

ZILAHÍ SEBESSÉG LÁSZLÓ: SZÓNIKUS MÓDSZEREK ALKALMAZÁSA A FÚRÁSOS FÖLDTANI- GEOFIZIKAI KUTATÁSBAN

MÉLYFÚRÁS-GEOFIZIKAI MÓDSZEREK

Elektromos mérések

Potenciál mérések 10 és 40cm szondahosszal ,LL3

Természetes potenciál, Indukált Polarizáció

Mikroellenállás ,Mágneses szuszeptibilitás

Radioaktív mérések

Természetes gamma, Neutron-porozitás, Sűrűség

Akusztikus mérések

Akusztikus hullámkép(kőzetsebesség)

Akusztikus lyuktelevízió (BHTV)

Technikai mérések

Lyukátmérő, lyukferdeség, hőmérséklet, Differenciál hőmérséklet

Áramlásmérés, homokolódásmérés (karoptiméter)

Lyukfalleképező módszerek

Akusztikus lyuktelevízió (BHTV)

Optikai lyuktelevízió

Szónikus vagy akusztikus mérések

Különböző térfogatot átlagoló és különböző frekvencián működő műszerek mérései.

Mit mérünk elsődlegesen:

fajlagos hullámterjedési idő és amplitudó és frekvencia.

Mit akarunk vizsgálni elsődlegesen :

porozitás , geomechanikai paraméterek , rétegzettség, repedezettség

Másodlagos információk : tömörödési trendek, cementkötés, kútszerkezet

Szónikus mérés fajták:

Akusztikus dt egy vagy több szondahosszal

Akusztikus hullámkép egy vagy több szondahosszal

Csillapítás

Akusztikus lyukfalleképezés (BHTV)

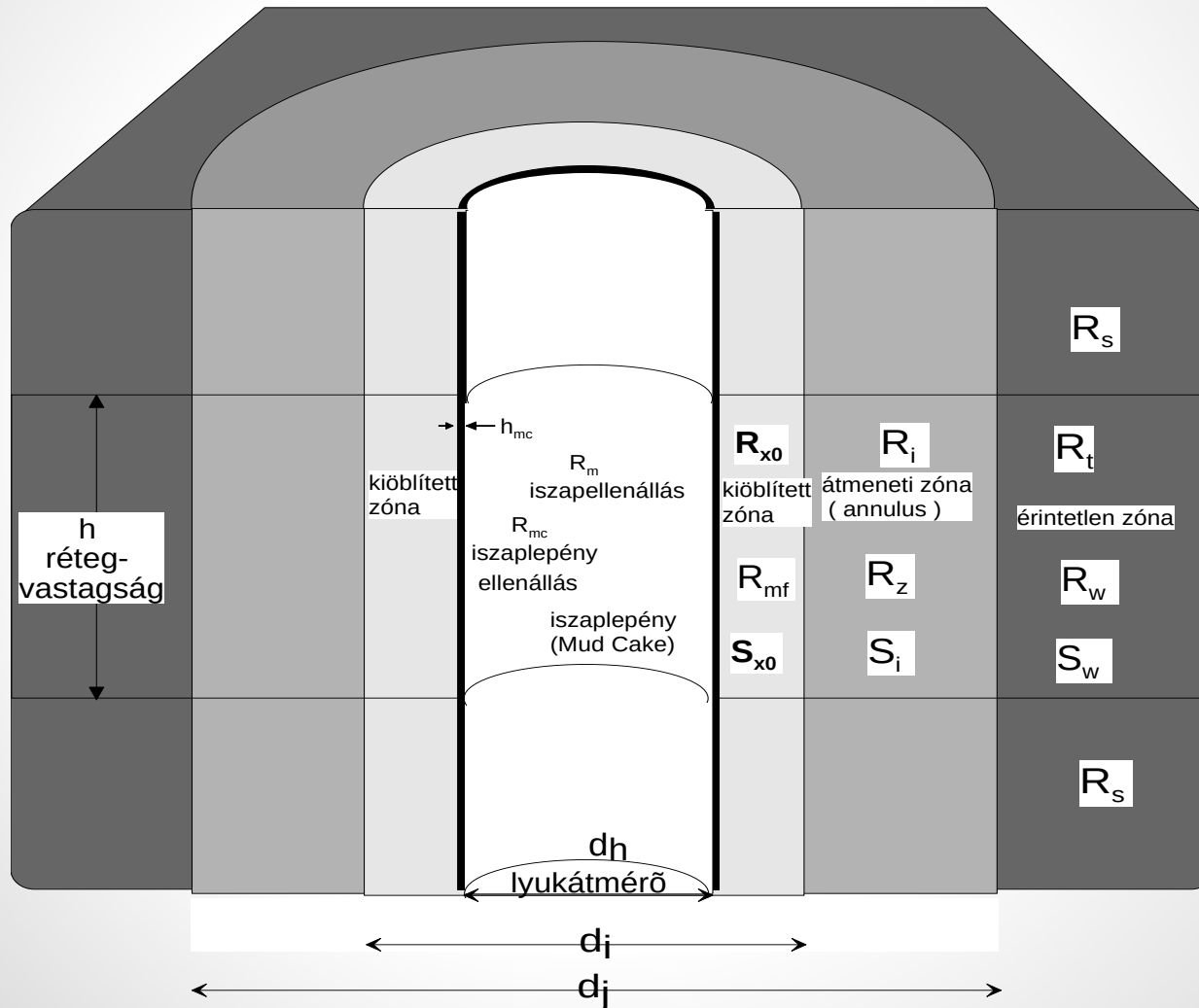
VSP (Vertical Seismic Profiling) Szeizmikus felszíni mérések idő-mélység fv.-hez

Közetmagokon mért hullámterjedési sebesség geomechanikai paraméterekhez.

Felhasználás módja szerint: Csövezett fúrások (cased hole)

