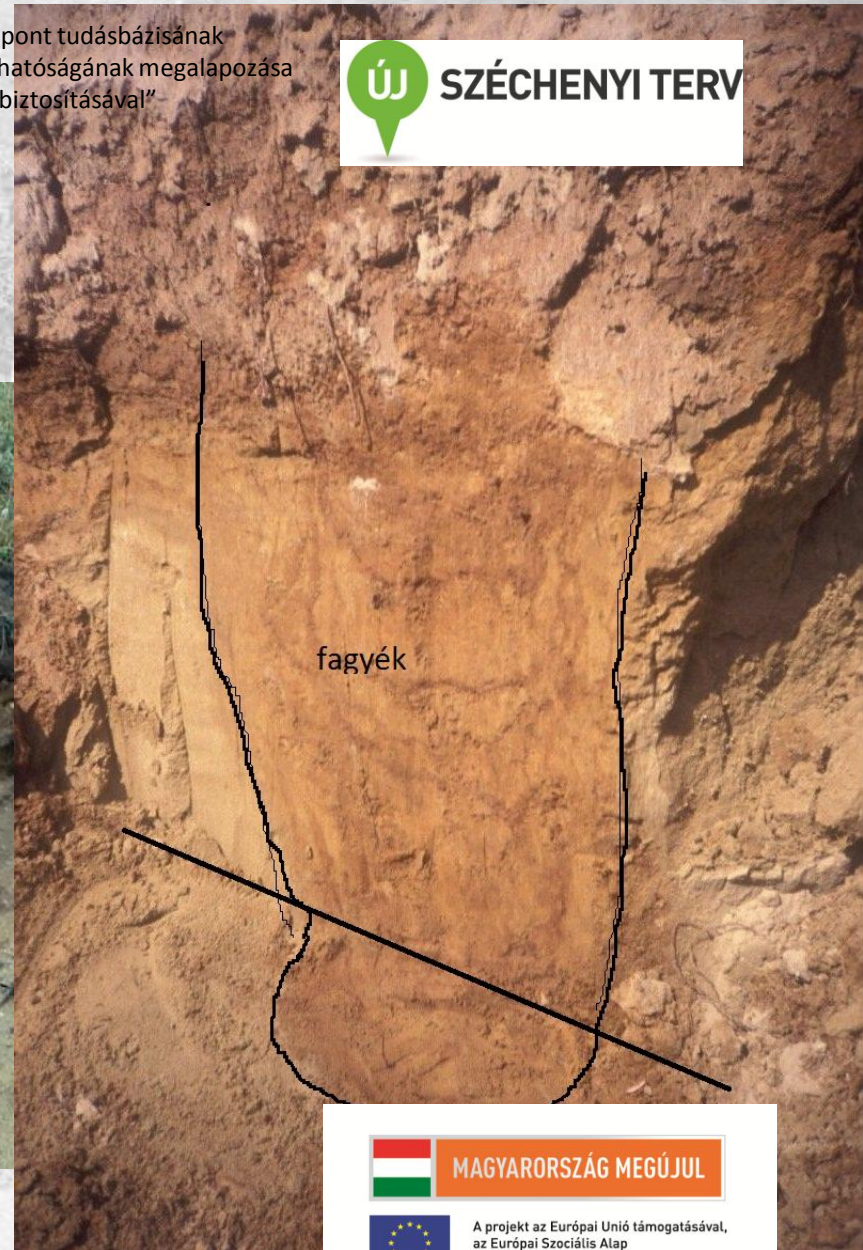


*Korbeosztás:
Gábris és Nádor 2007*

További tervek, lehetőségek

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával”

Fagyékek, fagyzsákok vizsgálata, korának meghatározása



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

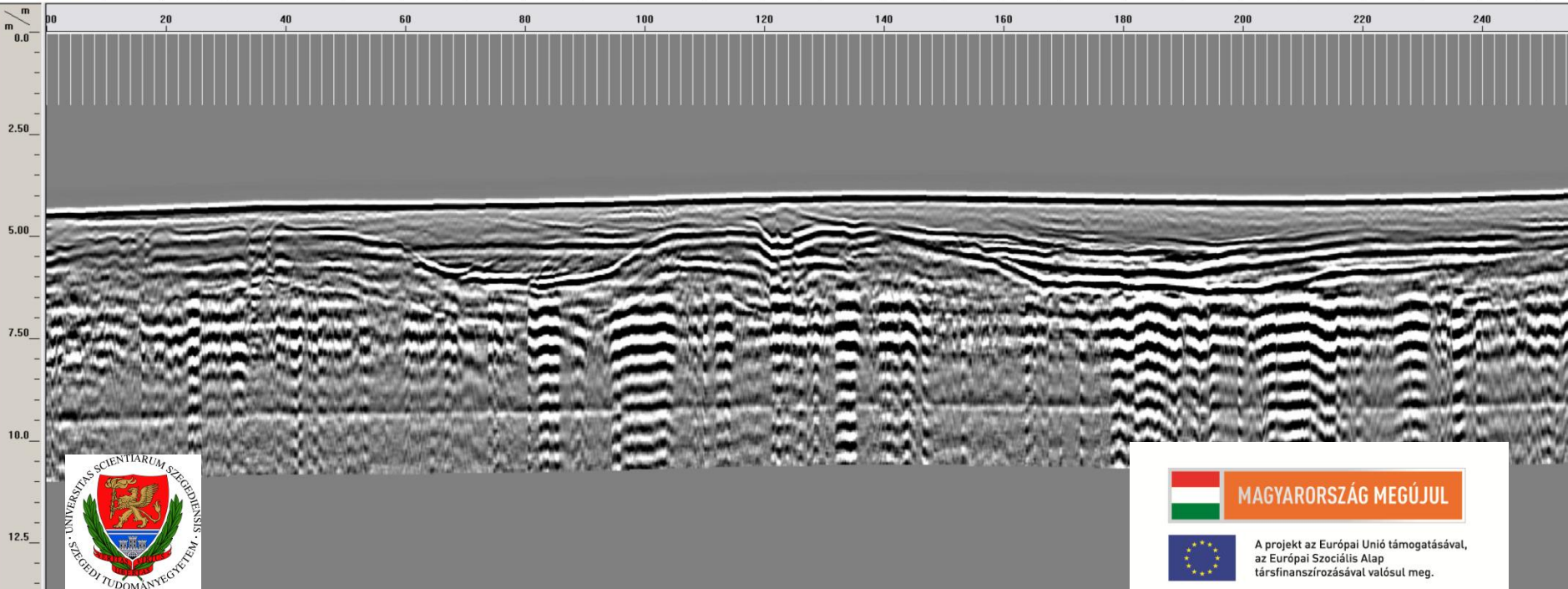
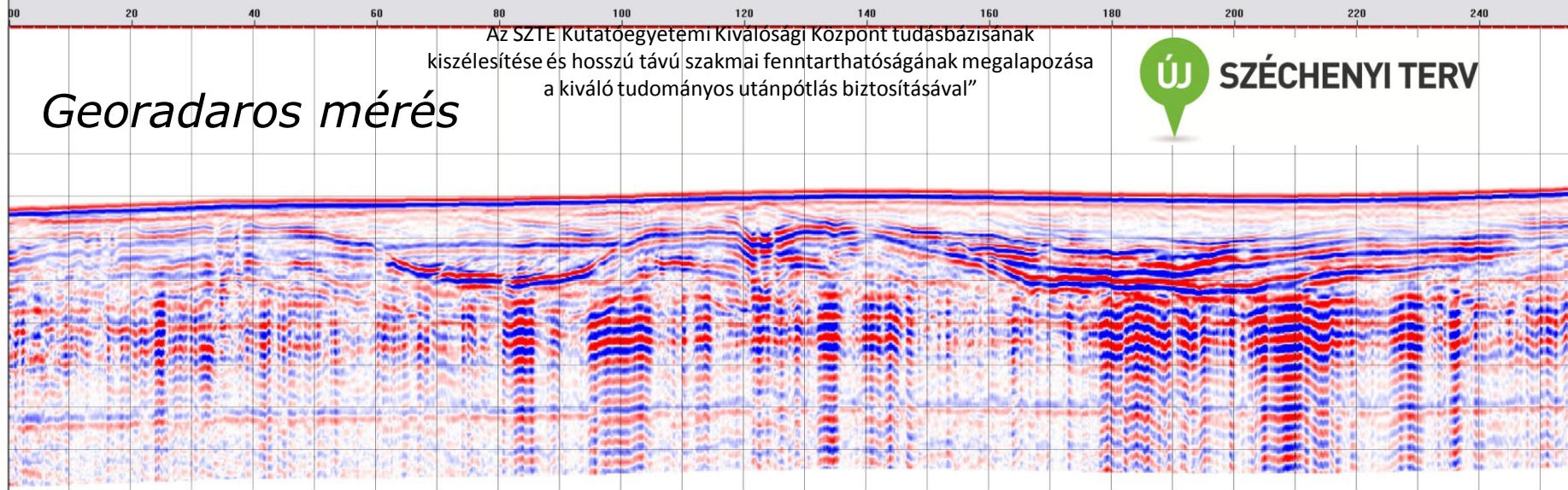
További tervek, lehetőségek

Georadaros mérés

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



SZÉCHENYI TERV



MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Bevezetés – pár szó a georadarról

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával”



- A georadar (ground penetrating radar - GPR) – talajradar, földradar
- Sekély földtani kutatásokra alkalmazható, roncsolásmentes geofizikai módszer
- In-situ, nagy felbontású képet alkot a felszín alatti képződmények szerkezeti felépítéséről és egyéb objektumok jelenlétéről

Amiről szó lesz:

- Georadar technika fejlődése
- Működési elve
- Georadar alkalmazása

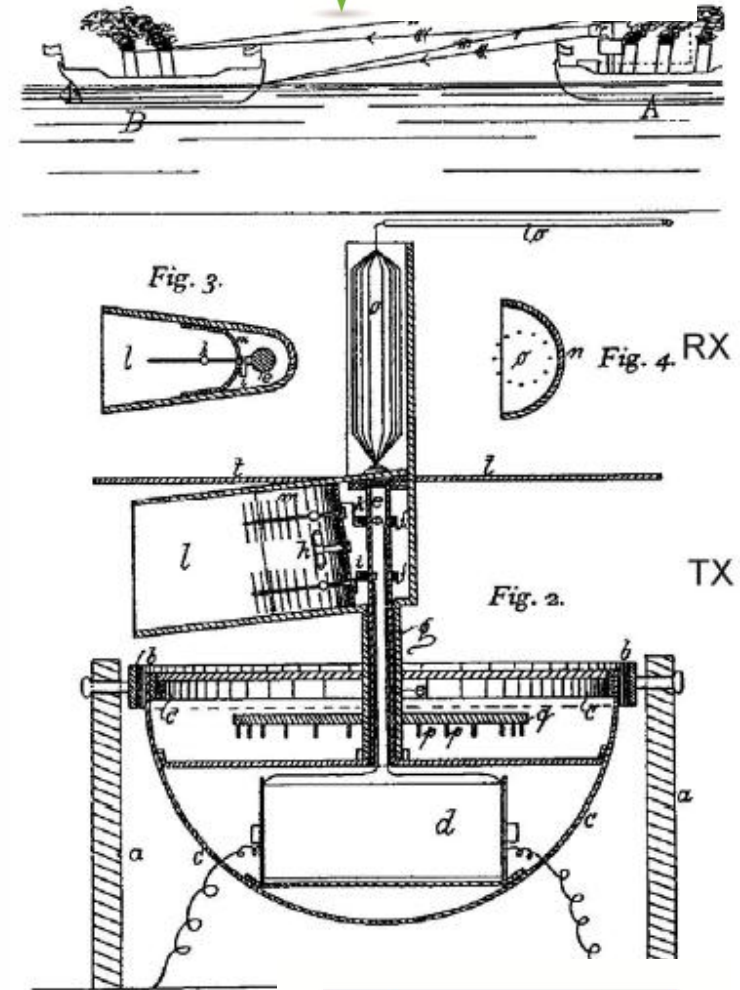


Történelmi áttekintés – technikai fejlődés

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával”



- Christian Hülsmeier (1881-1957) - Telemobiloscope
- Gotthelf Leimbach és Heinrich Löwy -1910 - Első próbálkozás eltemetett tárgyak kutatása
- Richard Hülsenbeck - 1926 - Pulzáló radar technikával
- Walter Stern -1929 - Első sikeres geológiai alkalmazás
- Robert Alexander Watson-Watt (1892-1973) RADAR – Radio Detection and Ranging



