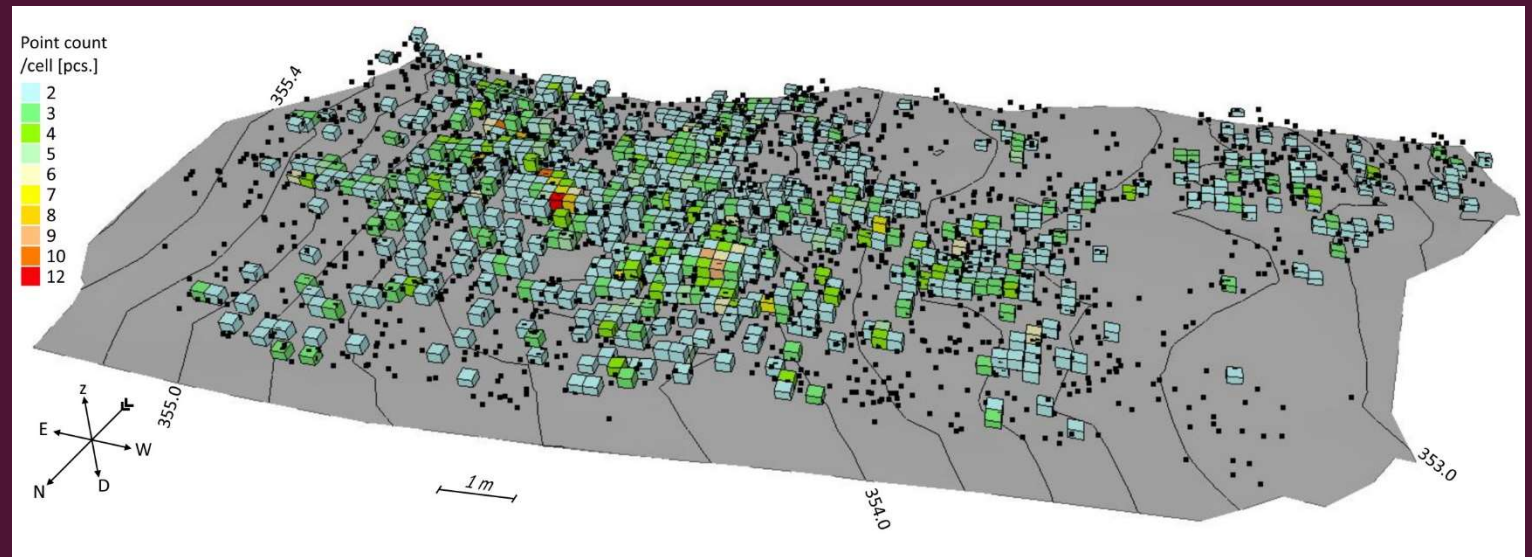


AZ IHARKÚTI DINOSZAURUSZ LELETEK PRECÍZIÓS GPS-ES MÉRÉSÉTŐL A TUDOMÁNYOS MODELLEZÉSIG

DR. ALBERT GÁSPÁR – EGYETEMI DOCENS, ELTE IK TÉRKÉPTUDOMÁNYI ÉS GEOINFORMATIKAI TANSZÉK



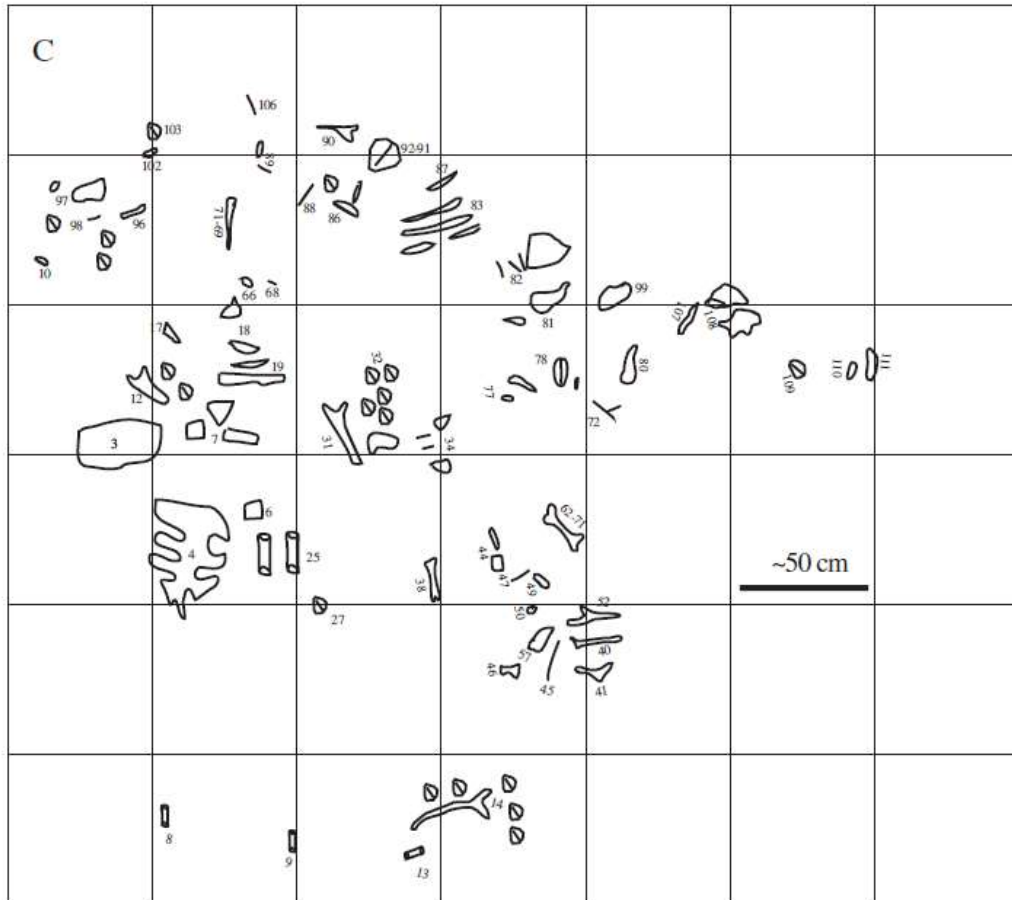
AZ IHARKÚTI LELŐHELY

- Az iharkúti dinoszaurusz lelőhely már 2000-óta ismert.
- A lelőhely a világon egyedülálló gazdagsággal tárja fel a késő-kréta kor állatvilágának maradványait és számos hazai és nemzetközi tudományos eredménynek adott forrásanyagot.