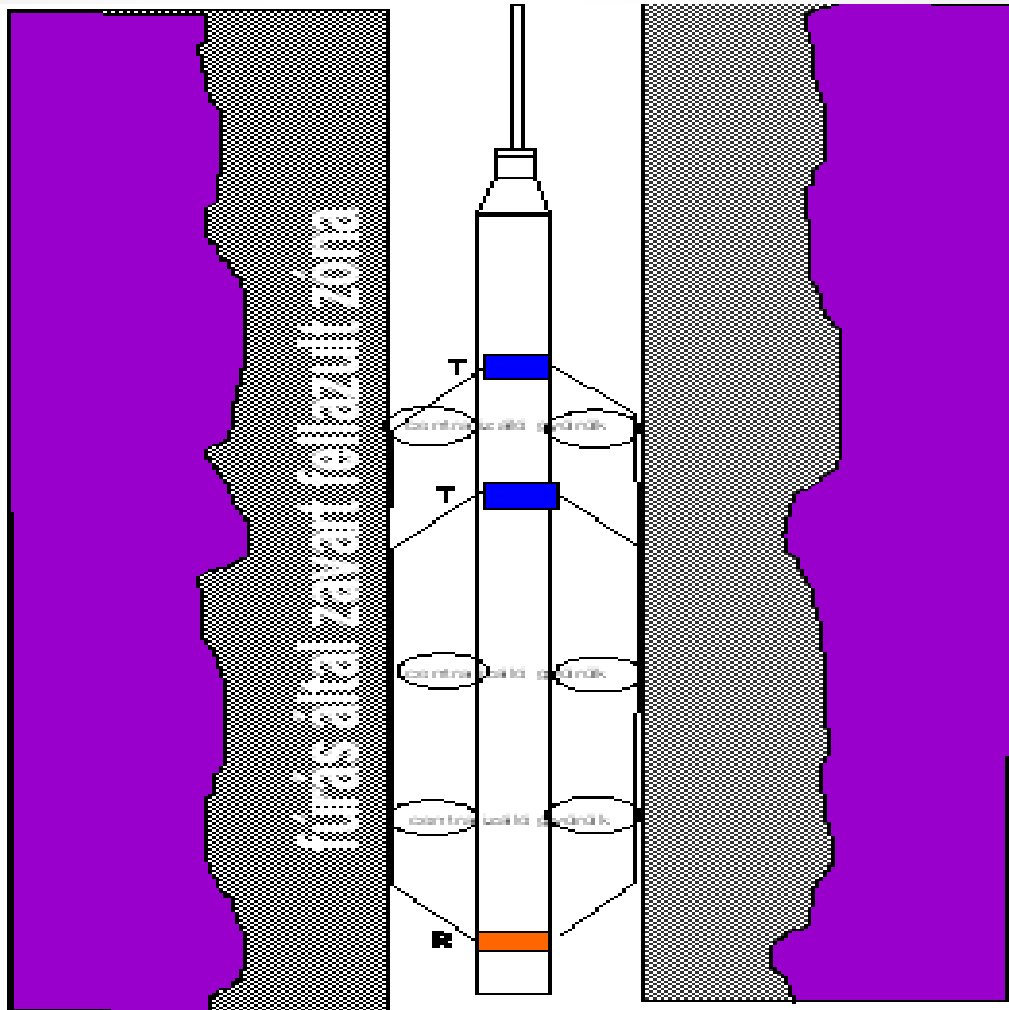
Nyitott fúrások Open hole

A KVANTITATÍV ÉRTELMEZÉS ALAPJA A HITELESÍTETT ÉS LYUKHATÁSKORRIGÁLT MÉRÉS



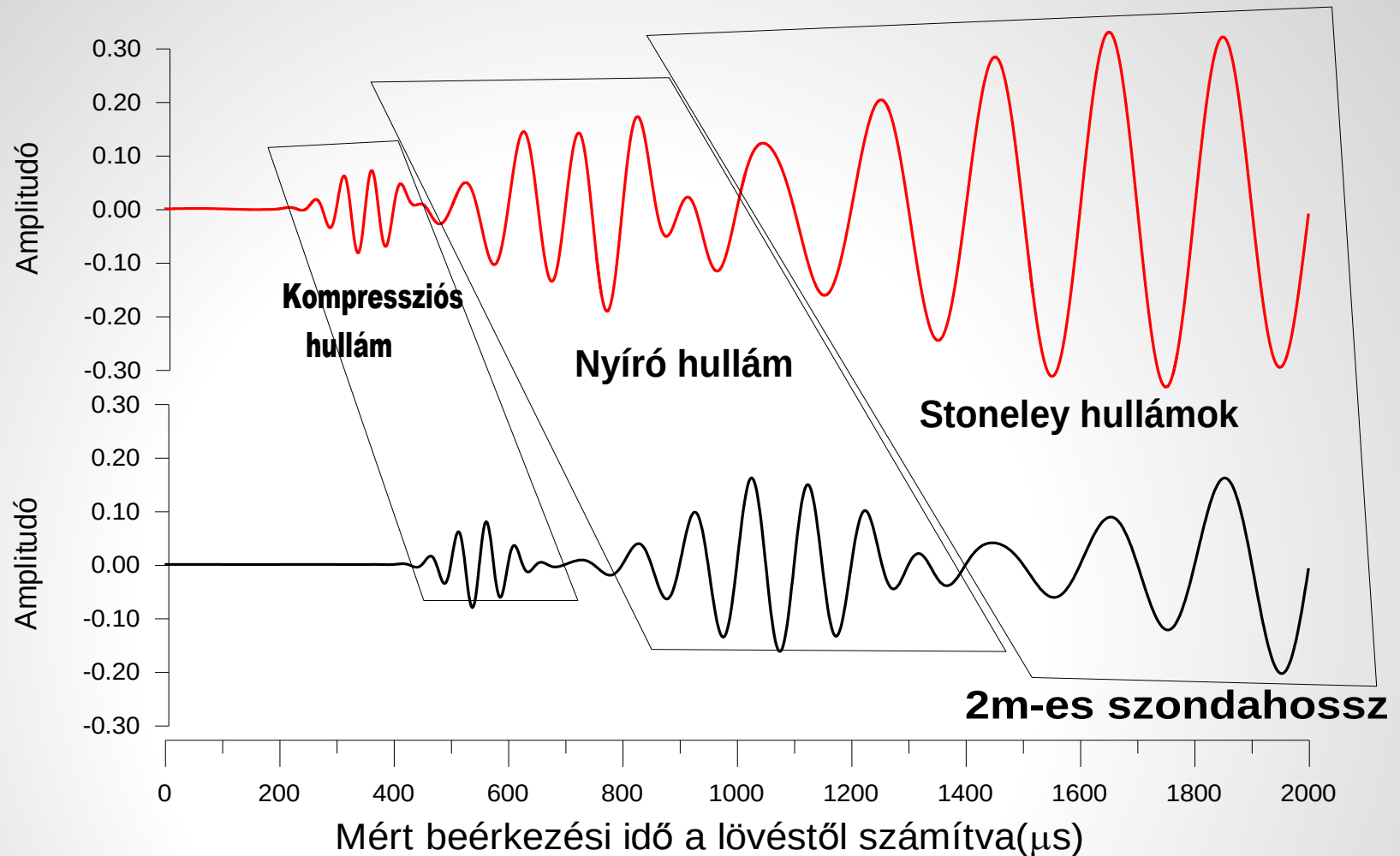
Akusztikus mérés elrendezés

Nyitott fúrólyuk



Az akusztikus mérés vázlata

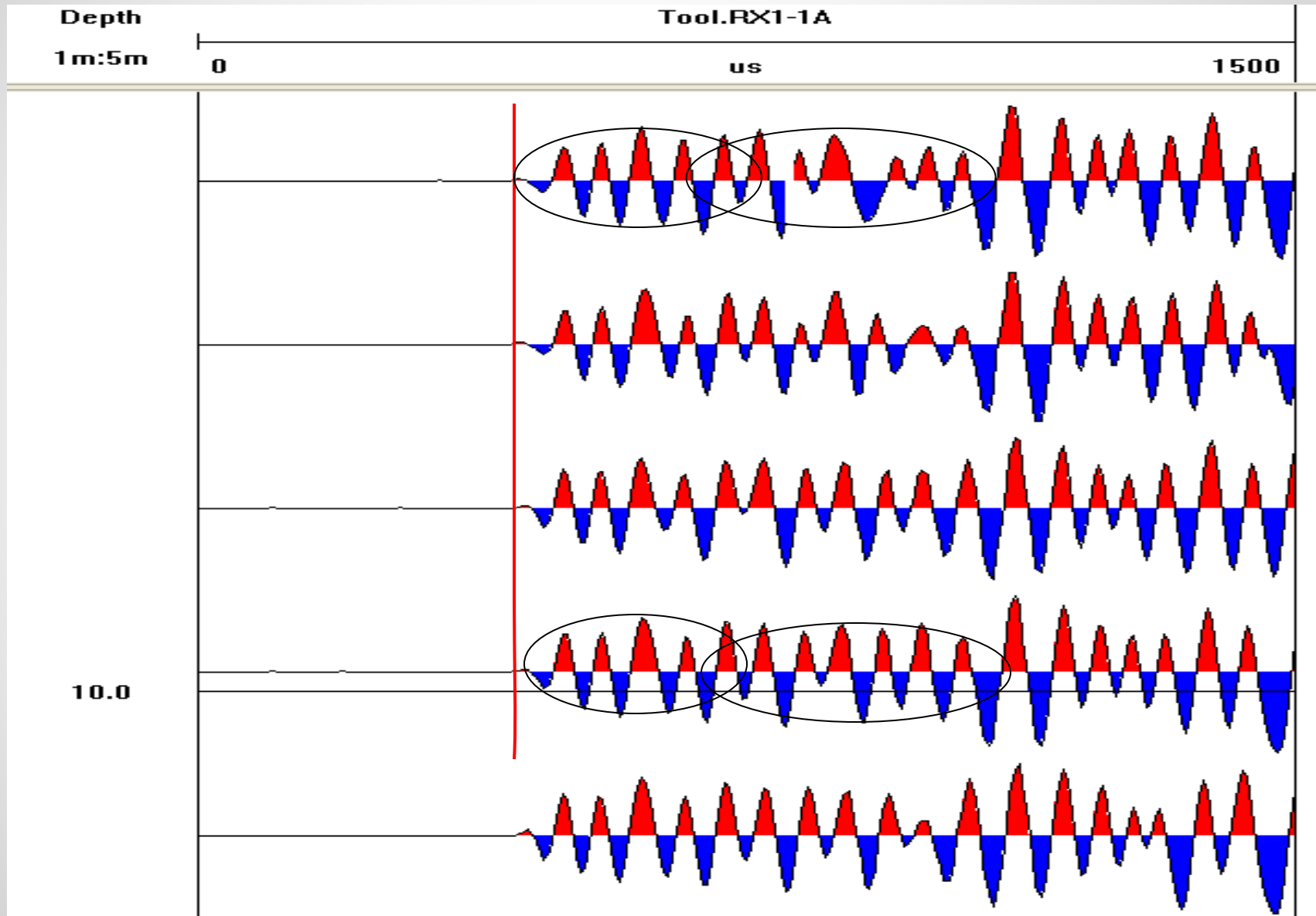
T~ adó, R~ vevő



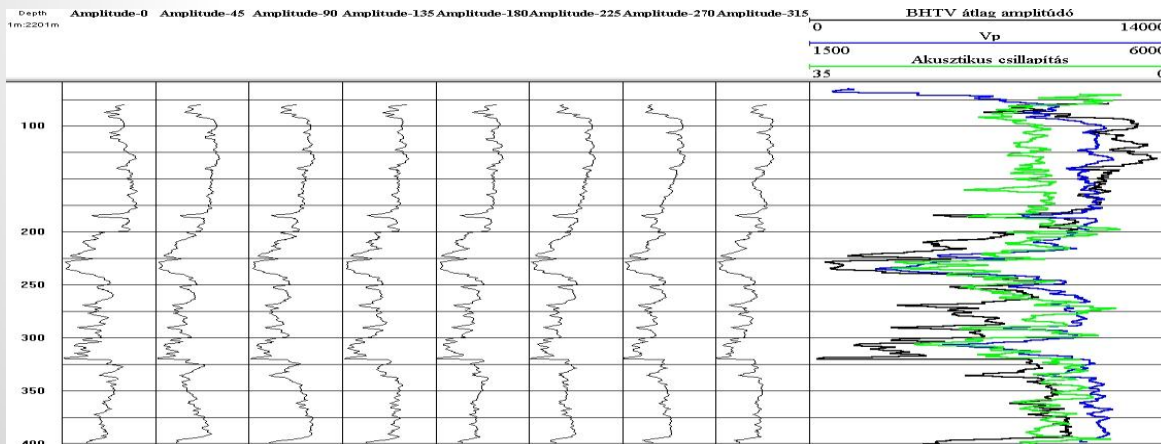
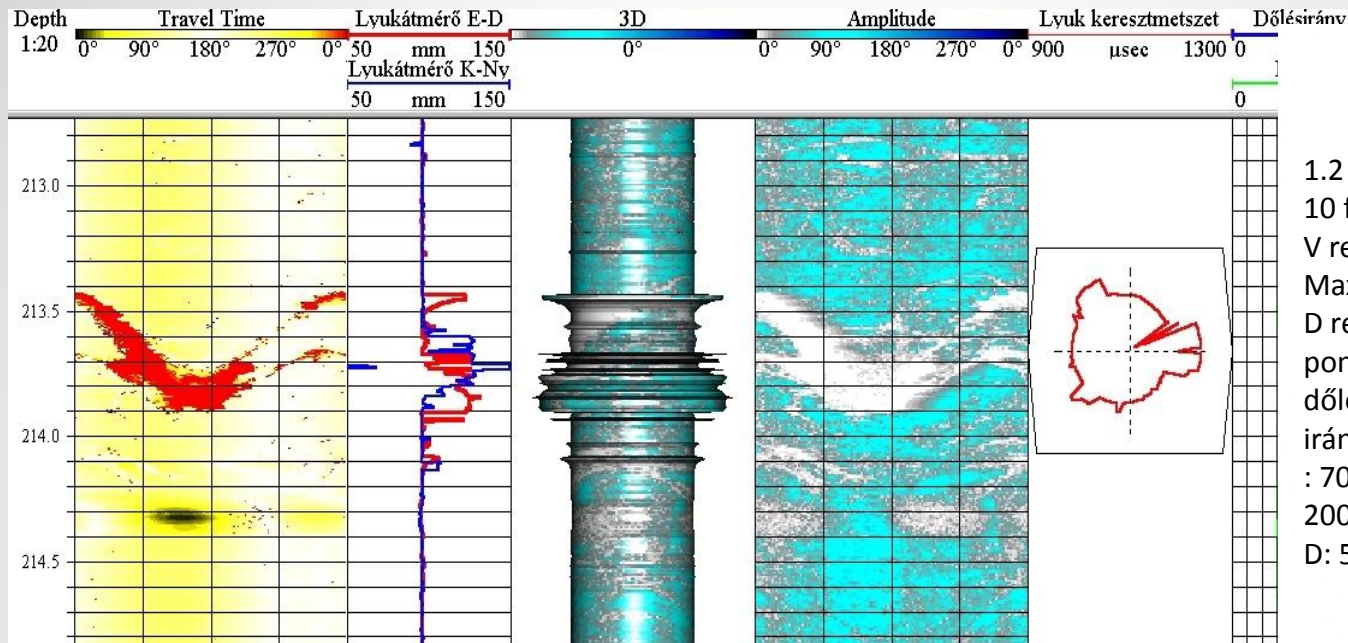