1930 - légvédelmi célok

II. VH - repülőgépek
felderítésére

1950 - hullámok áthatolnak a
földön

1960 óta alkalmazzák a
geológiában

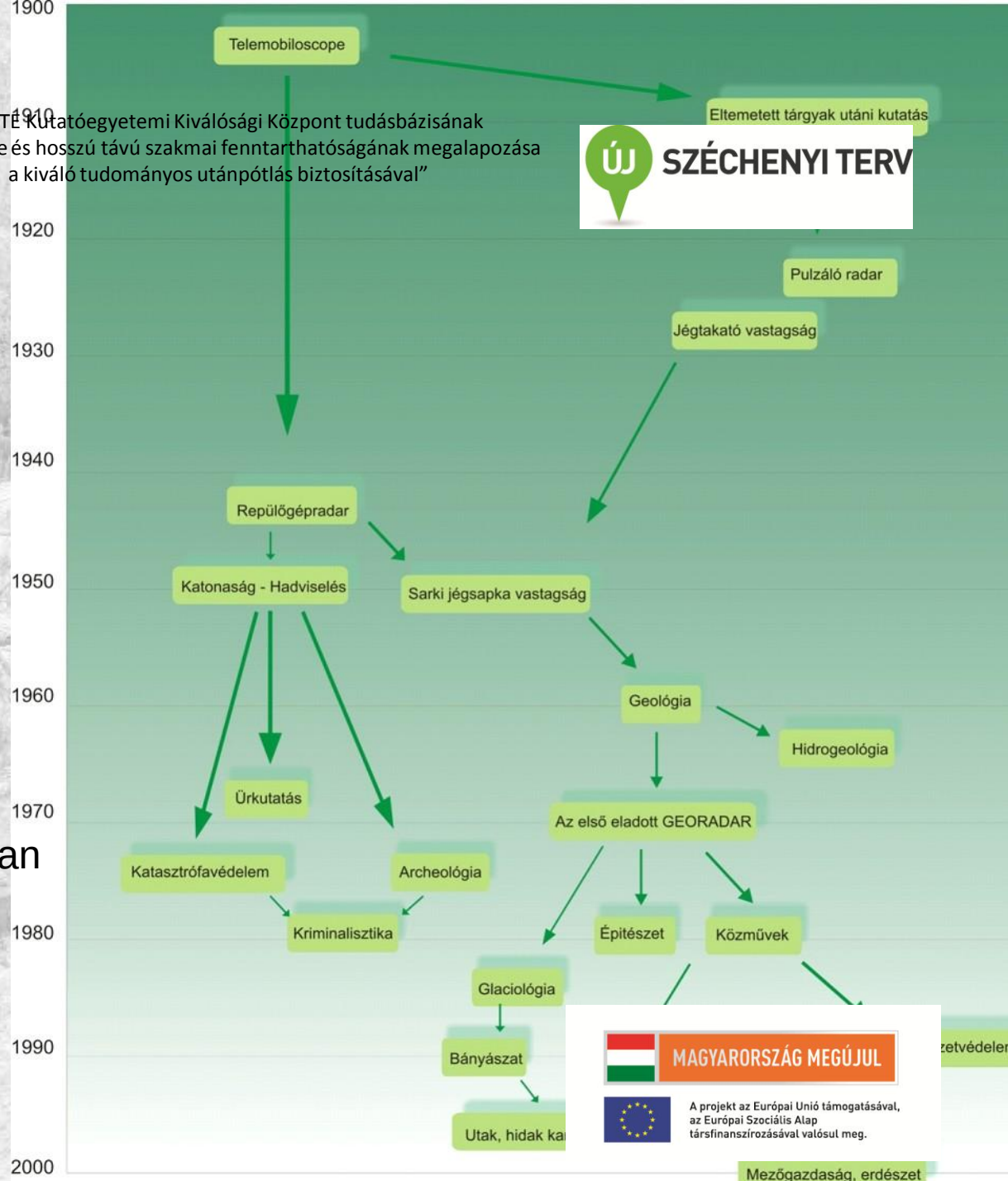
Vietnámi háborúban

1960 - ALSEP - Hold felszínén

1972 - kereskedelmi forgalomban
(Geophysical Survey Inc.)



Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



Működési elv

Három fő egysége

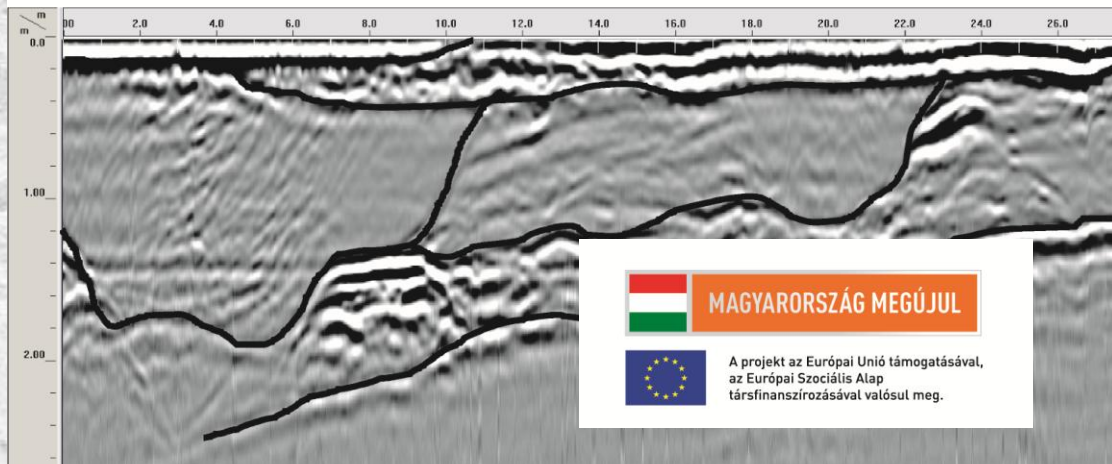
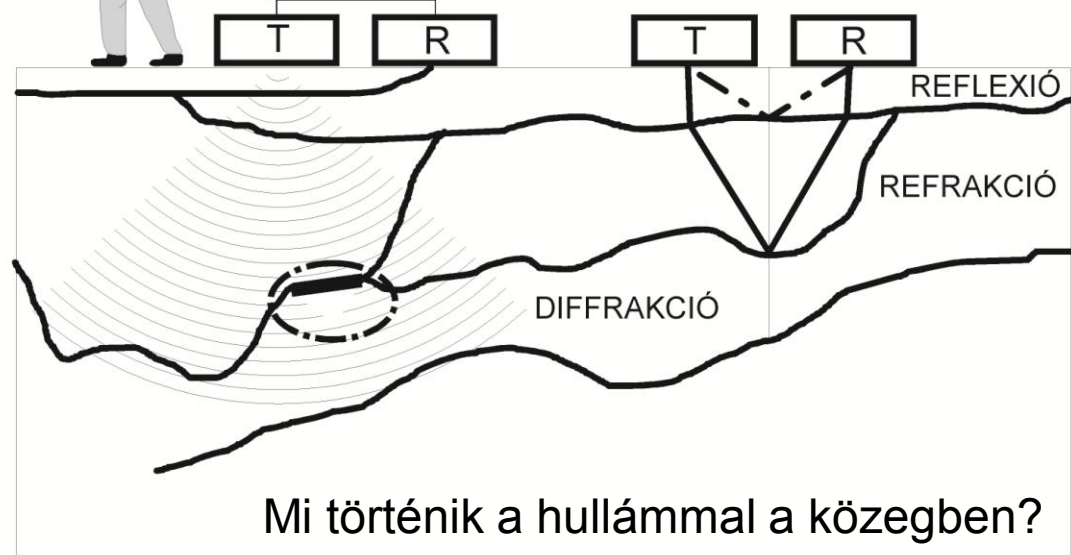
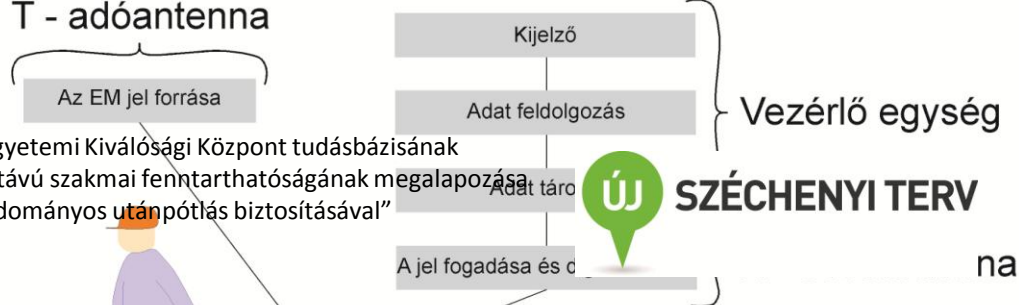
- Jeladó – transmitter
- Jelfogadó – receiver
- Vezérlő egység

Az adó – rövid időtartamú elektromágneses impulzusokat sugároz ki a vizsgált közegbe.

A kisugárzott teljesítmény néhány mW, két nagyságrenddel kisebb, mint a mobil telefonok által kisugárzott teljesítmény!



Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával

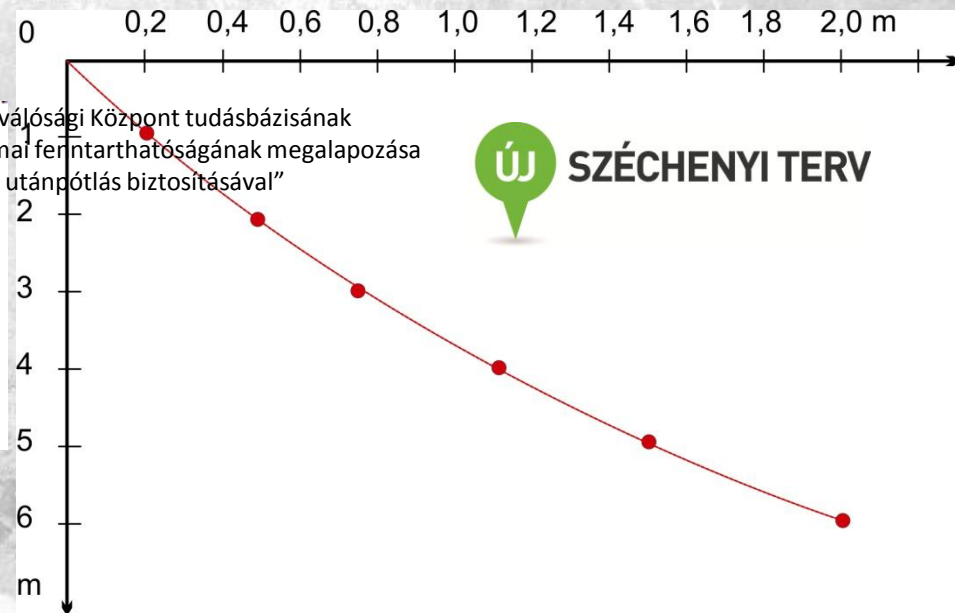


MAGYARORSZÁG MEGÚJUL

A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Antenna (MHz)	Talaj (m)	Közeli (m)
25	25	40
50	20	30
100	12	20
200	8	15
500	3,5	5
1000	1,5	3

Az SZÉK kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



Az EM tipikusan 1 MHz - 1 GHz frekvenciatartományban van

A behatolási mélység fordítottan arányos a frekvenciával.

A közegek paramétereit melyek módosítják a jelet:

- elektromos permittivitást, vagyis a dielektromos állandót (ϵ)
- mágneses permeabilitás (μ)



gós vezetőképesség vagyis konduktivitás (σ)



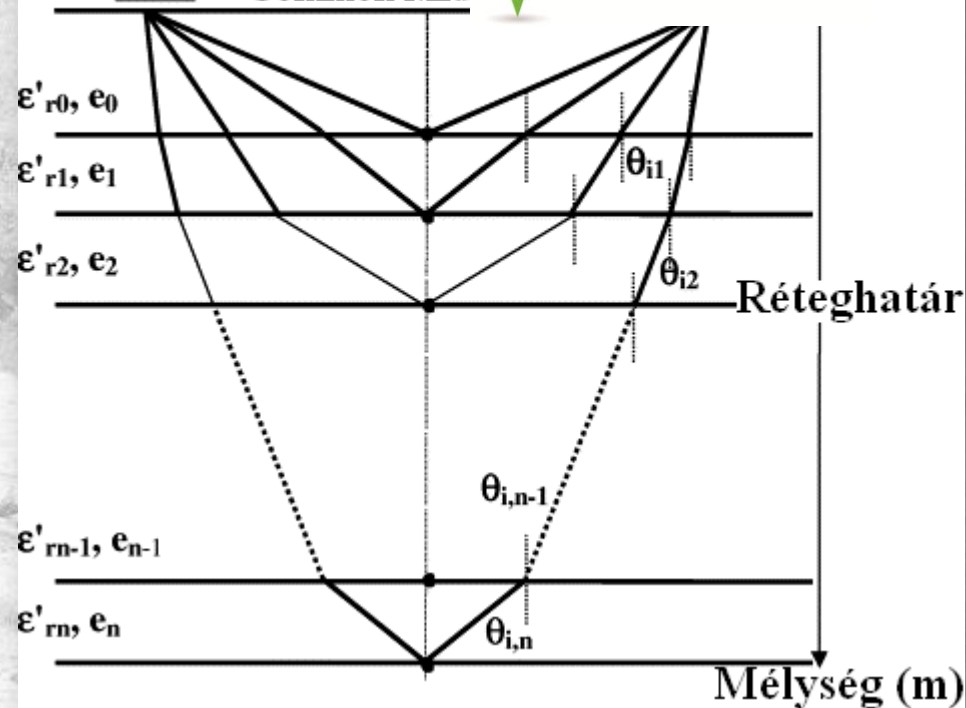
Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntartásának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával

Common Mid



SZÉCHENYI TERV

lszín



A közeghatárokról objektumokról visszaverődik a EM jel, a különböző fizikai paraméterekkel rendelkező anyagokról különböző módon (amplitúdó, hullám fázis) reflektálódik a jel.