- A feltárás célja, hogy rekonstruáljuk az egykori környezetet (élővilág, táj) és a folyamatot, ami a csontban gazdag réteget létrehozta.
- A leletek kiemelését sokáig (2013-ig) nem kísérte azok helyzetének pontos bemérése.
- Fontosabb leletekről „csont térkép” készült mérőszalag segítségével.

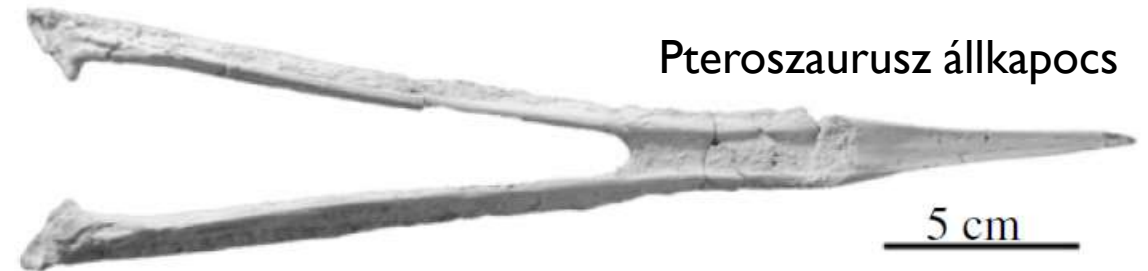


A Hungarosaurus második (holotípus) csontvázának feltárása (kép: <http://magyardinoszaurusz.hu>)