Az akusztikus hullámkép elemei

10cm-enként mélységközönként megmért hullámalakok összességéből áll össze a hullámkép a mélység függvényében, az amplitudó nagyságát szín kóddal célszerű jelezni mert a vonalas ábrázolás nagy amplitudó kontrasztnál túlságosan kusza lenne.

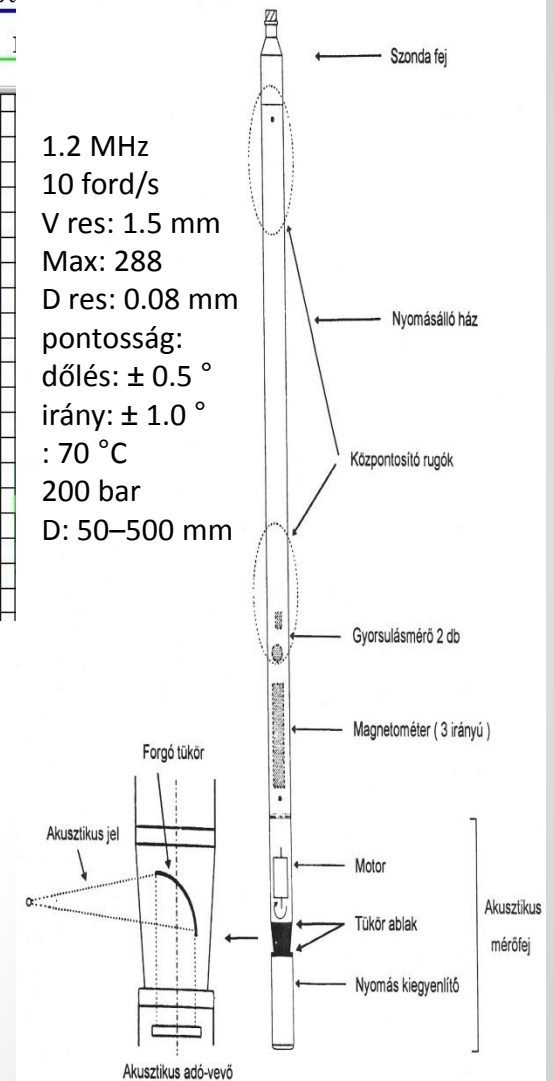
Akusztikus hullámkép amplitudó előjel szerinti színezéssel