Amikor a hullám két eltérő elektromágneses tulajdonsággal rendelkező közeg határára ér, akkor egy része visszaverődik, míg a másik része a közeg határon megtörik és belép az új közegbe



MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

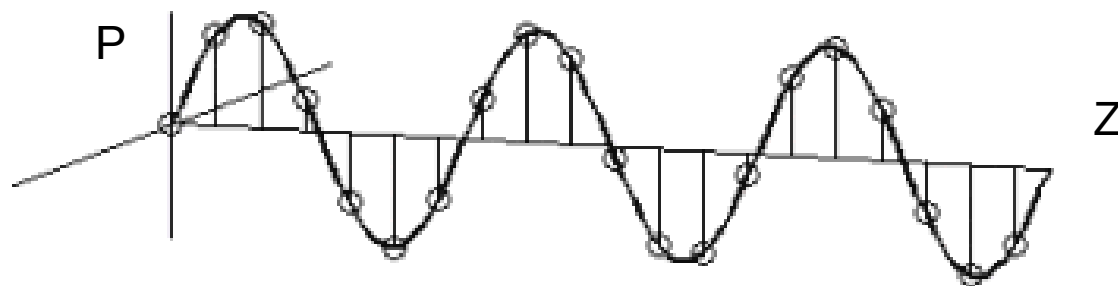
Elektromágneses jel - hullám

AZS ZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



Mechanikus hullám

Pl. a hang

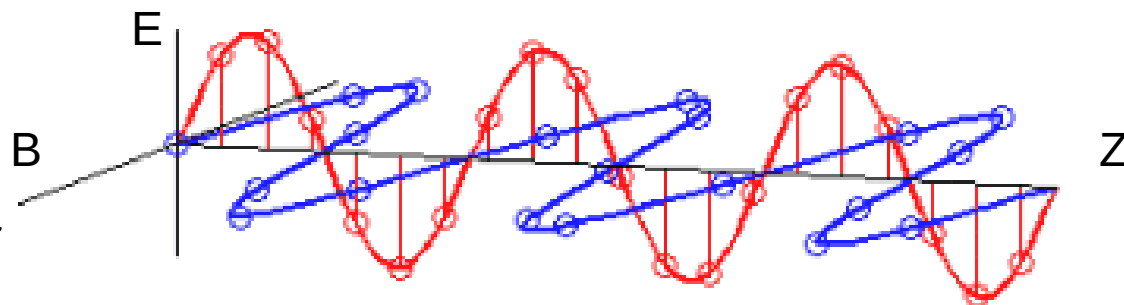


Elektromos tér

Elektromágneses hullám

Pl. a fény

Mágneses tér



A műszer

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával”



Az első rendszerek robosztusak voltak - 1973

Korszerű műszer – egyszerű használat



MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Alkalmazási területei

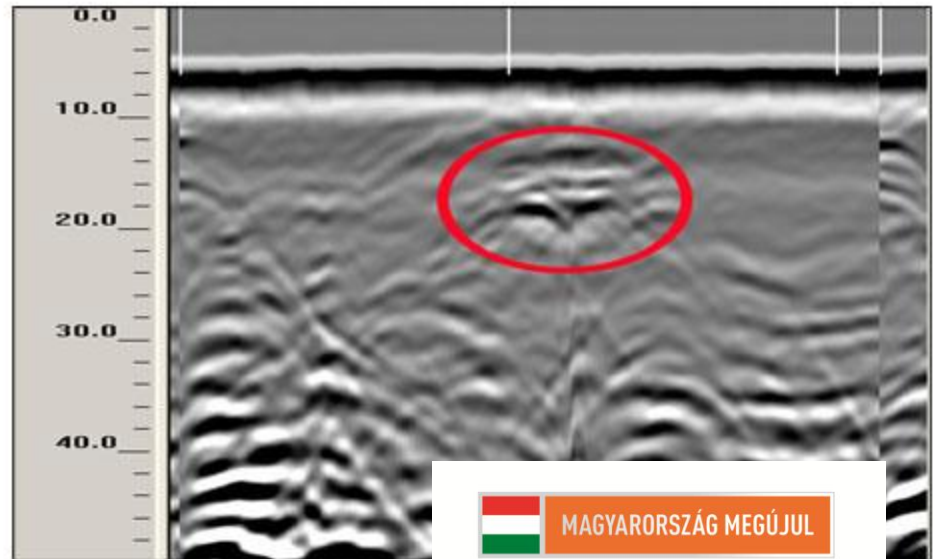
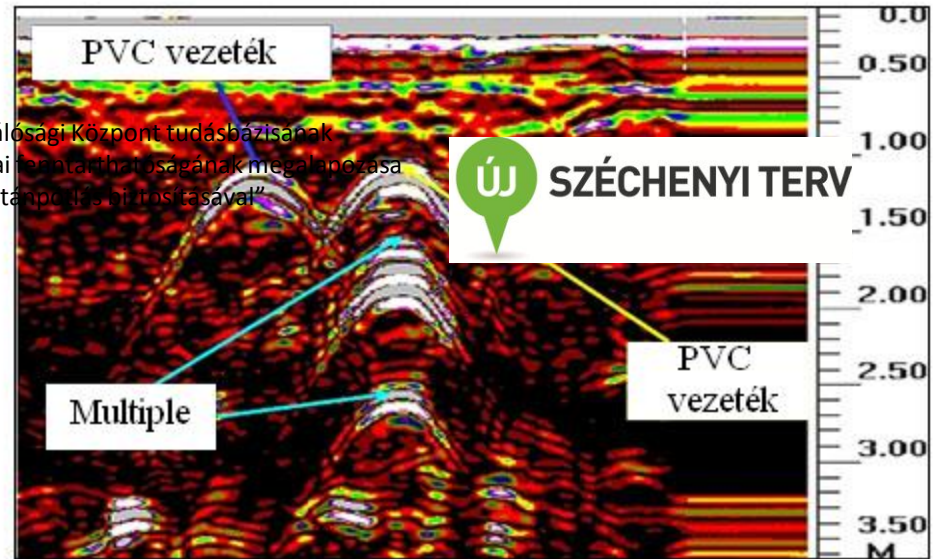
Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósgai Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával

Mérnöki alkalmazás

- *betonszerkezetek vizsgálata*
- *infrastruktúra*
- *közutak – geotechnika*
- *vasúti*

Katonai – nemzetbiztonsági

- *katonai feltárás*
- *katasztrófavédelem*
- *kriminalisztika*



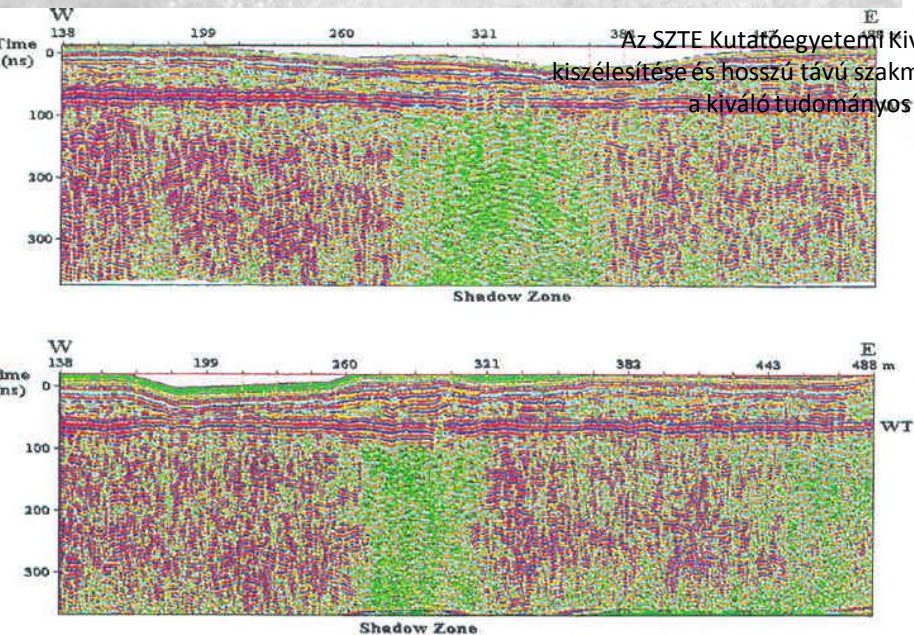
— Rejtett objektum



MAGYARORSZÁG MEGÚJUL

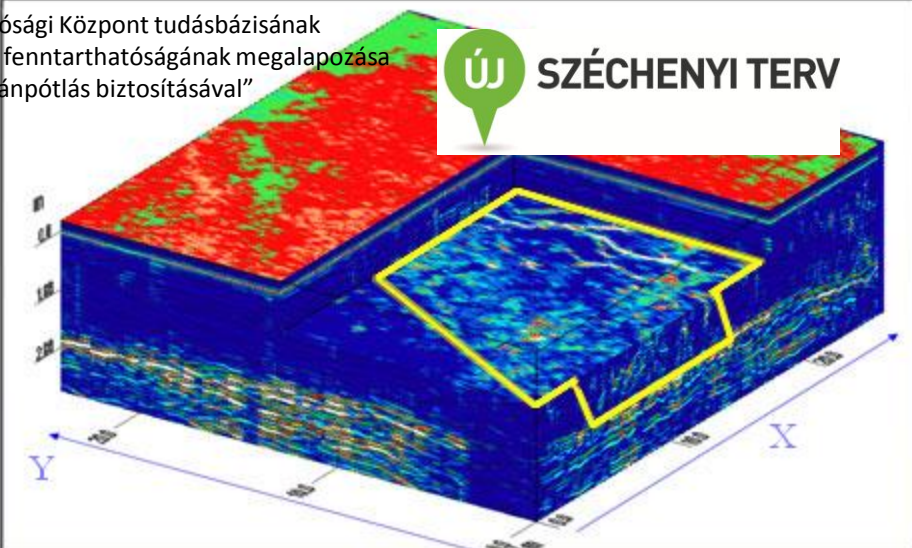
A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Környezetvédelmi - mezőgazdasági, erdészeti alkalmazás



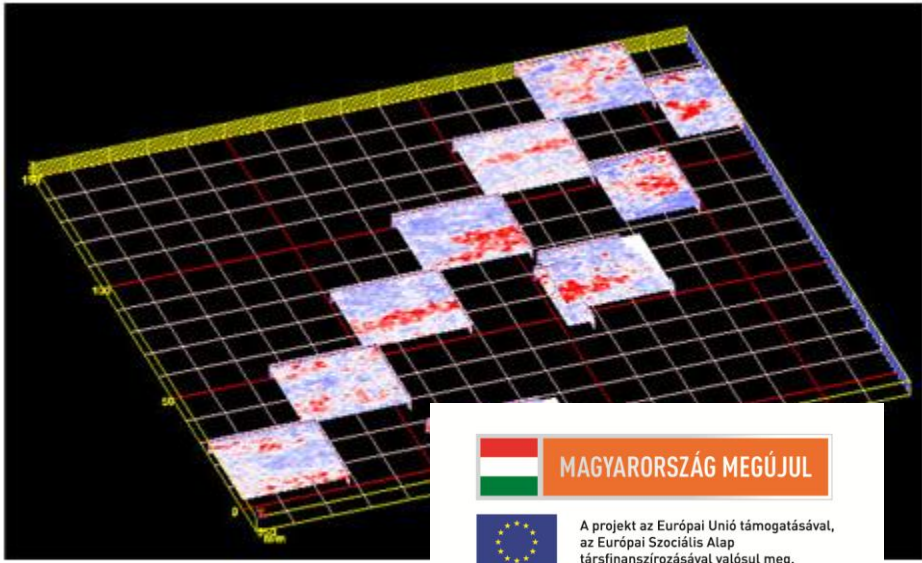
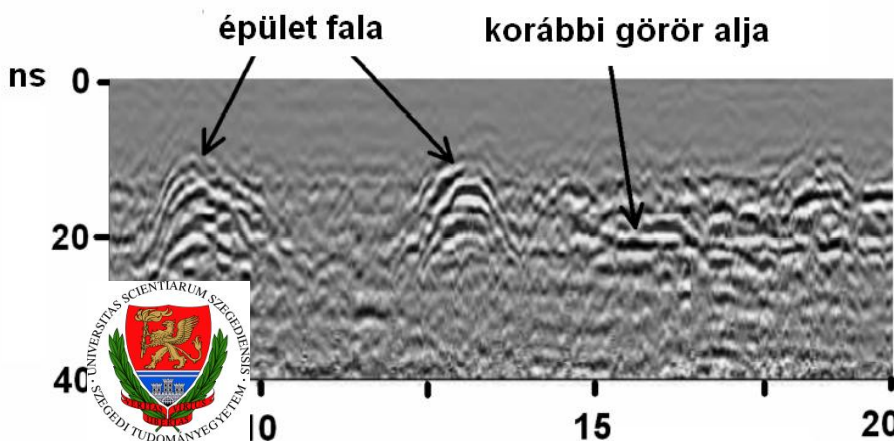
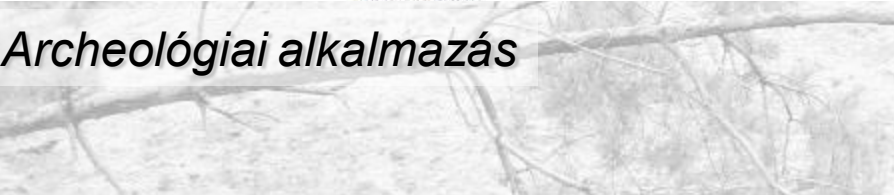
Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával”