LELETEK ÉS DOKUMENTÁCIÓ



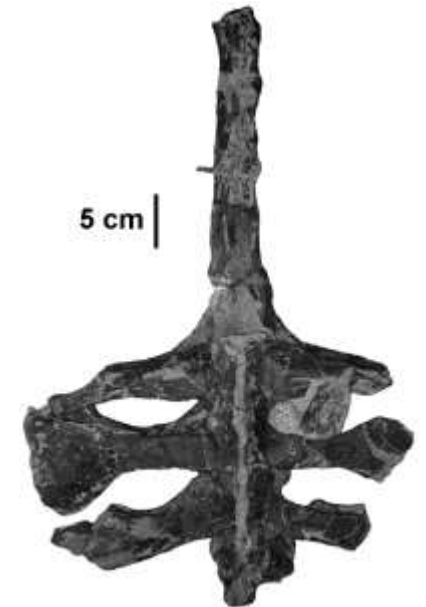
A Hungarosaurus 5. csontvázának lelőhelytérképe (Botfalvai et al., 2015)



Pterosaurusz állkapocs



Krokodil koponya.



A Hungarosaurus keresztcsigolyája.

REKONSTRUKCIÓK



Hungarosaurus tormai testrekonstrukciója
(Pecsics T. rajza).



Mochlodon vorosi testrekonstrukciója
(Pecsics T. rajza).

A LELETÉK DOKUMENTÁLÁSA 2013 ELŐTT

- 2013 előtt csak a fontosabb leletek esetében történt térképezés.
- A „csont térkép” nem került geodéziai koordinátarendszerbe.
- A leletek többsége viszont apró csonttöredék!
- A hagyományos paleontológiai feltárási módszerrel nem lehetett a töredék-leleteket megfelelően kezelhető gyorsasággal bemérni és dokumentálni!
- Ezért 2013-ban megkezdődött a leletek műszeres felmérése.

Apró csont- és fog maradványok
(csontkavicsok) a szeparálás után.



A PRECÍZIÓS TÉRKÉPEZÉS

- 2014-től a feltárás során felszínre került leletek mindegyikét geodéziai pontosságú GPS-szel mértük be (rúdra szerelt rover és kontroller egység – I. kép).
- Az adatbázis mérete évente 800–1200 rekorddal nő, jelenleg mintegy 6000 leletről tartalmaz adatot.
- A lelet kiemelésekor meghatározható jellegek alapján azonnal feltöltésre kerülnek az attribútumok.
- A lelet már a terepen (mérést követő adatletöltéskor) térbeli kontextusában vizsgálható.
- Az adatok letöltés után relációs adatbázisba kerülnek, amely az összetett térbeli elemzést is lehetővé teszi.



A mérés azonnal, a lelet megtalálásakor megtörténik.

A MÉRÉSI KÖRÜLMÉNYEK

- A mérést egy Spectra Epoch 35 RTK GPS-szel végeztük 2014-2016 között. A bázisállomásokra csatlakozást 70-es és 20-as GSM-hálózaton keresztül oldottuk meg.
- 2017-től egy Stonex s9 III N PLUS műszert használtunk.
- A műszerek pontossága a műholdak (GPS, GLONASS, Galileo) láthatósága függvényében átlagosan 1-2 cm-es, egyes napszakokban 4-5 cm-es pontosságú volt.
- A kis pontosság okai:
 - A helyszínt Délről határoló egykori bányafal, ami a horizont fölött kb. 25-30° magasságban járó műholdakat láthatatlanná tette a vevőegység számára.
 - A látható műholdak előnytelen konstellációja.
- Ha a fenti okok miatt a mérés pontatlansága nem csökkent 2-3 cm-alá a leletek helyét megjelöltük és később mértük be.