A BHTV MÉRÉS ALAP INFORMÁCIÓI

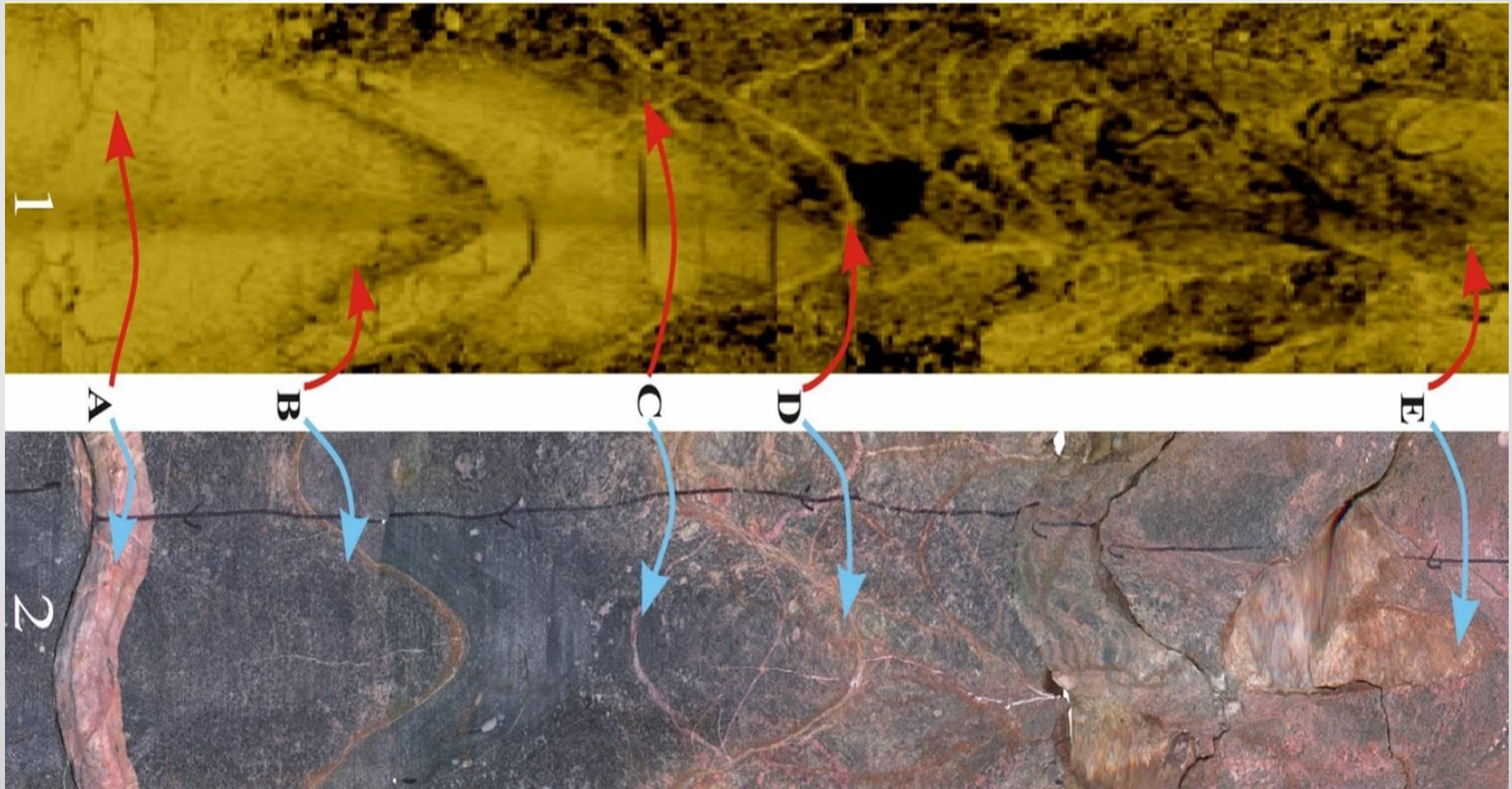


1.2 MHz
10 ford/s
V res: 1.5 mm
Max: 288
D res: 0.08 mm
pontosság:
dőlés: $\pm 0.5^\circ$
irány: $\pm 1.0^\circ$
: 70 °C
200 bar
D: 50–500 mm



IRÁNYÍTOTT MAGMINTAVÉTEL

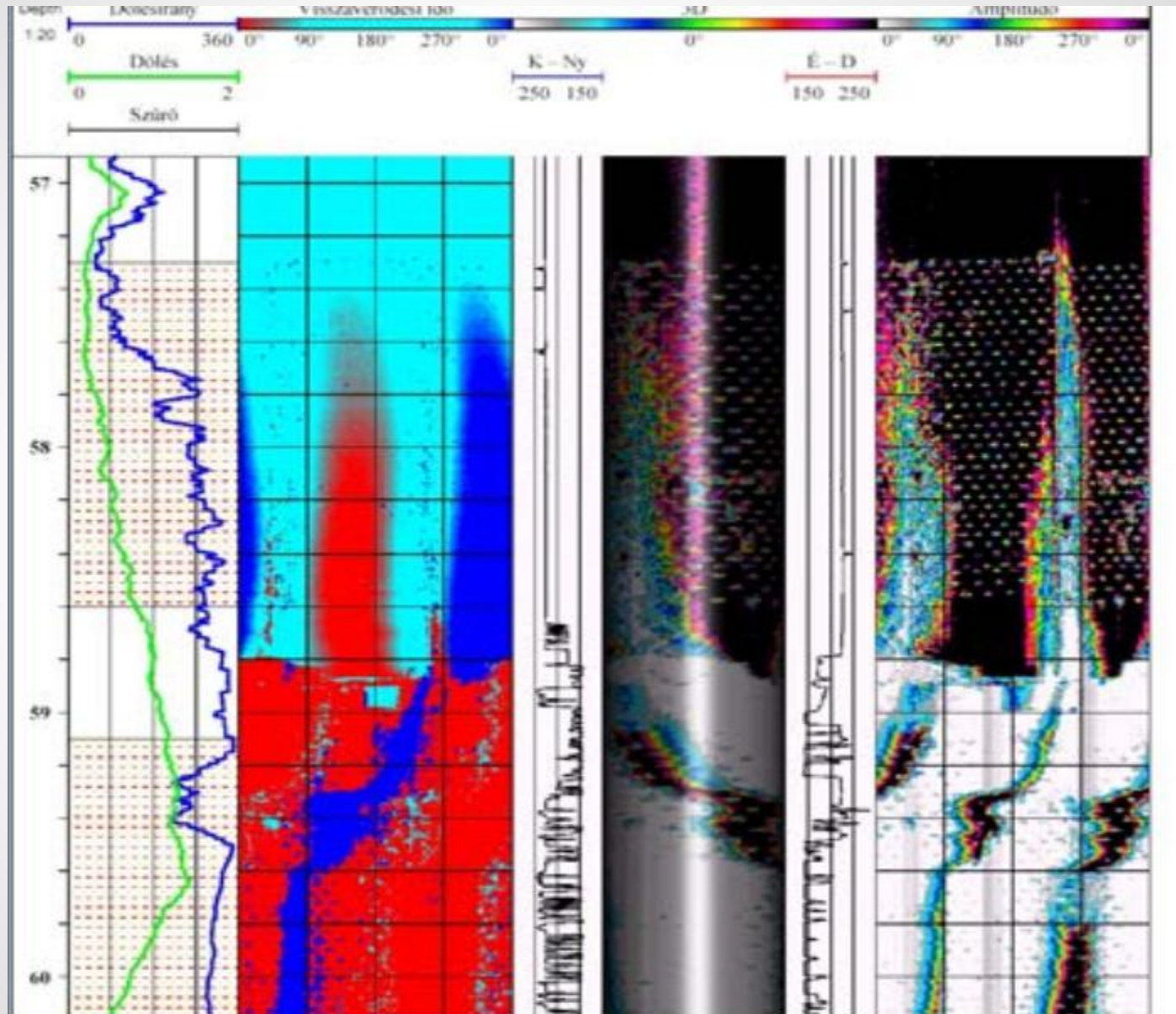
A MAGSZKENNELT KÉP ORIENTÁCIÓJA A BHTV KÉP ALAPJÁN