ÚJ SZÉCHENYI TERV



Gyökérháló

Archeológiai alkalmazás



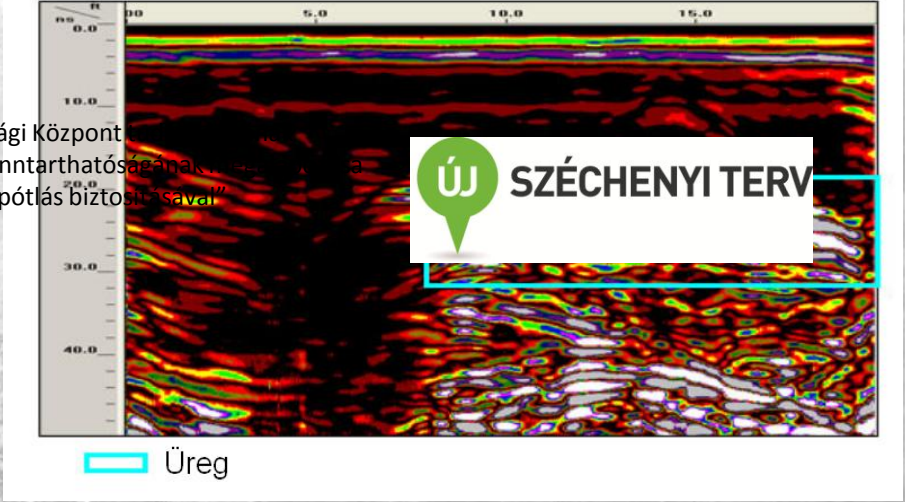
MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



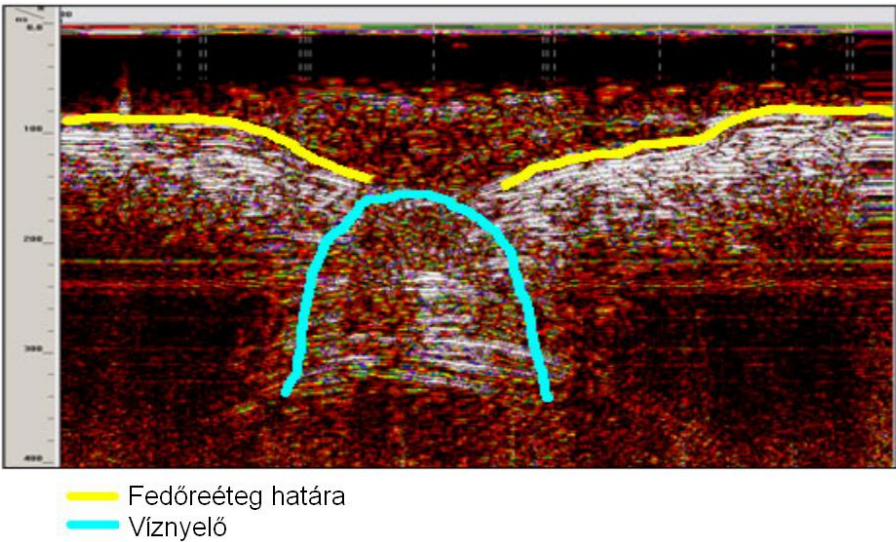
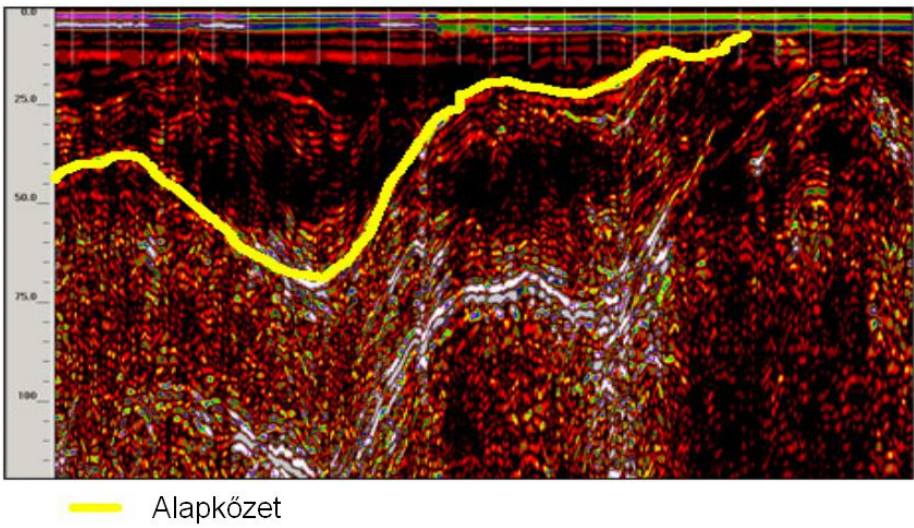
A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Bányászati alkalmazás

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának biztosítása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



Geológiai alkalmazás



MAGYARORSZÁG MEGÚJUL

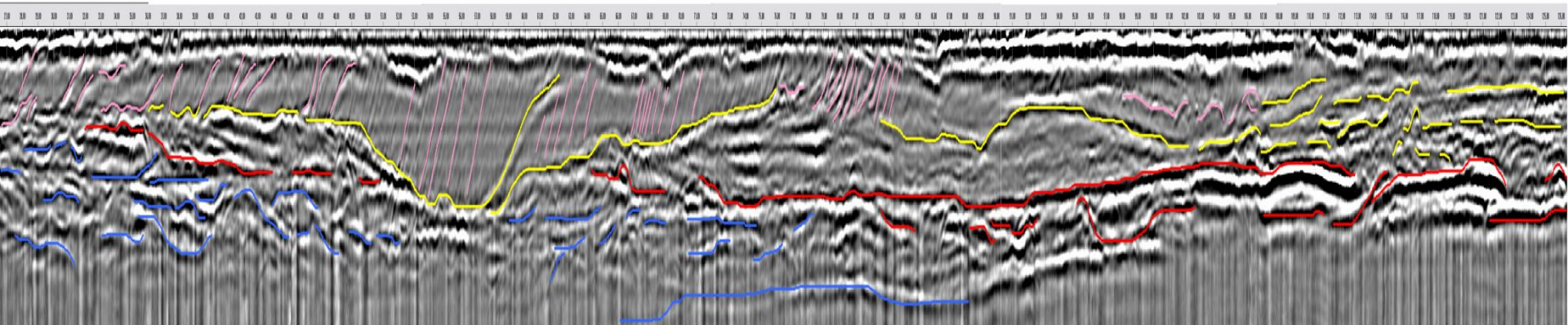


A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Elhagyott meder felmérése

Hosszanti felmérés

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntartásának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

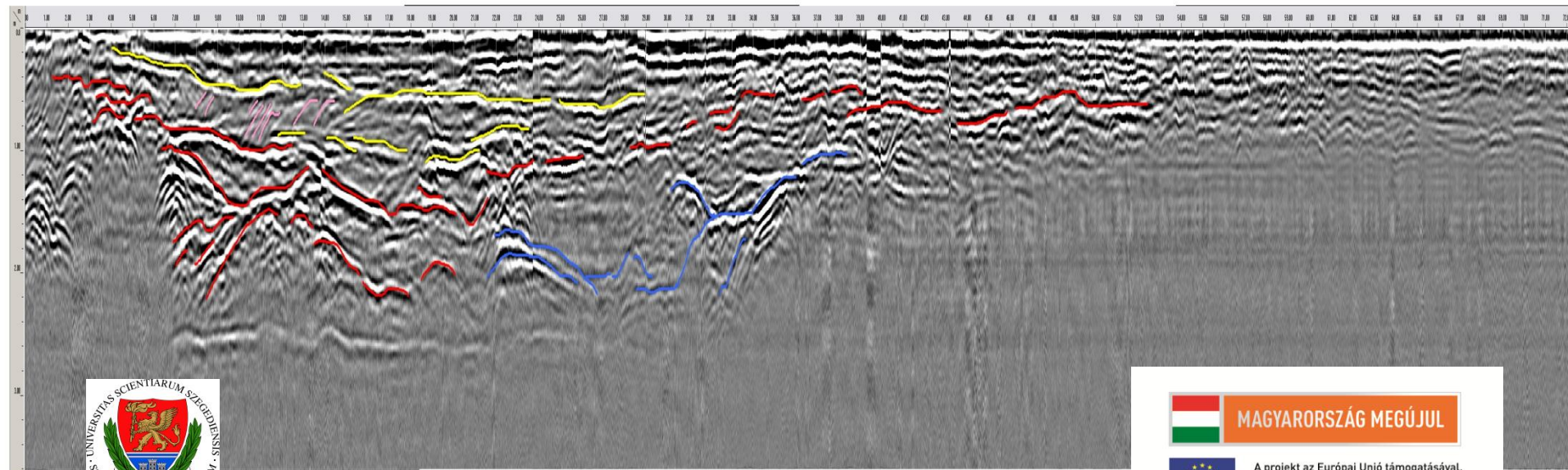
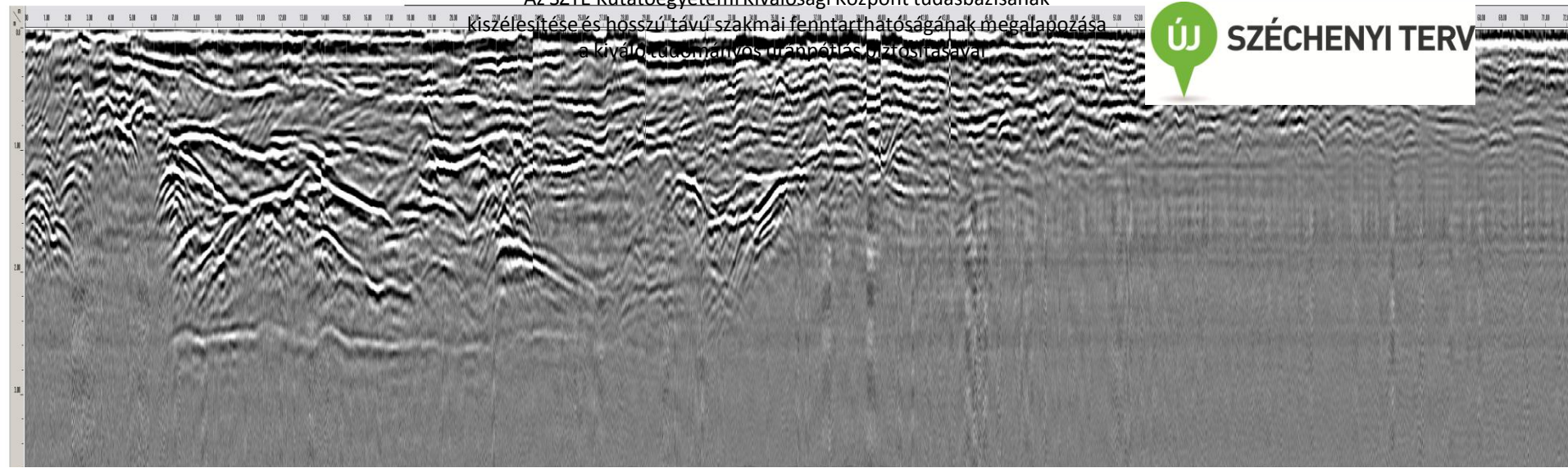
Elhagyott meder felmérése

Keresztirányú felmérés

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos méréstételek biztosításával