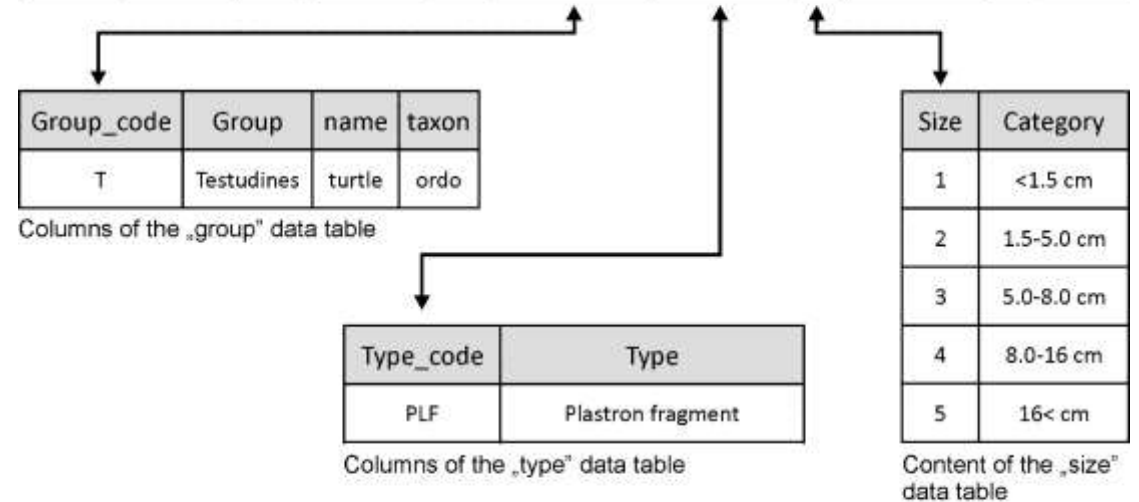
- A mérést egy ember végezte, aki a lelet megtalálása esetén lépett akcióba.
- A dokumentálást a műszerek vezérlőegységére telepített szoftverrel végeztük.
- A rögzített információ egy kötött szintaktikájú karakterlánc volt, amit az utófeldolgozás során adatmezőkre bontottunk.
- Egy lelet rögzítése 2-5 perc.

AZ ADATBÁZIS

- Az adatbázis kialakítása során állati maradványok (ezen belül főleg a gerincesek) dokumentálásának hatékonyságára törekedtünk.
- A táblák fő tartalmi elemei:
 - Taxonómiai (rendszertani) csoportok [~30 különböző állatfaj].
 - Anatómia típusok [~50 csont/fog típus].
 - Méretek [5 méretkategória: 1-30 cm között].
- A leletek egy konkrét, 10-70 cm vastagságú üledékrétegből kerülnek elő, amelynek alját/tetejét is bemérjük.

Columns of the „findings” data table

X	Y	Z	Code	Area	Group_code	Type_code	Size	Orientation	Note	Year
544376.3	210661.6	355.2	2013_1_4	1	T	PLF	2			2013



X	Y	Z	Code	Type	Year
544372.1	210663.2	354.1	2016_r01	ra	2016

Columns of the „geometry” data table

AZ ADATOK ELEMZÉSE

- Az adatbázis jelenleg Excel-táblázatok formájában kerül a paleontológusok elé.
- Az Excel-ben saját fejlesztésű VBA szkriptek segítenek a térbeli elemzések futtatásában.
- Ezek eredménye szöveges fájl, vagy vektoros térkép lehet.

Spatial Analyser Form

Searching for those points that lies close to:

Nodosauridae

N Add Clear D
MO
N
TE

Buffer distance (cm): 40 Calculate

2	P	(N)	7568.823948048526138.23
5	P	(N MO)	7511.679654731426126.64
3	P	(N MO)	7496.538168902046110.82
4	P	(N MO)	7538.815310201616152.56
3	P	(N MO)	7531.063355668456162.34
1	P	(N)	7443.231361161456094.21
1	P	(N)	7338.198848371396067.69
3	P	(N)	7195.44130758156009.77

Select as base
Add to base
Open base file

Types to examine: all

in metric system (z=elevation)
 in cm system (z=depth)

C:\Users\albert\Documents\PROJEKT\Iharkut\data\Iharkut_EC

X (Easting)	Y (Northing)	Tvss (depth)
7568.823948	6138.230190	-494.71195
7511.679654	6126.643040	-504.54665
7496.538168	6110.821979	-505.07901
7538.815310	6152.563552	-517.91779

No. of base coordinates: 825 pcs (N)