Csövezett fúrások

Csővezetett fúrás vizsgálata akusztikus lyukfal telewieverrel

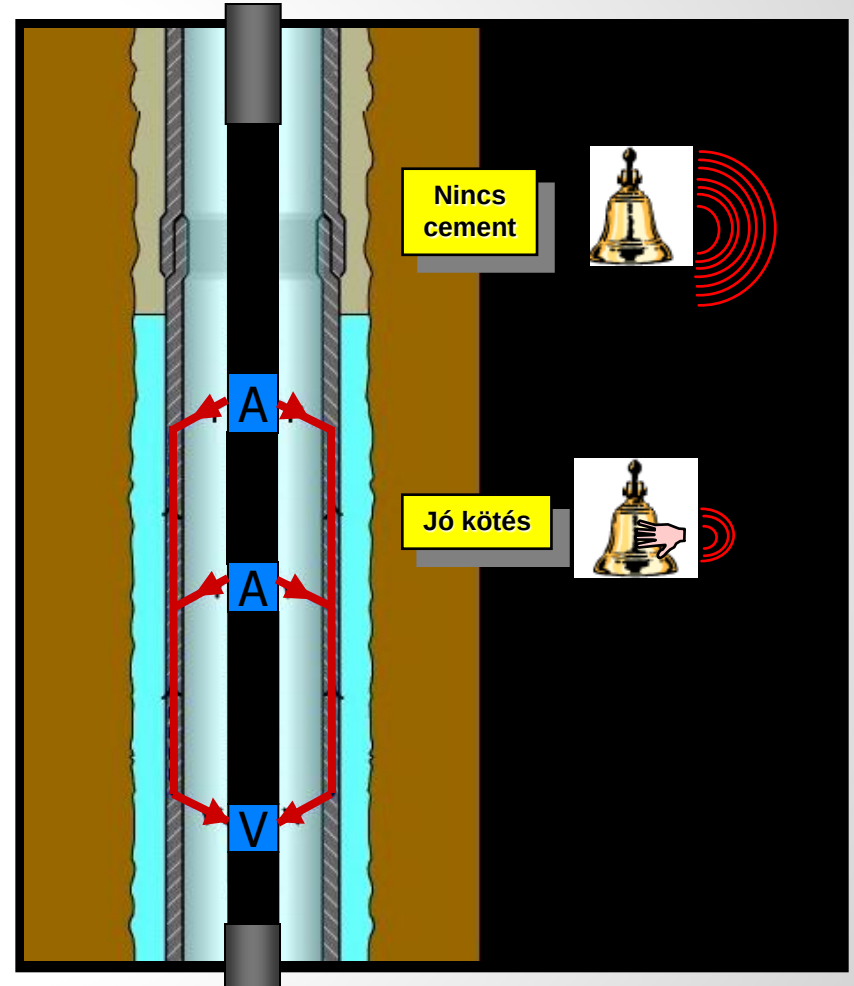
Sérült szűrőszakasz kimutatása



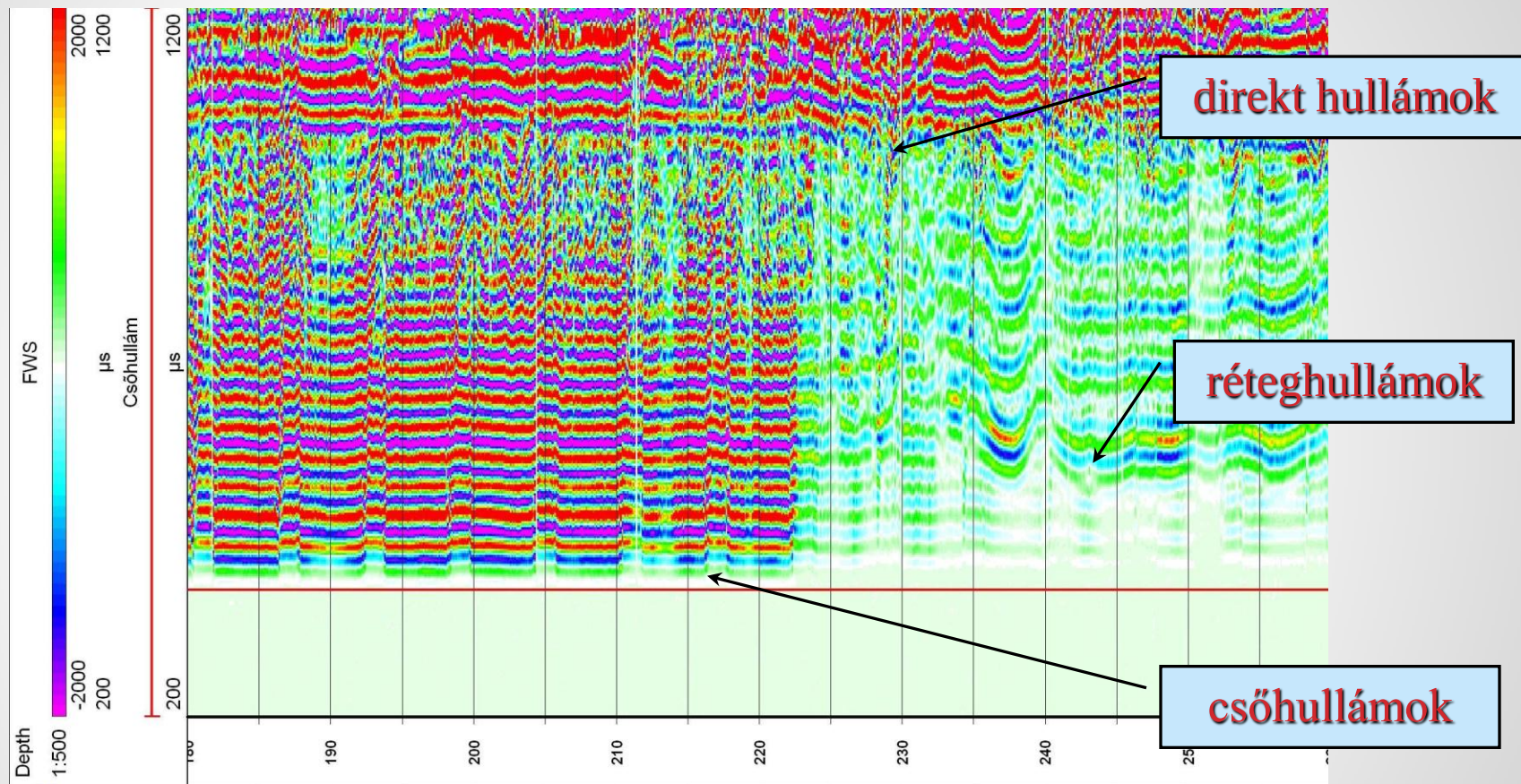
Akusztikus cementkötés-vizsgálat

Az adó(k) által keltett rugalmas hullámok áthaladnak a csövet kitöltő folyadékon, majd rezgésbe hozzák magát a csövet és tovaterjednek benne. A csőből kilépve ismét áthaladnak a folyadékoszlopon és végül eljutnak a vevőhöz.

Ha nincs cement vagy nem jól kötött a csőhöz, akkor a hullámoknak csak a csövet kell rezgésbe hozni, a csőhöz jól kötött cement esetében viszont a csövet és a cementet együtt. Ugyanaz az energia a nagyobb tömeget csak kisebb amplitúdójú rezgésbe képes hozni.