SZÉCHENYI TERV



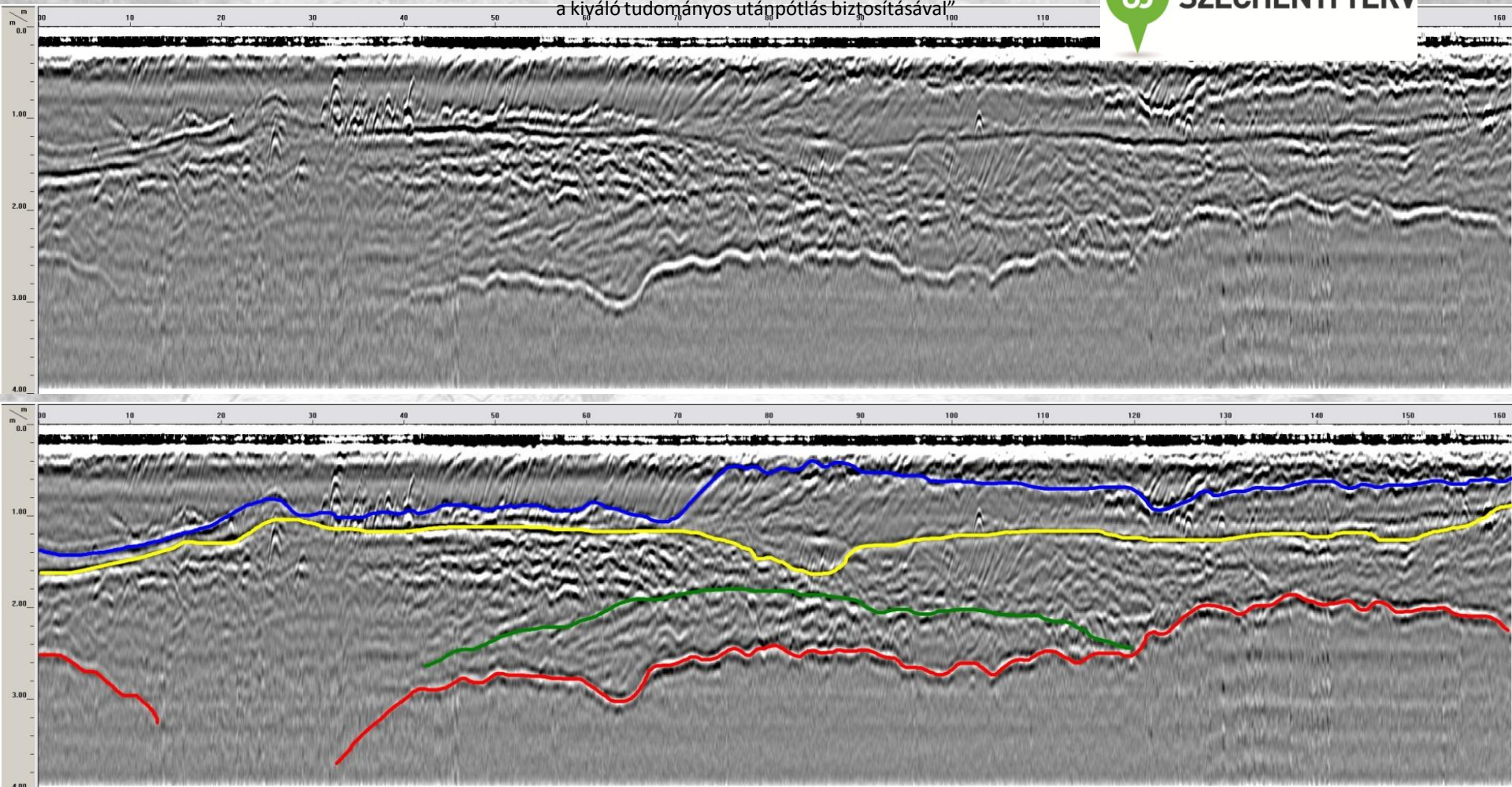
MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

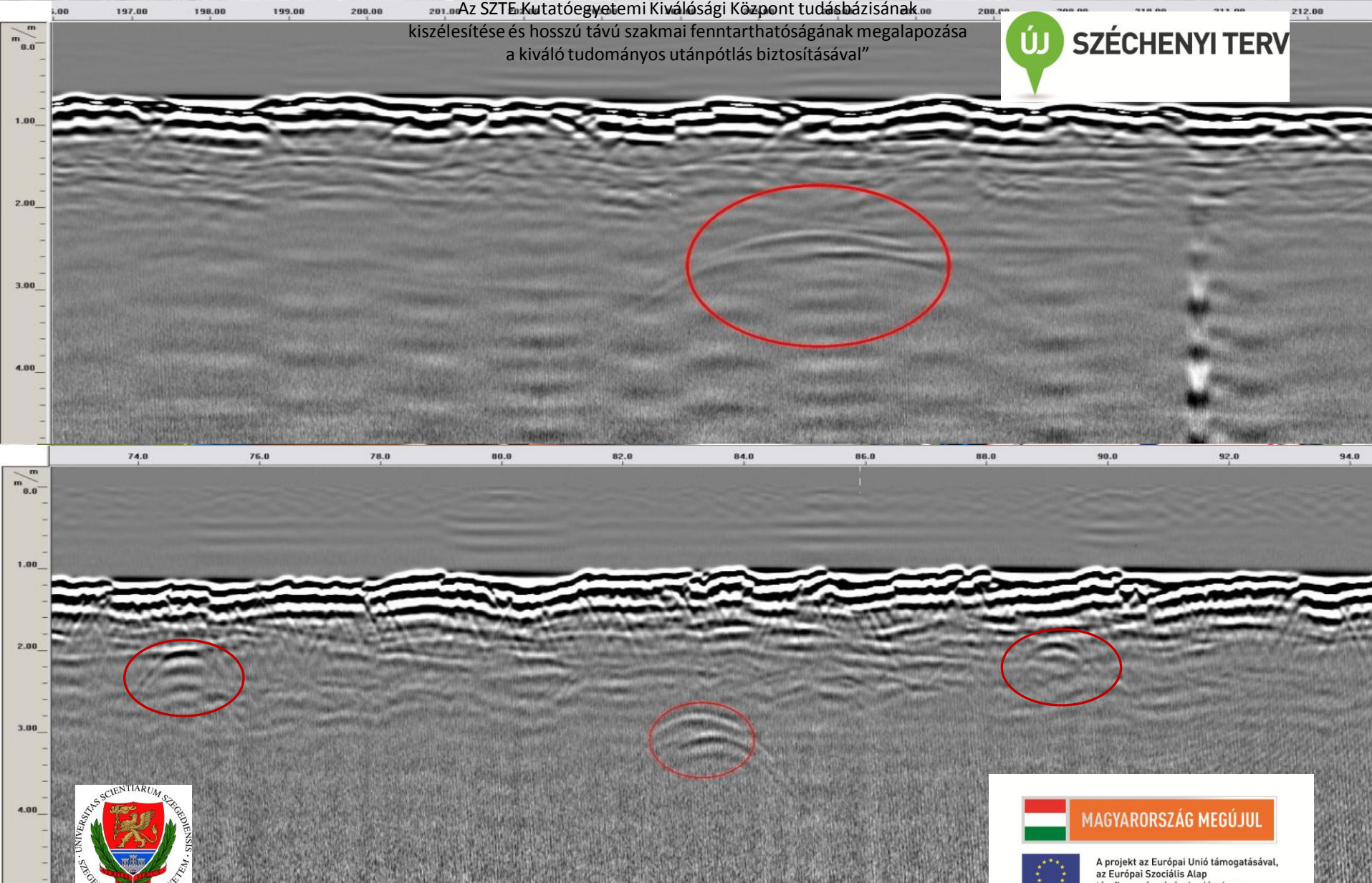
Zátory felmérése

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



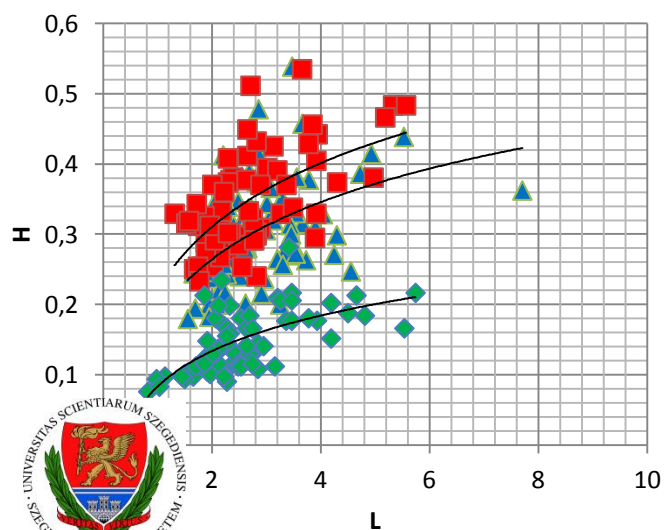
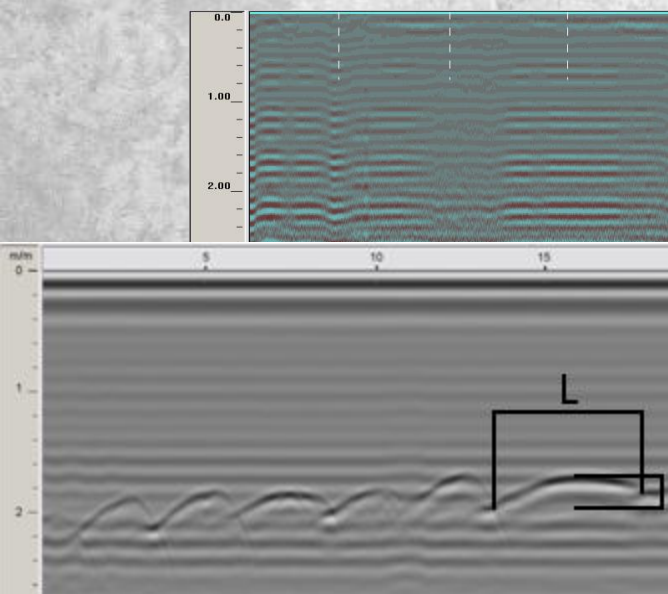
Mederfelmérés - objektumok a mederben

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával

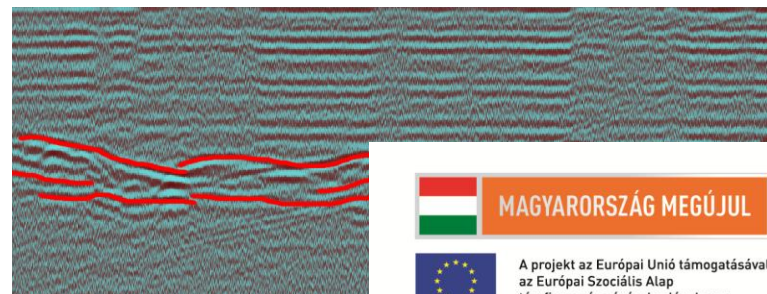


Medervizsgálat - kereszt-szelvény - hossz-szelvény

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



- ▲ 2012_06_08_58
- 2012_08_01_101
- ◆ 2012_10_02_042



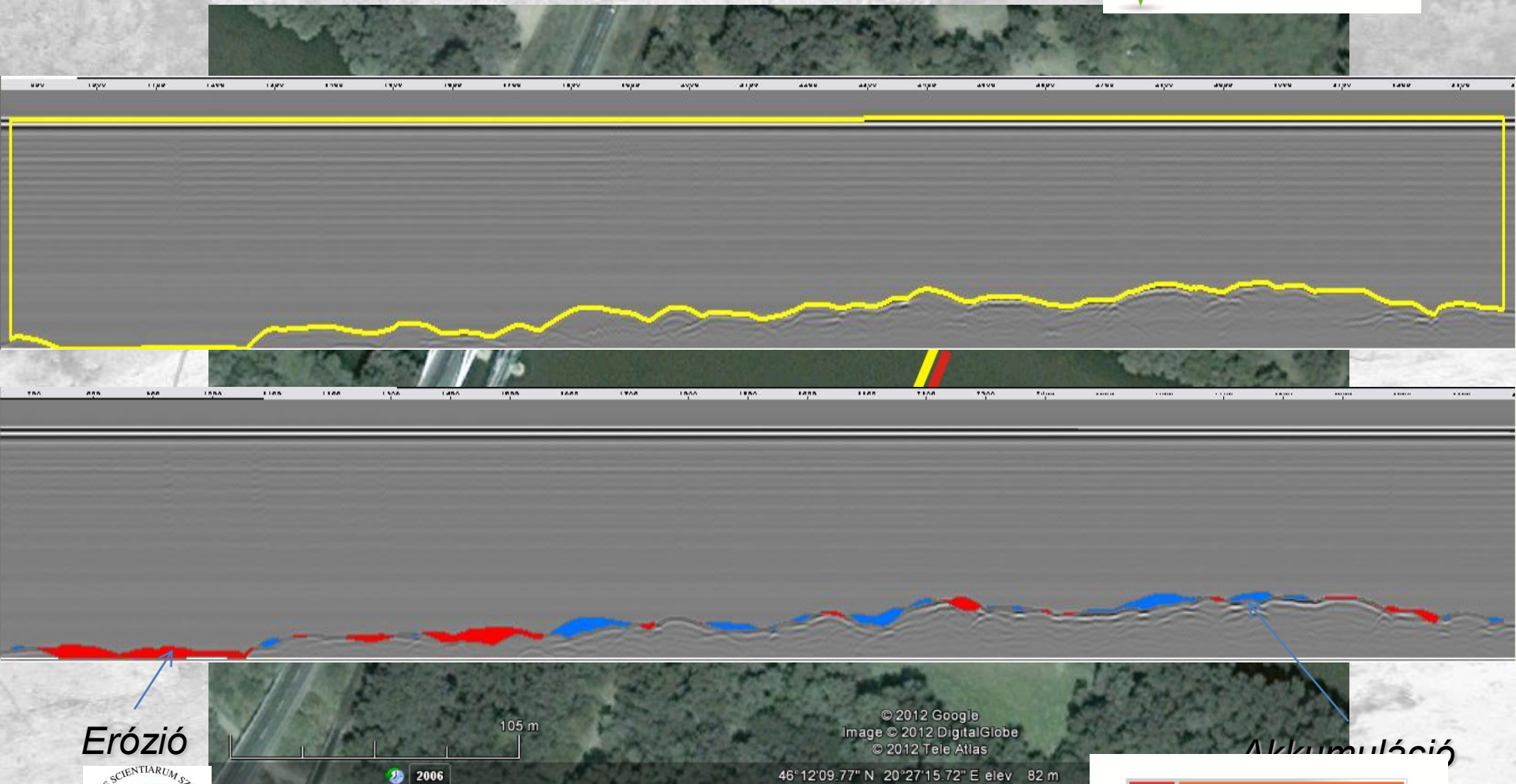
MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Medervizsgálat - mederváltozás