Result: 0 full and 825 partial matches

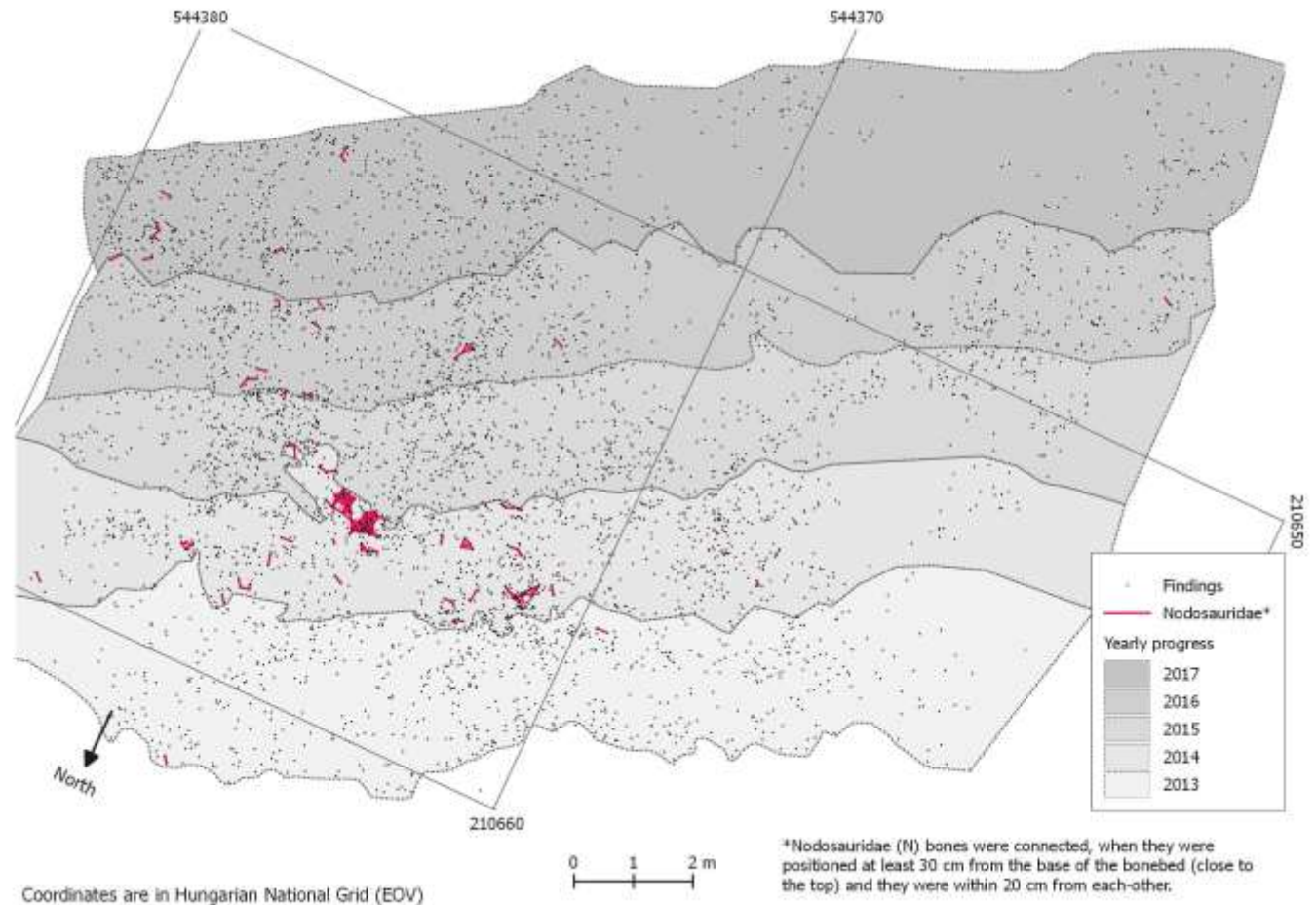
Convert back to metric coordinates
 Export only full matches