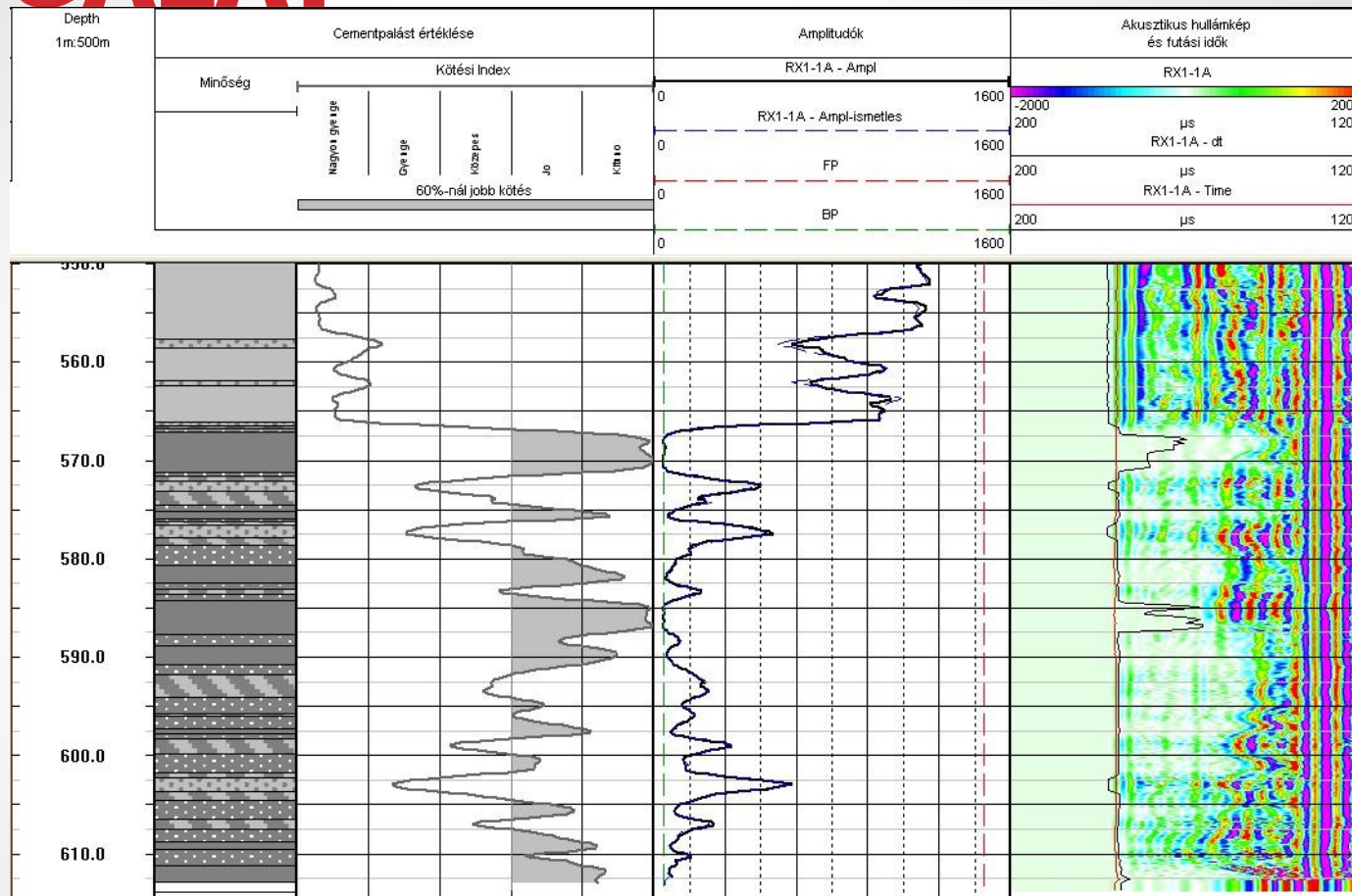


AKUSZTIKUS HULLÁMKÉP ACÉLCSŐBEN



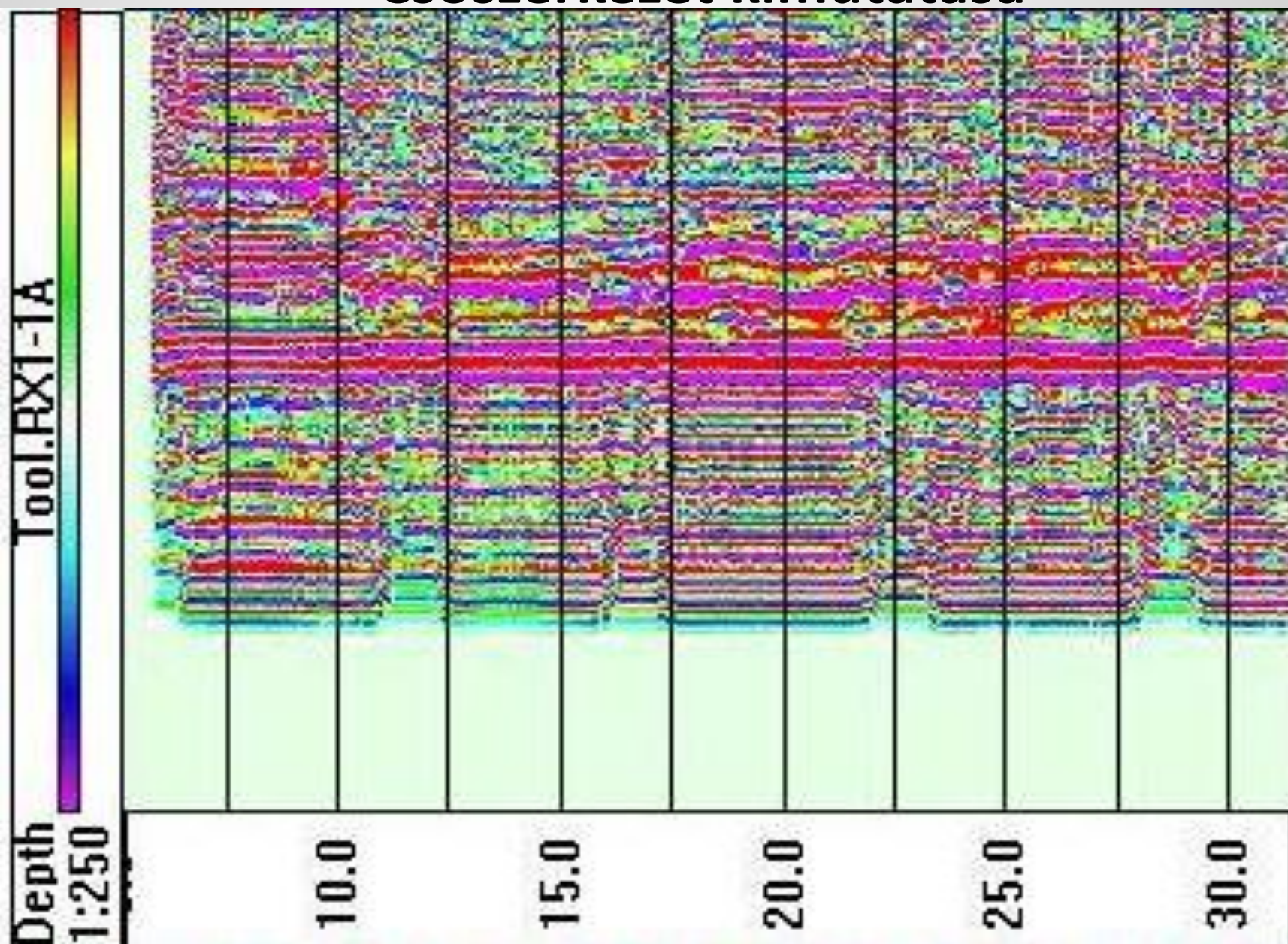
**Ha jó a cementkötés akkor a csőhullámok
amplitudója erősen csillapodik**

AKUSZTIKUS CEMENTKÖTÉS- VIZSGÁLAT



Az amplitúdóból számított kötési index
számszerűen minősíti a cement-cső kötést

Csőszerkezet kimutatása



Geomechanika

Sebességből és sűrűségből számított Geomechanikai paraméterek

LAMÉ állandó(GPa): $1000 \cdot \{\text{Den}\} \cdot (V_p^2 - V_s^2) / 10^9$

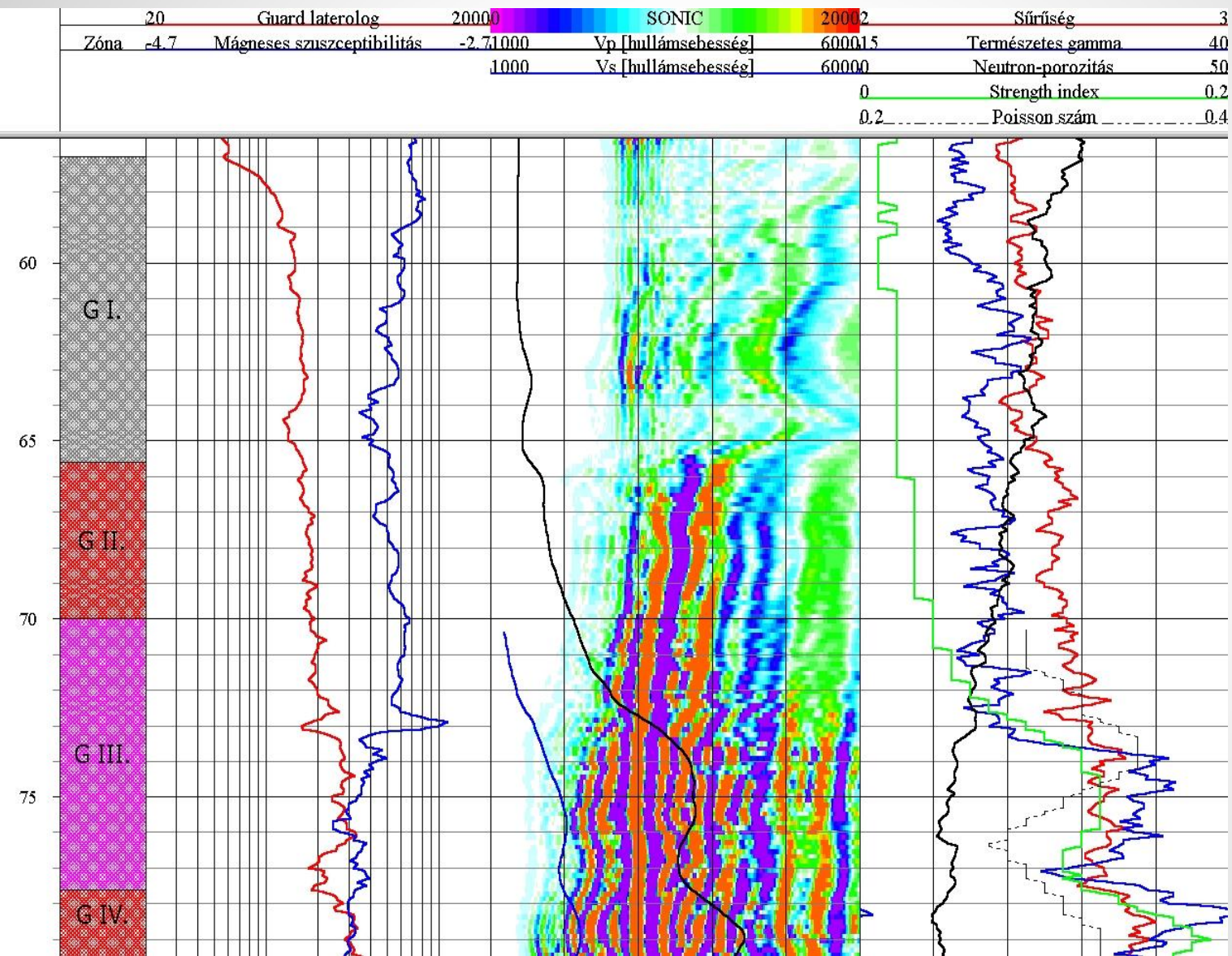
Nyírási modulus(GPa): $1000 \cdot \{\text{Den}\} \cdot V_s^2 / 1e9$