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



Erózió

Akumuláció



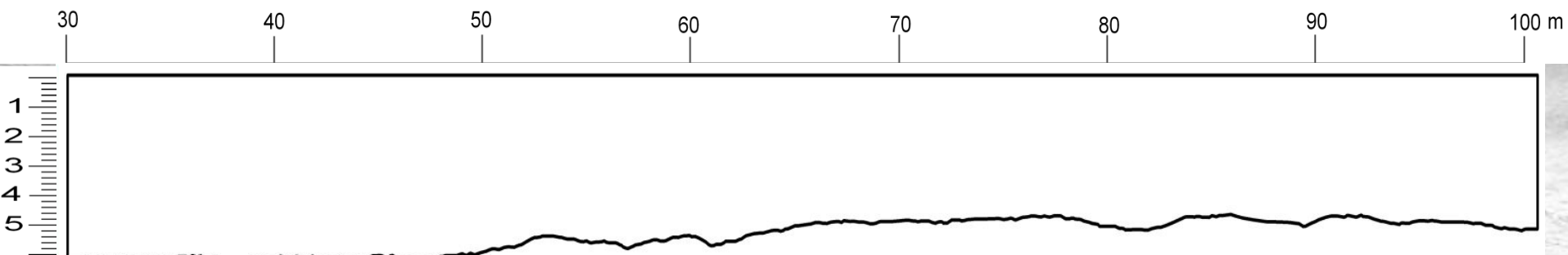
MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Medervizsgálat - mederváltozás

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



11:23
11:43
12:31
13:04
14:08
16:22
16:52
17:23

11:23 - 11:43	-3,70m ²
11:43 - 12:31	1,74m ²
12:31 - 13:04	1,36m ²
13:04 - 14:08	-0,85m ²
14:08 - 16:22	0,50m ²
16:22 - 16	
16:52 - 17	



MAGYARORSZÁG MEGÚJUL

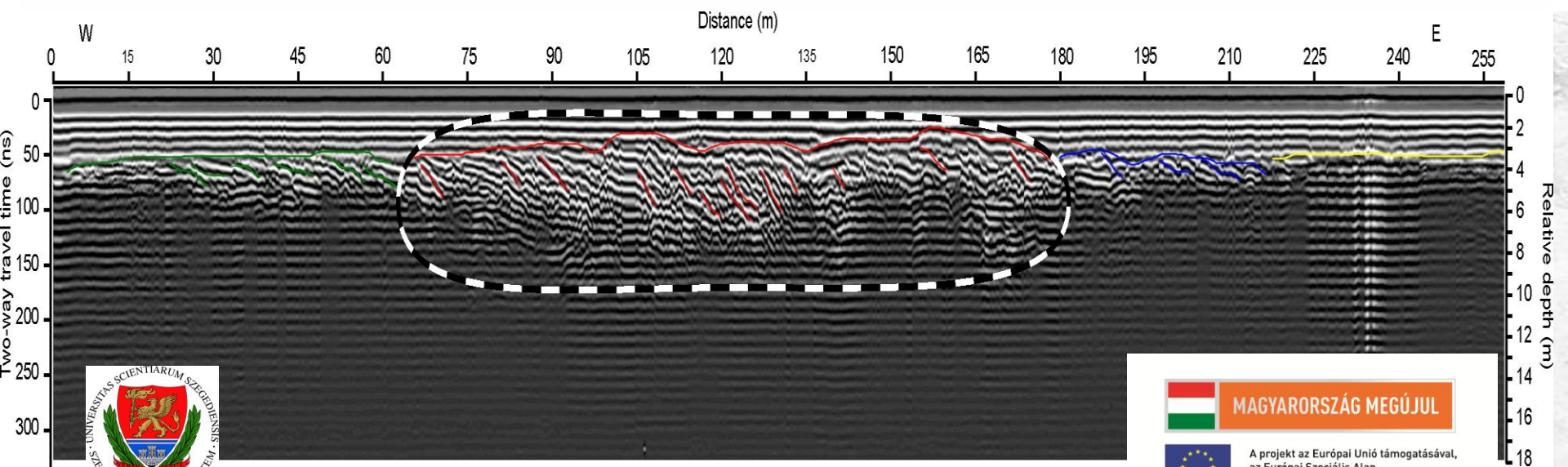
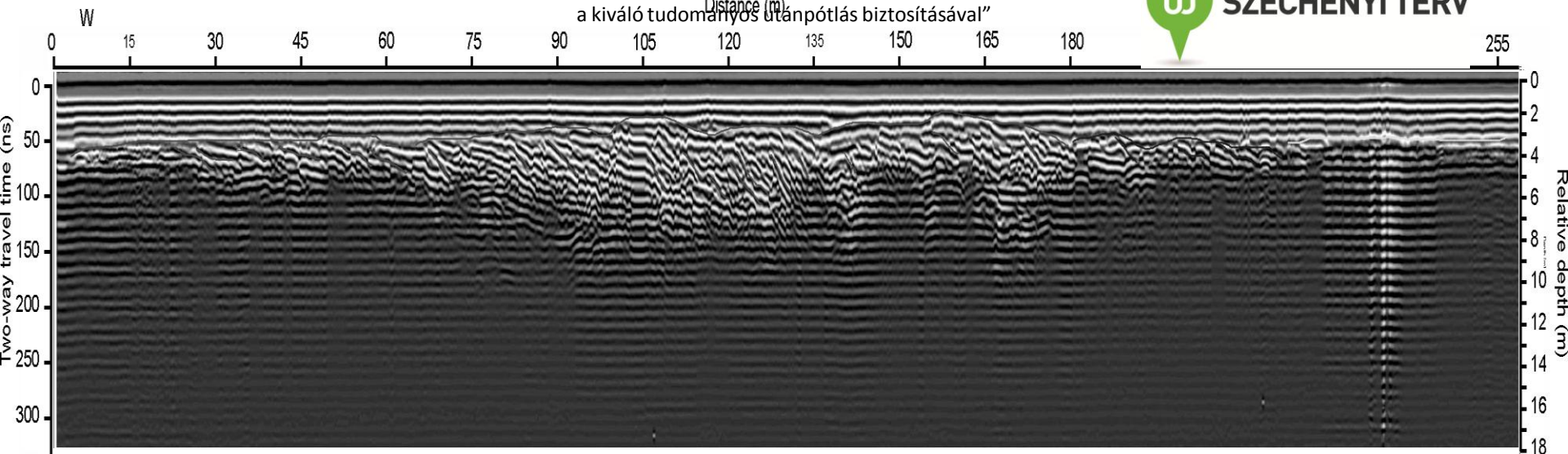
A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Partfejlődés

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



SZÉCHENYI TERV



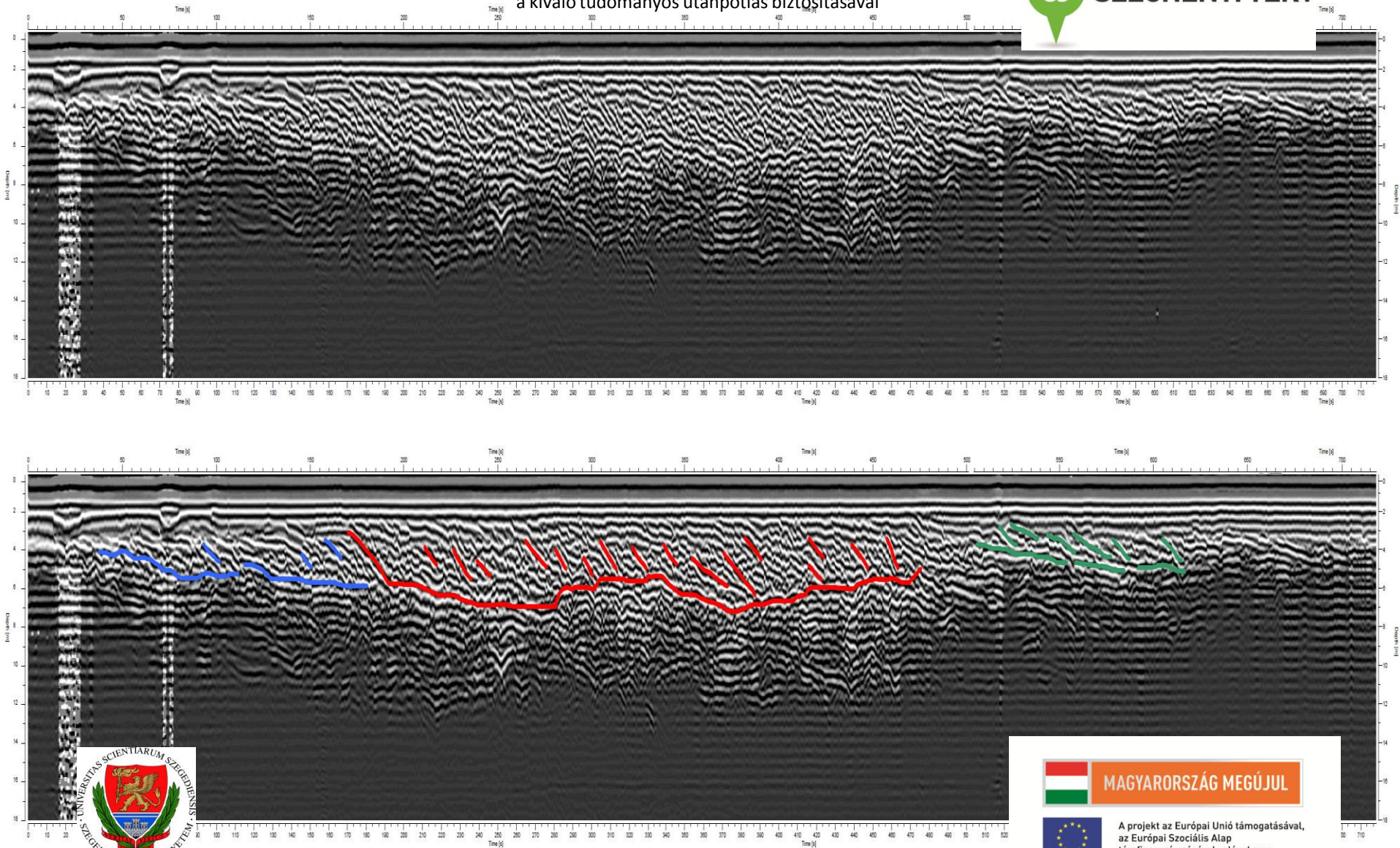
MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Partfejlődés

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával”