Export Exit

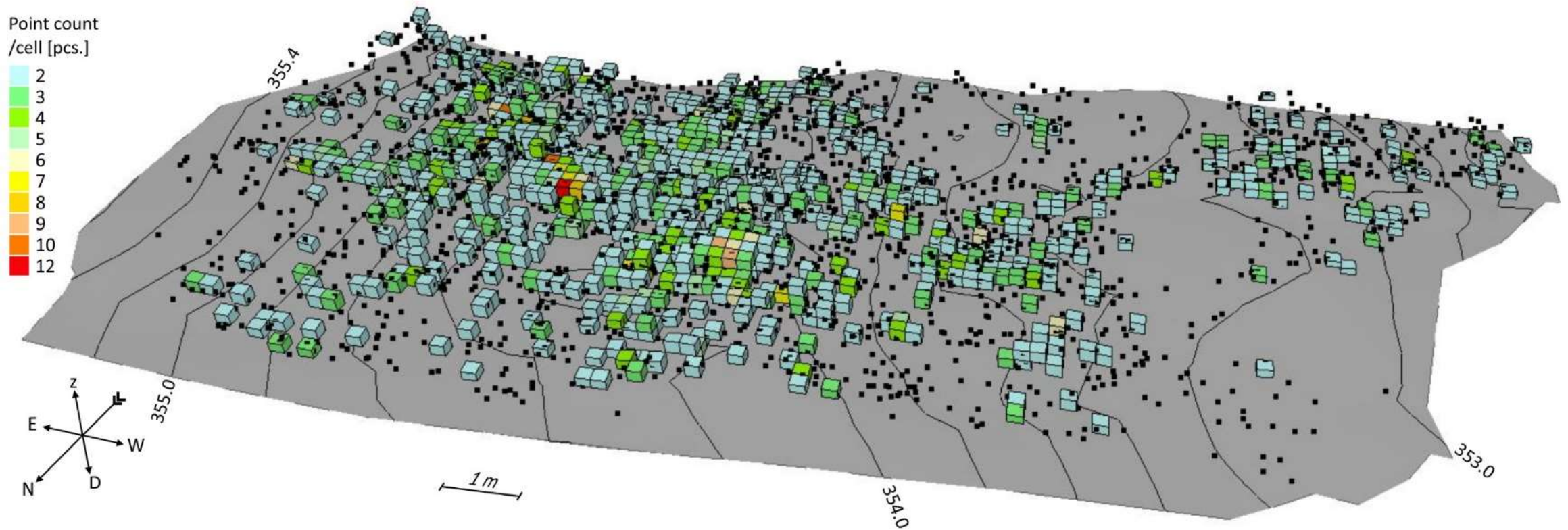
Export line-plot

A TÉRBELI KAPCSOLATOK FELTÁRÁSA

- AVBA szkript segítségével a csontleletek összetartozása is elemezhető.
- Olyan leletek között is kirajzolható az összefüggés, amelyek nem egy rendszertani csoportba voltak sorolva a kiemeléskor.
- A térképi megjelenítést QGIS program segítségével valósítottuk meg.