Poisson állandó: $1 - (\{V_s\}^2) / (\{V_p\}^2 - \{V_s\}^2)$

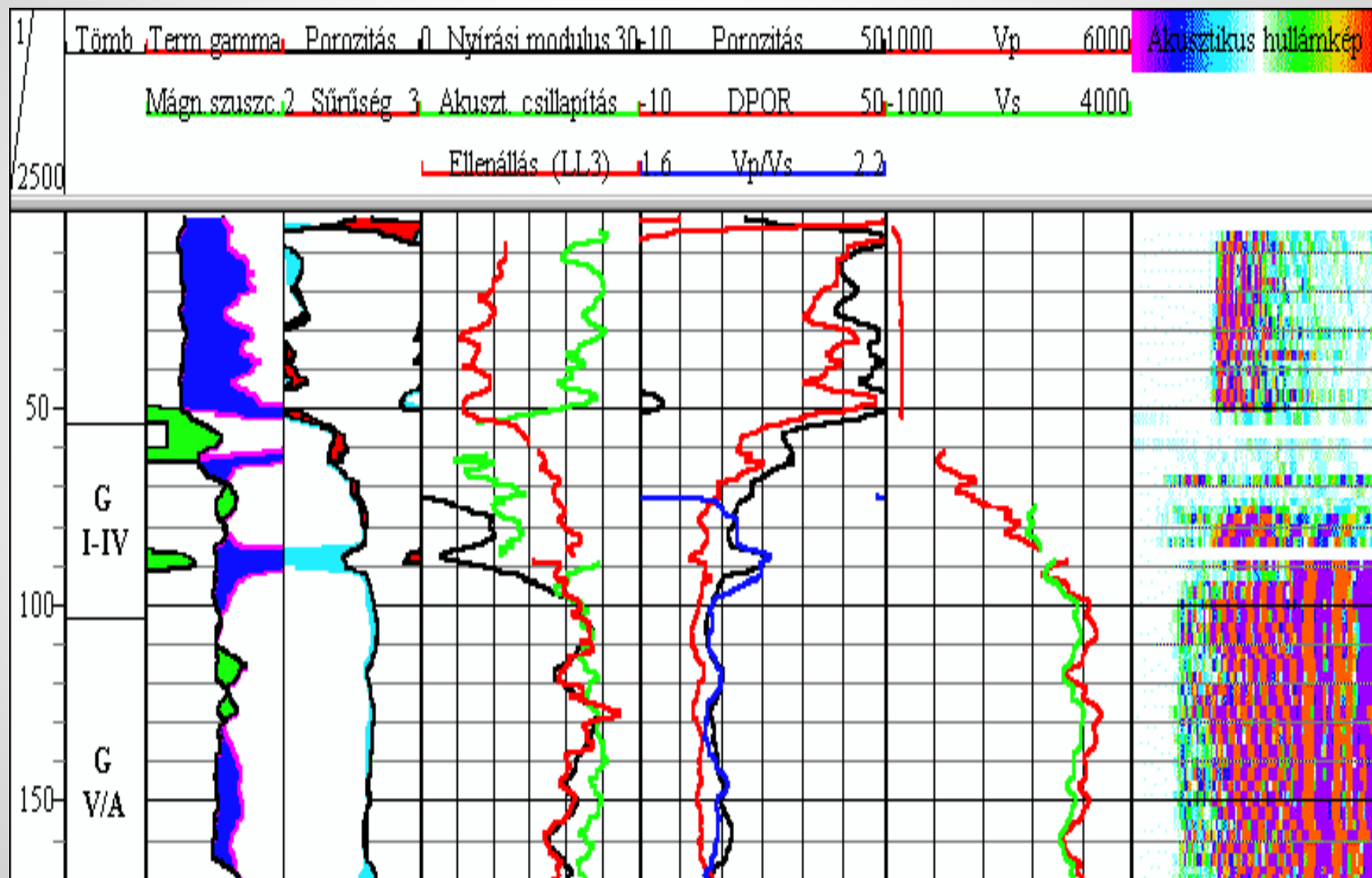
Young modulus: $(\{\text{nyiras}\} \cdot (3 \cdot \{\text{lame}\} + 2 \cdot \{\text{nyiras}\})) / (\{\text{lame}\} + \{\text{nyiras}\})$