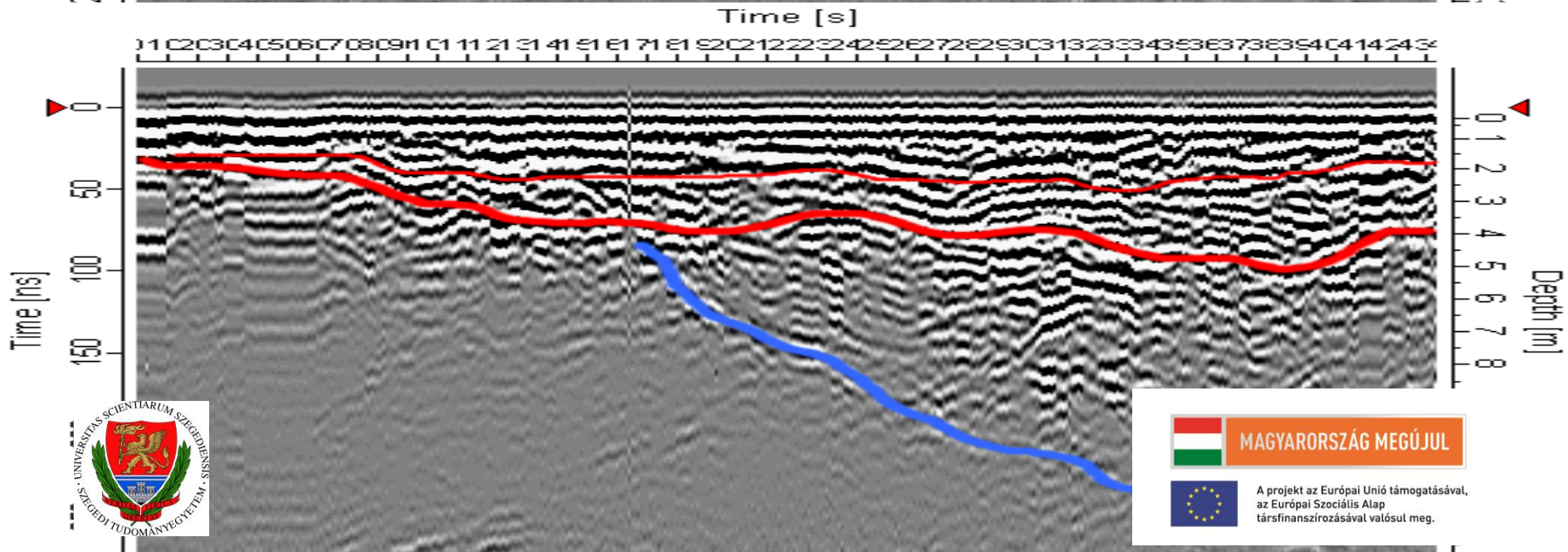
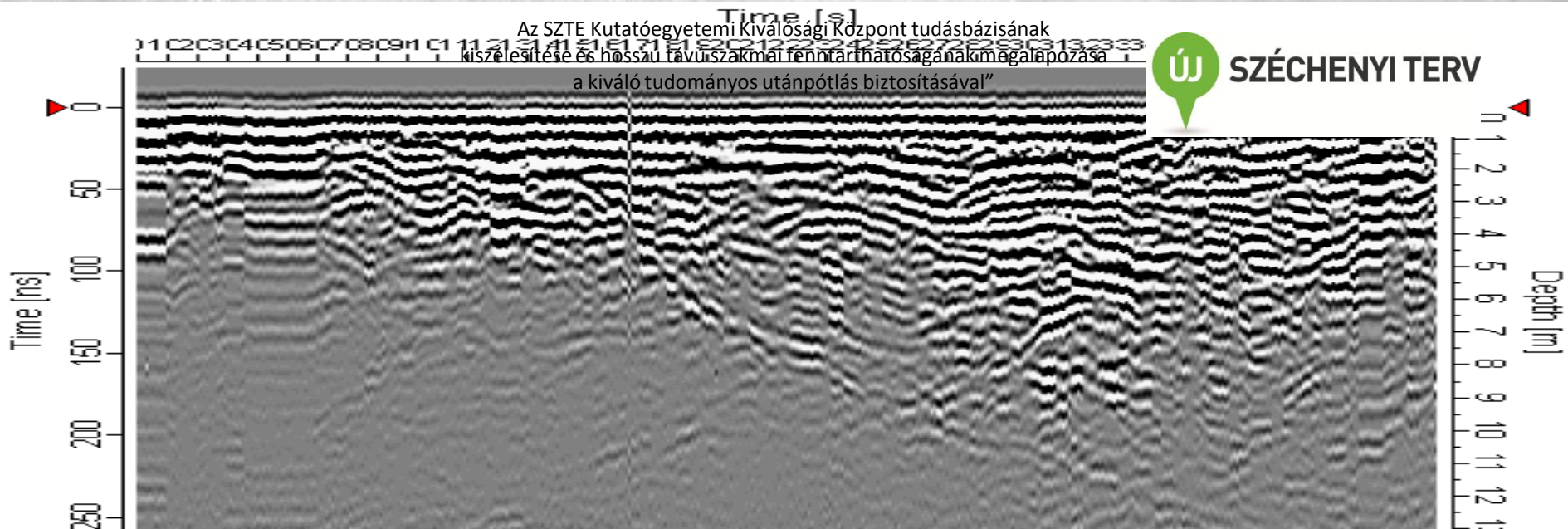


Kristályos alapkőzet kimutatása

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



SZÉCHENYI TERV



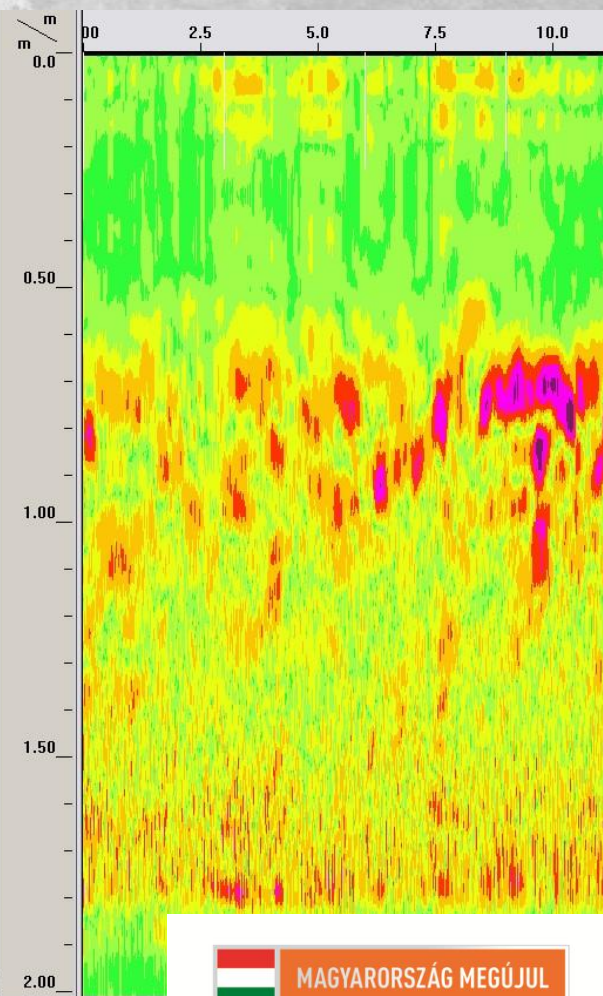
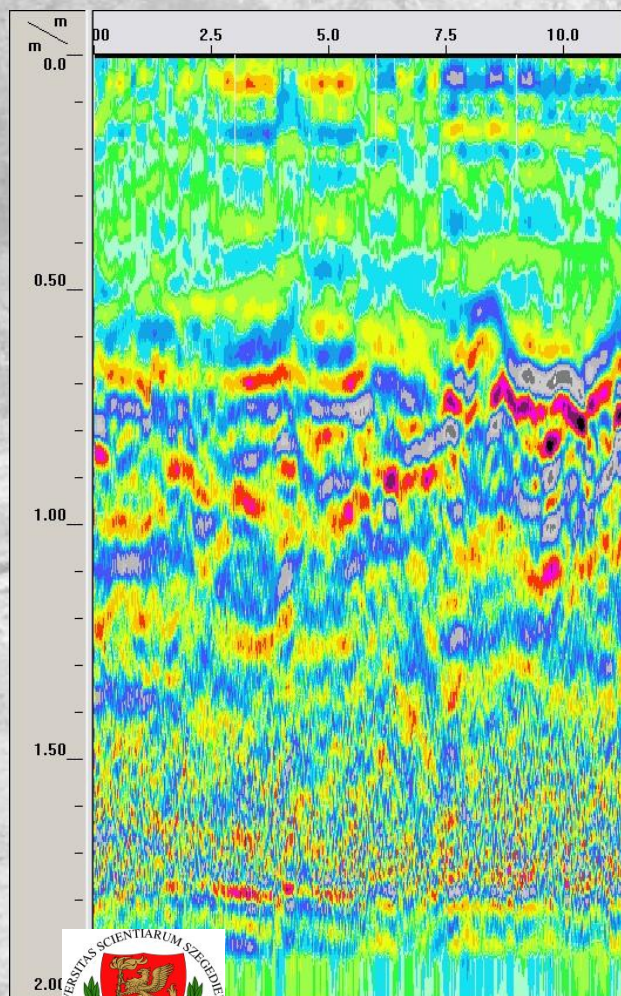
MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Réti mészkőréteg

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával”



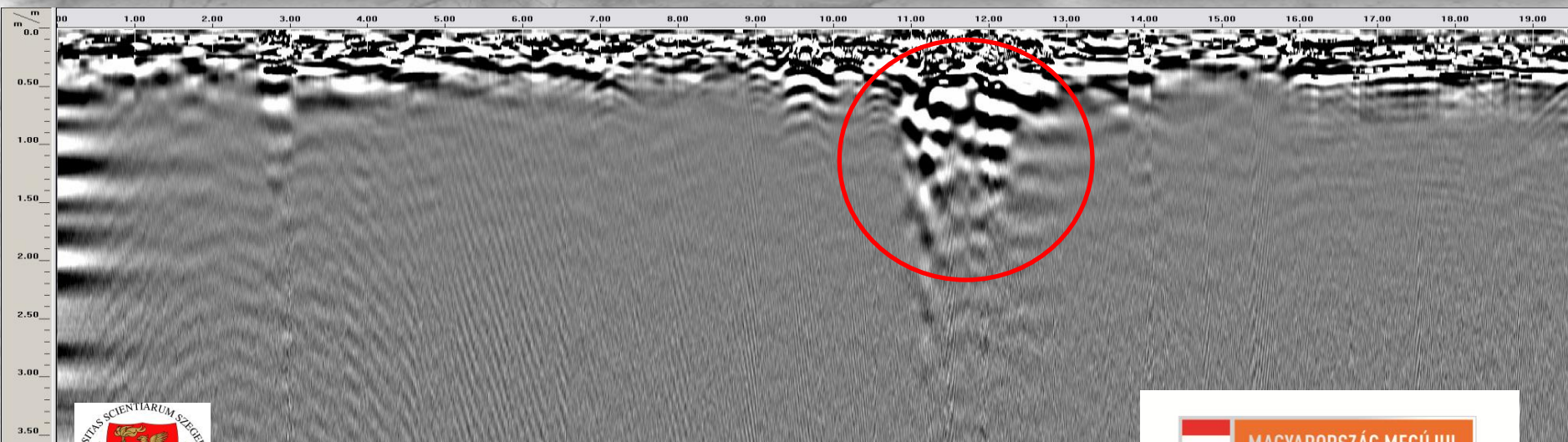
MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Lakóépület vízesedésének felmérése

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával”