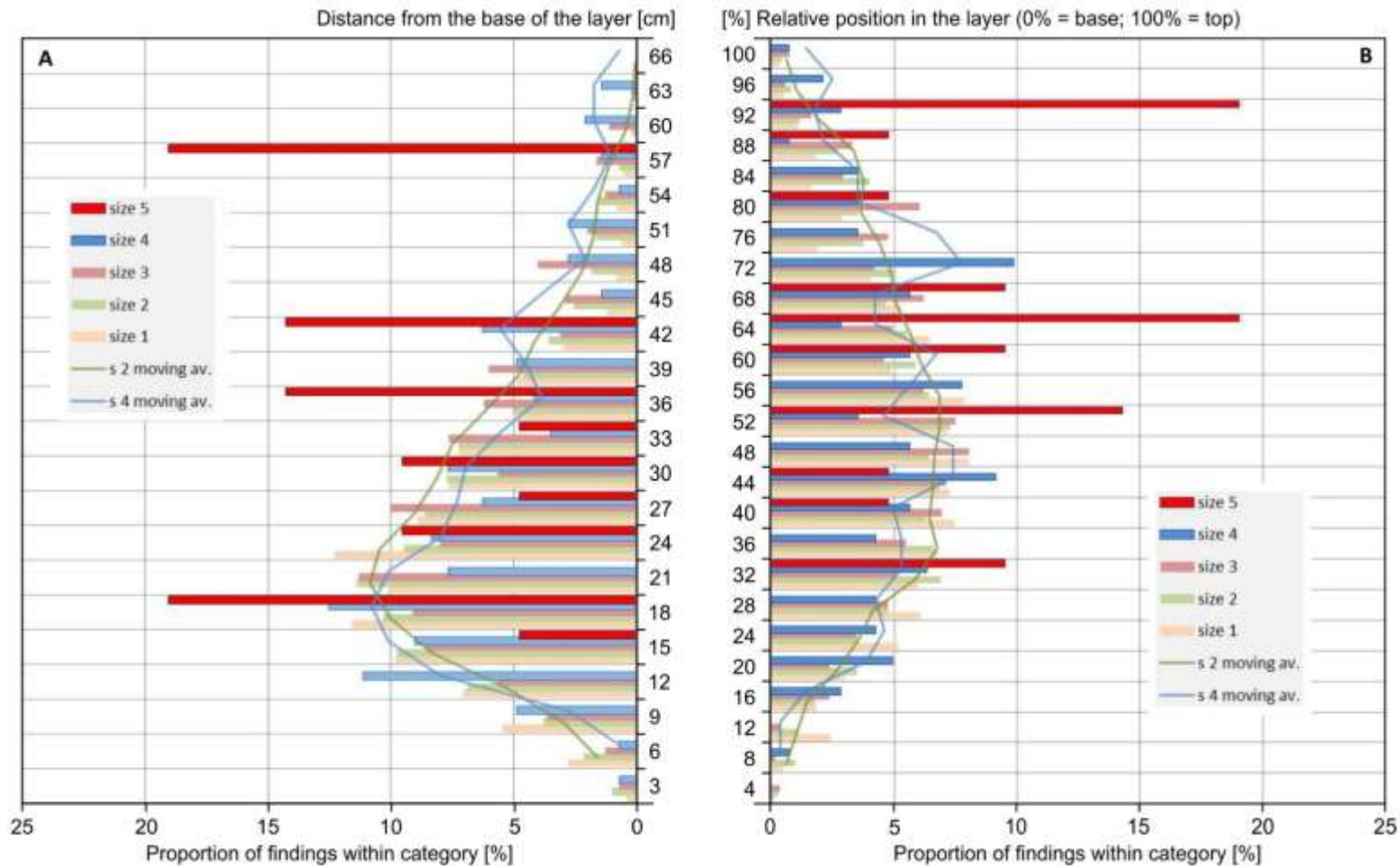


A LELETEK ELOSZLÁSA



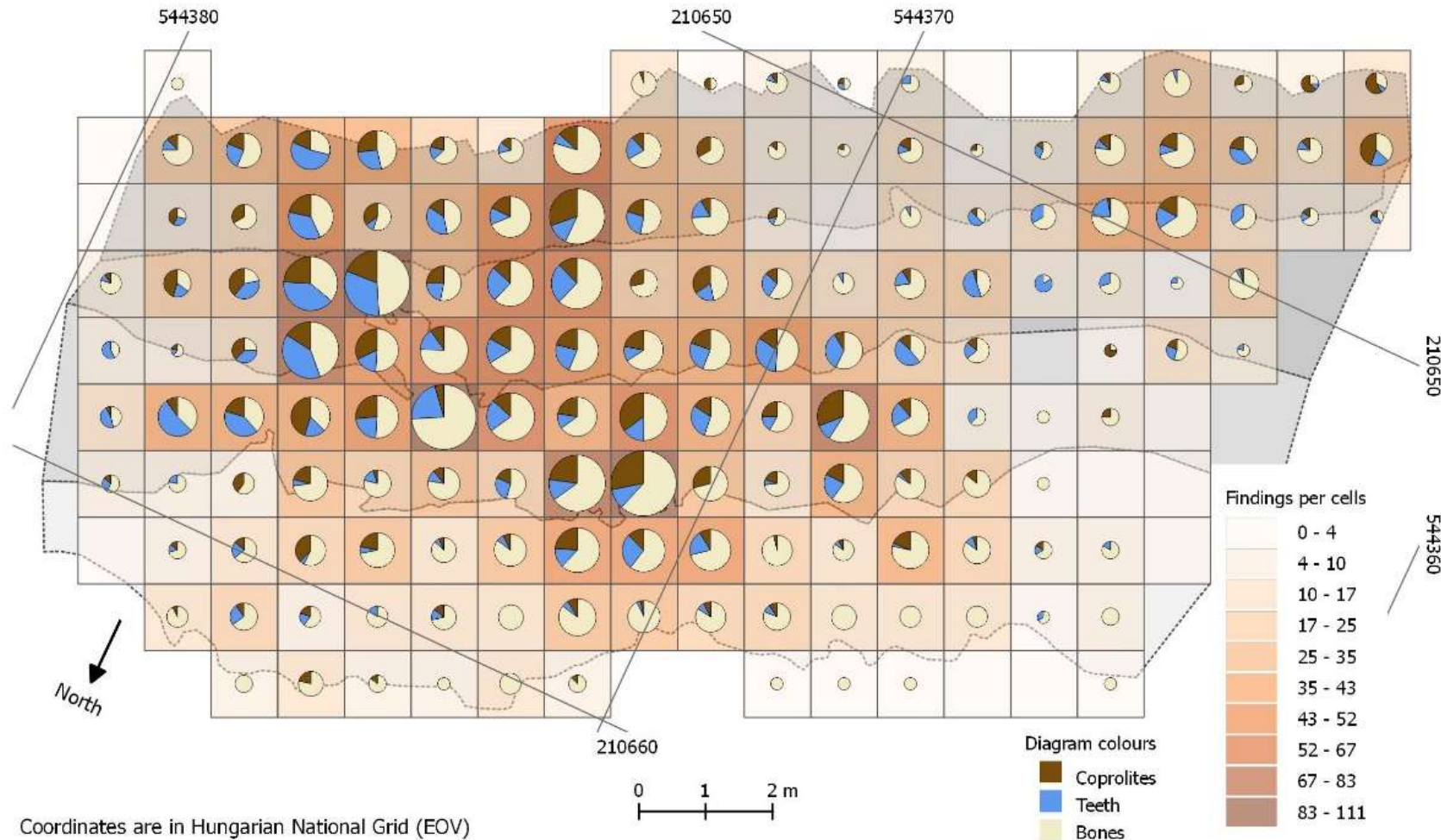
A leletek egyenetlen eloszlása ÉNy-DK-i csapást mutat, ami kirajzolja a csontokban gazdag üledék áramlási irányát.