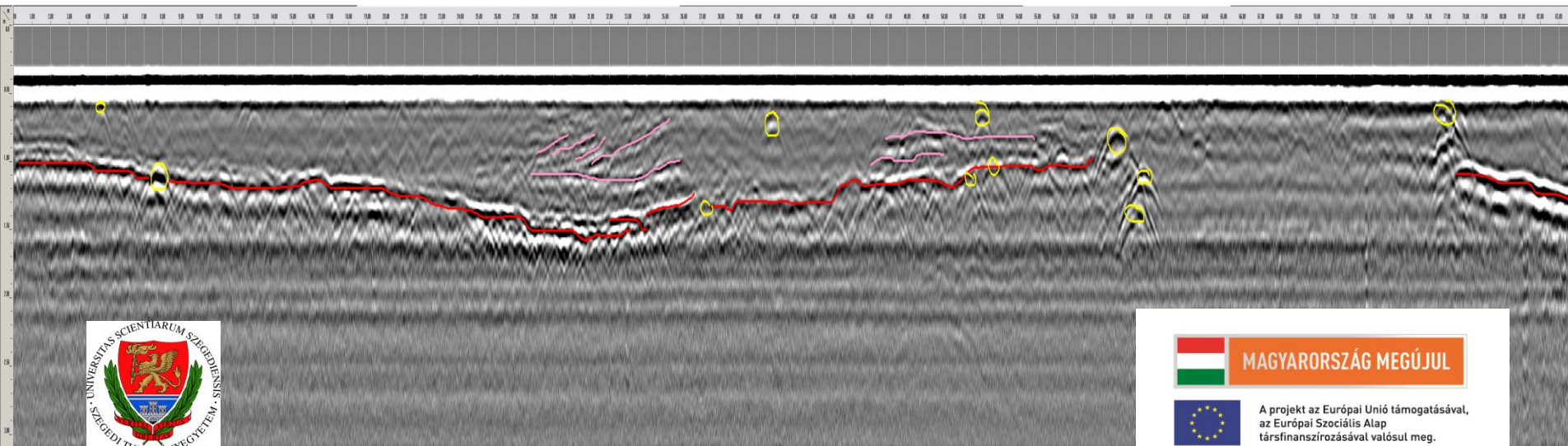
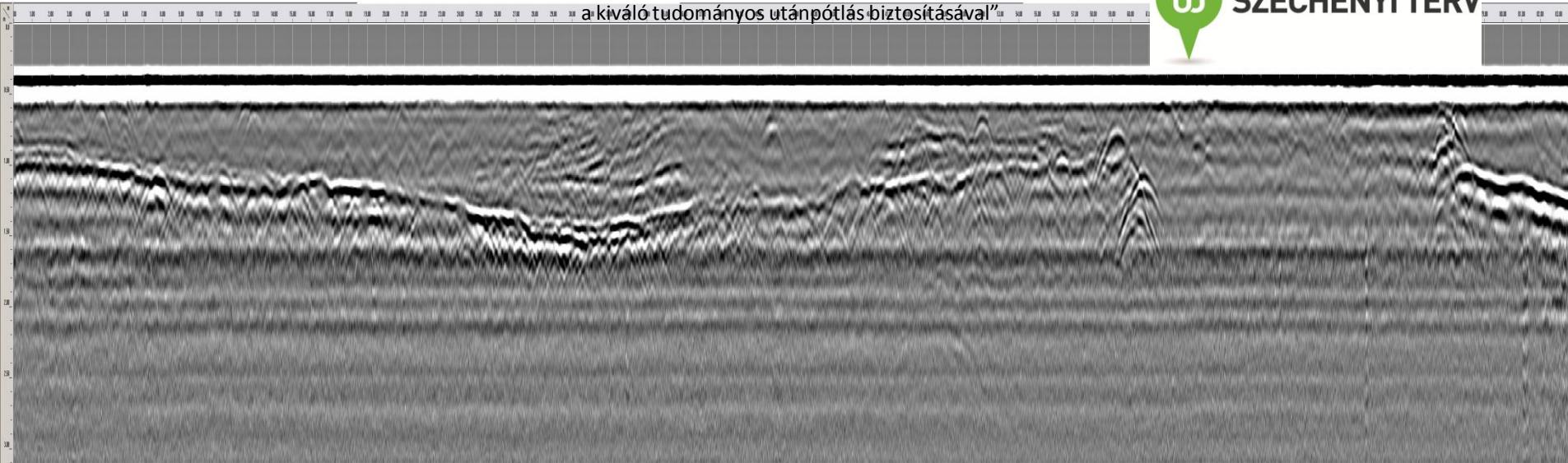
MAGYARORSZÁG MEGÚJUL

A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



SZÉCHENYI TERV



MAGYARORSZÁG MEGÚJUL

A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Felsővárosi Minorita templom

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Felsővárosi

N 20

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése kiemelt szaktárgyakban a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával

N 16



SZÉCHENYI TERV

N

N 10

N 4

N 5

N 6

N 7

N 14

N 1

N 2

N 3



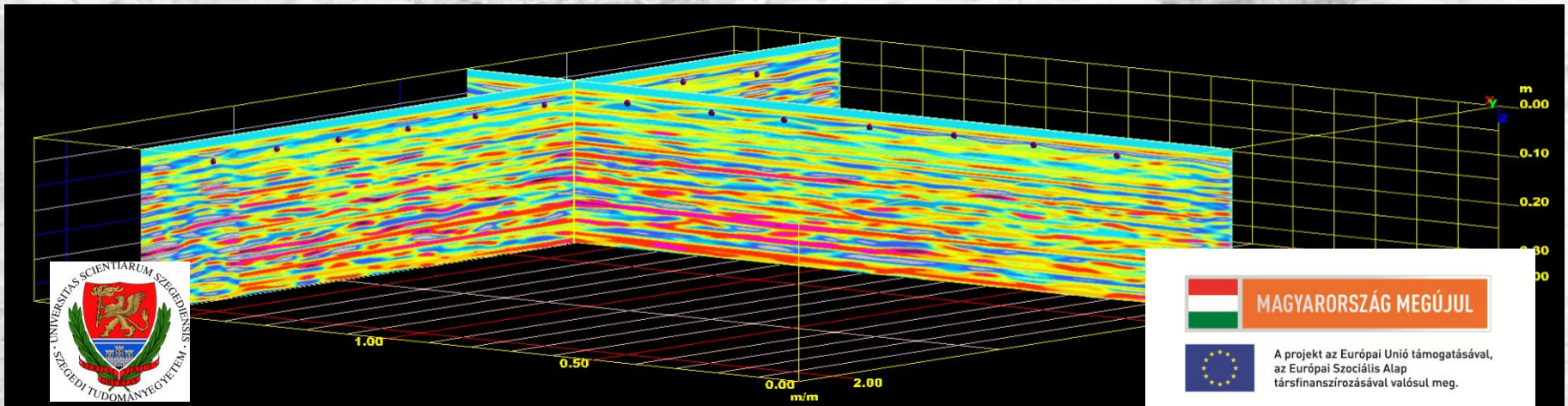
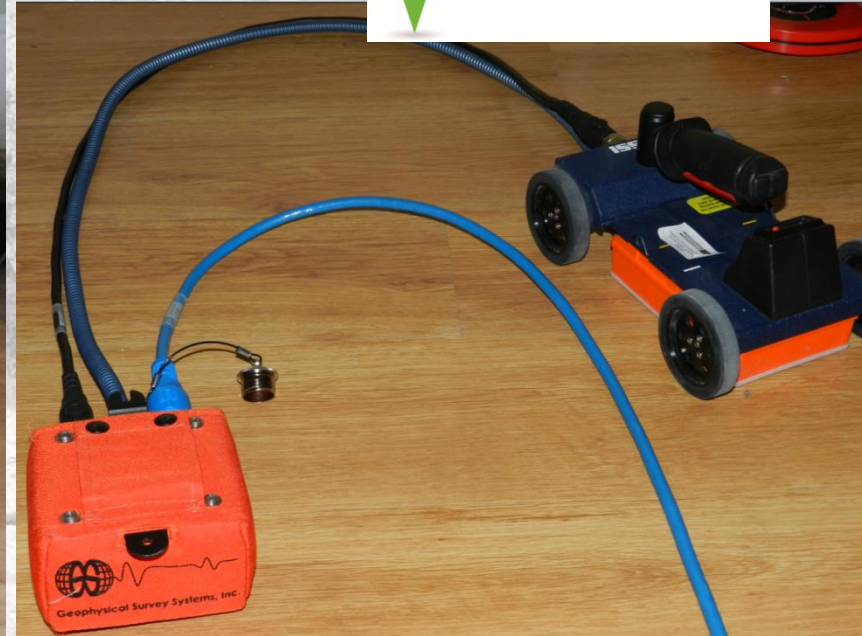
MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Vasbeton szerkezet vizsgálat - BTK

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválóági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával”



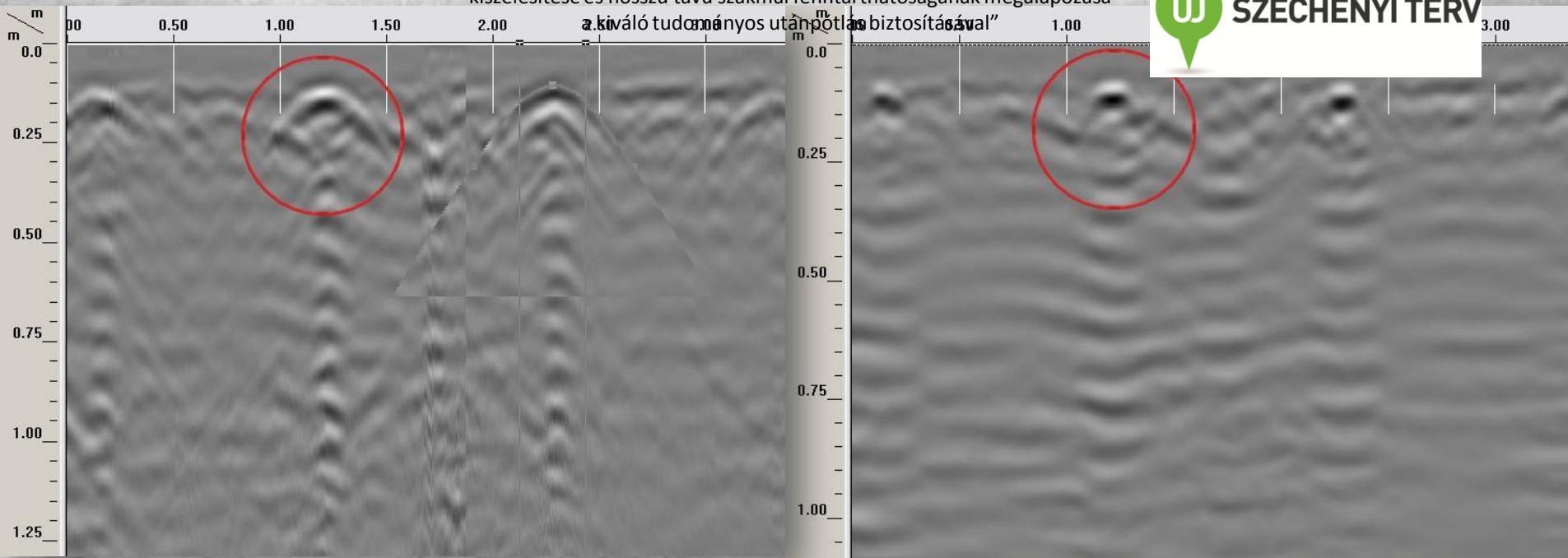
MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Vasbeton szerkezet vizsgálat - BTK

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósgai Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával



MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

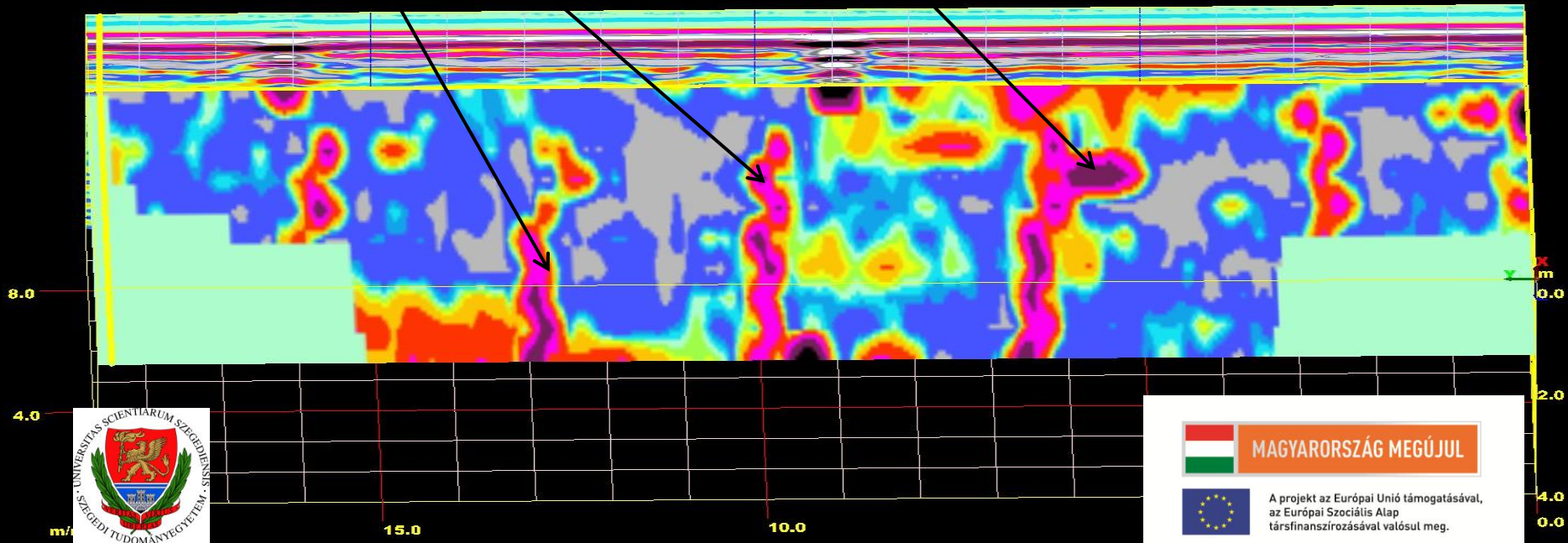
Mérnöki alkalmazás

Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának
kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása
a kiváló minőségű, osztrák gyártású mérőeszközökkel

Infrastruktúra vizsgálata

Csatorna

Csatornafedél



MAGYARORSZÁG MEGÚJUL

A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.