VERTIKÁLIS ELOSZLÁS-ELEMZÉS



Az üledékes réteg aljától való távolság és a leletek méretének eloszlásdiagramja alapján rekonstruálható az a természetes folyamat, ami a csontréteget létrehozta.

TÉRKÉPI ELEMZÉSEK



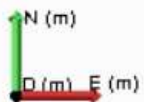
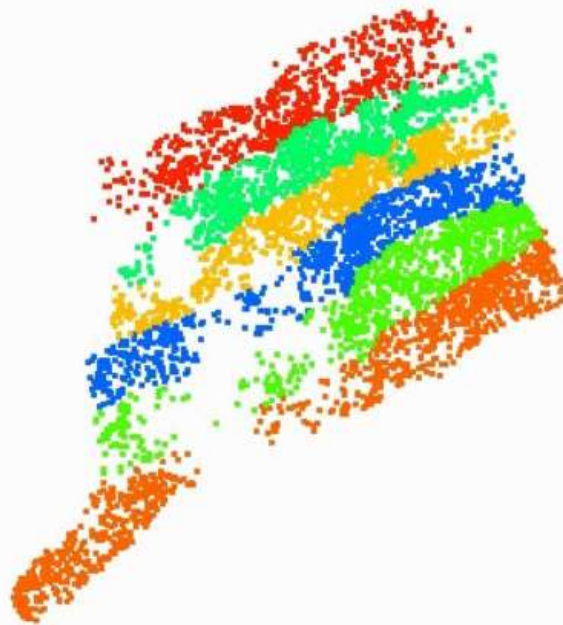
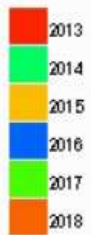
Nem csak a csontok és fogak, hanem a koprolitok (ürülék) jelenléte is utal arra, hogy mi történhetett.

A tetemeket dögevők dézsmálták!

A csontréteg egy megáradt folyónak az üledéke, ami rövid idő alatt keletkezett a torkolathoz közel! A tetemek az elsodort állatok maradványai.

ELEMZÉS 3D GIS KÖRNYEZETEBEN

lharku_EOV_2013-2018_v11en_cm
Year



A videón látható elemzések a Jewel Suite geológiai modellező program segítségével készültek.

1. A lelőhely tájolása és a feltárás évekre bontott menete.
2. A leletek és az üledékes réteg alsó határa.
3. A réteg vastagságmodellje.
4. A rétegmodell 20 cm-es cellákra bontása (GIS elemzés céljából).
5. A leleteket tartalmazó cellák.
6. A leletsűrűség 3D eloszlása.
7. Csontméretek.



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

Dr. Albert Gáspár (albert@ludens.elte.hu)

ELTE Térképtudományi és geoinformatikai Tanszék