Tömörödési és fellazulási trendek

MECHANIKAI ÁLLAG SZERINTI OSZTÁLYOZÁS AKUSZTIKUS HULLÁMKÉP ALAPJÁN

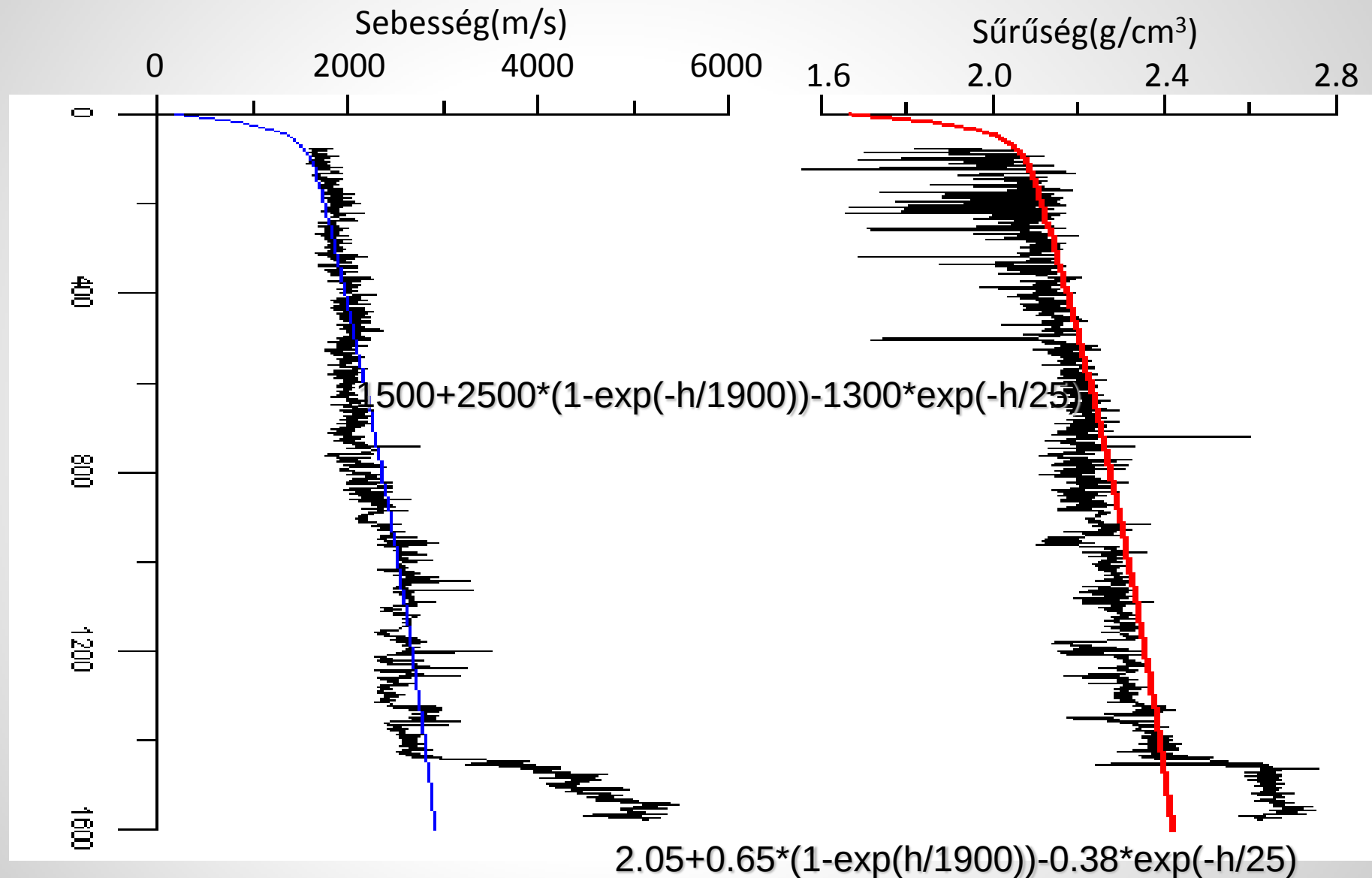


AZ ALAPHEGYSÉG MÉLYSÉGE NEM EGYFORMA A KÜLÖNBÖZŐ MÓDSZEREKRE



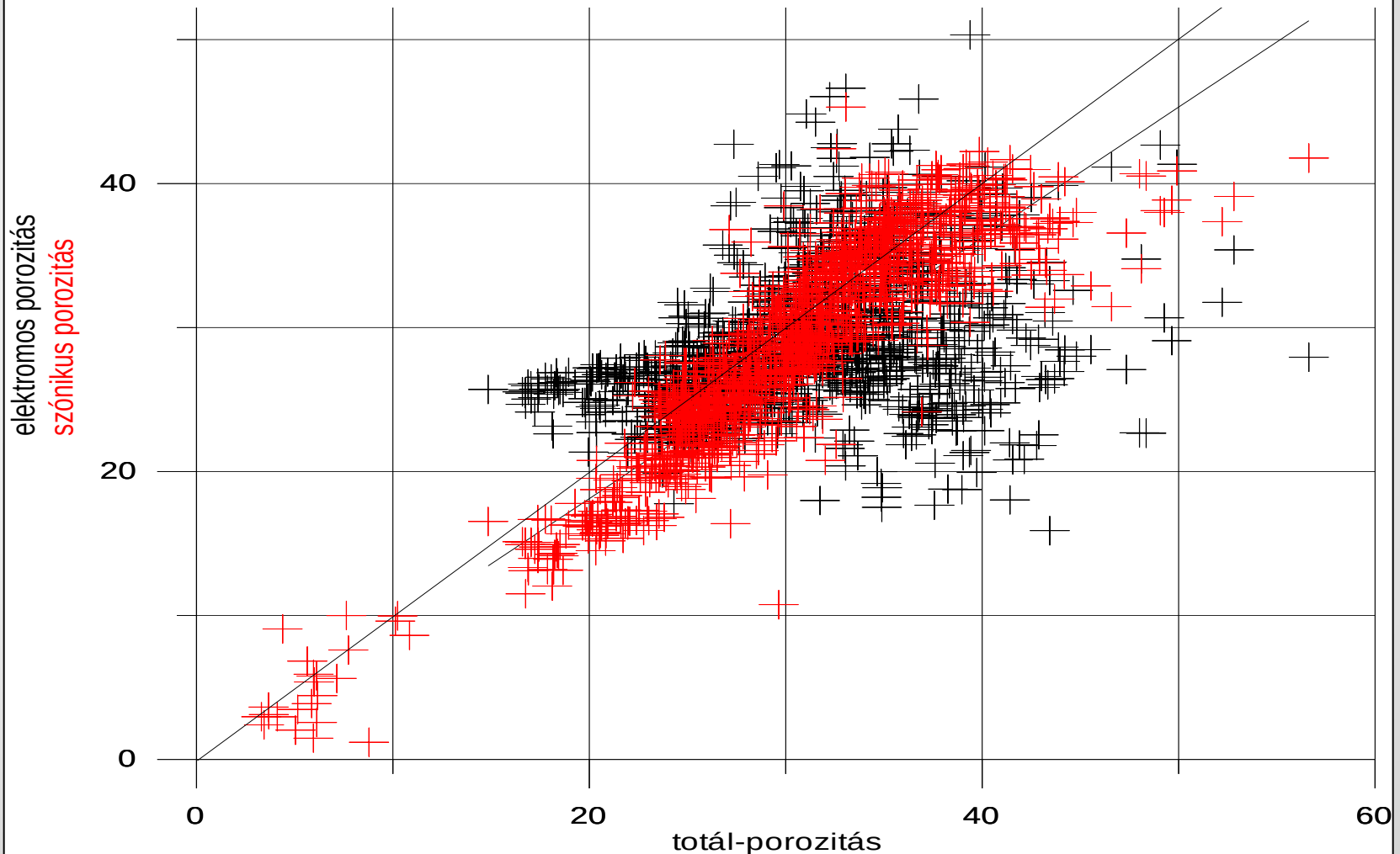
Porozitás és porozitással
összefüggő mélységtrend

Sűrűség és sebesség kompakciós trendek



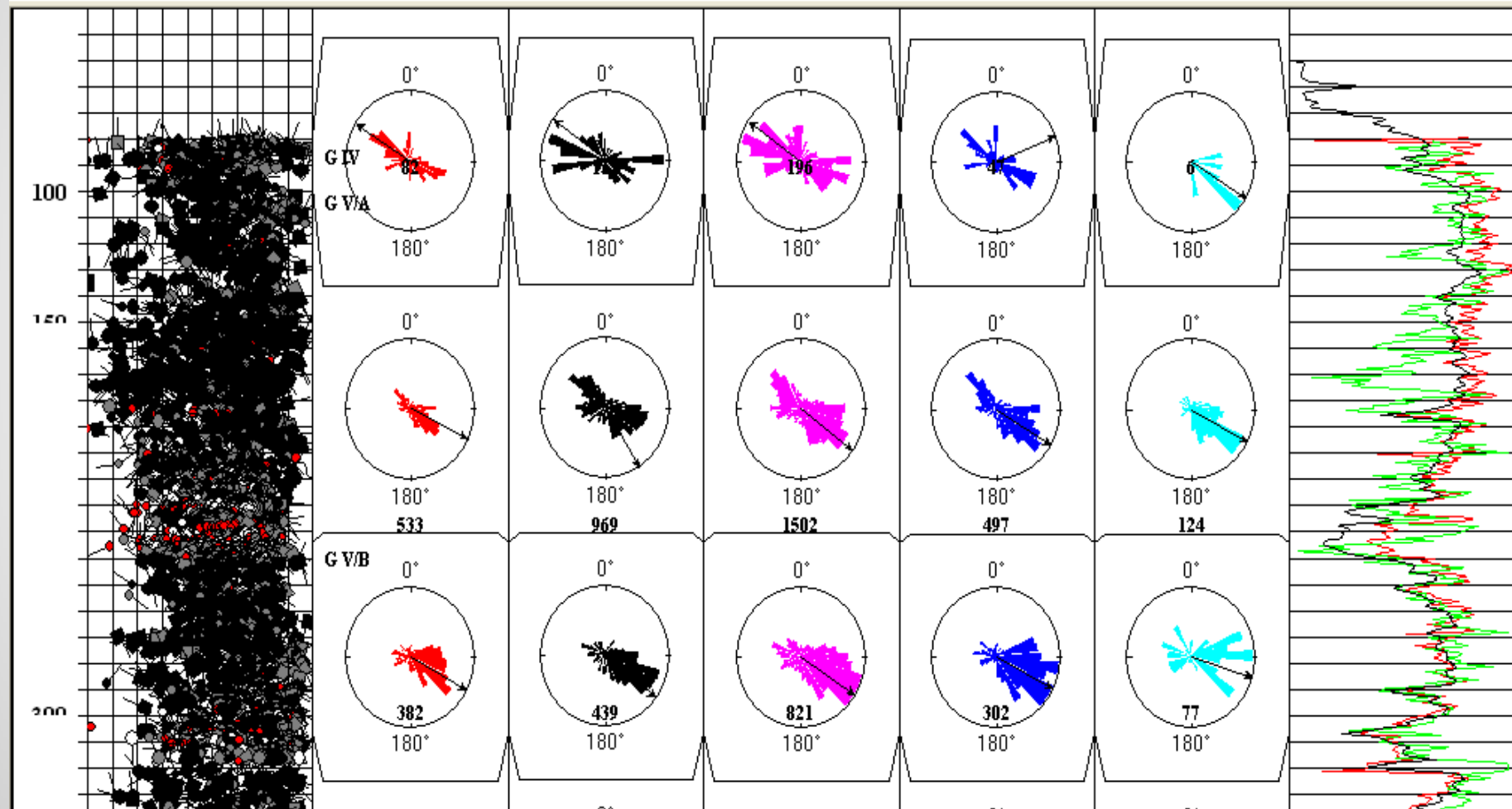
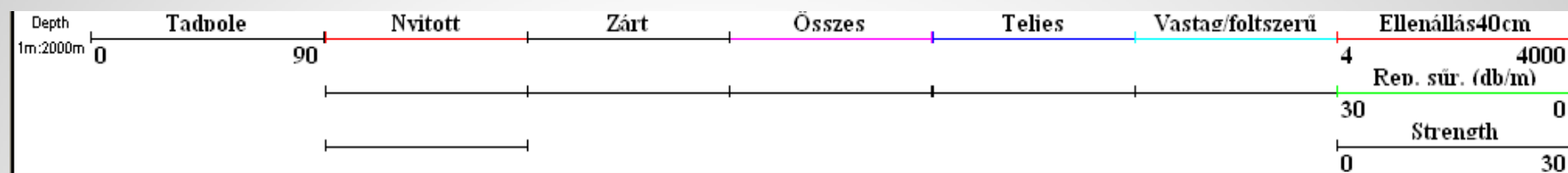
Az akusztikus mérés, mint porozitáskövető eszköz

A szónikus dt-ből illetve az elektromos ellenállásból számított porozitás korrelációja a nukleáris porozitáskövetőkből számított porozitással

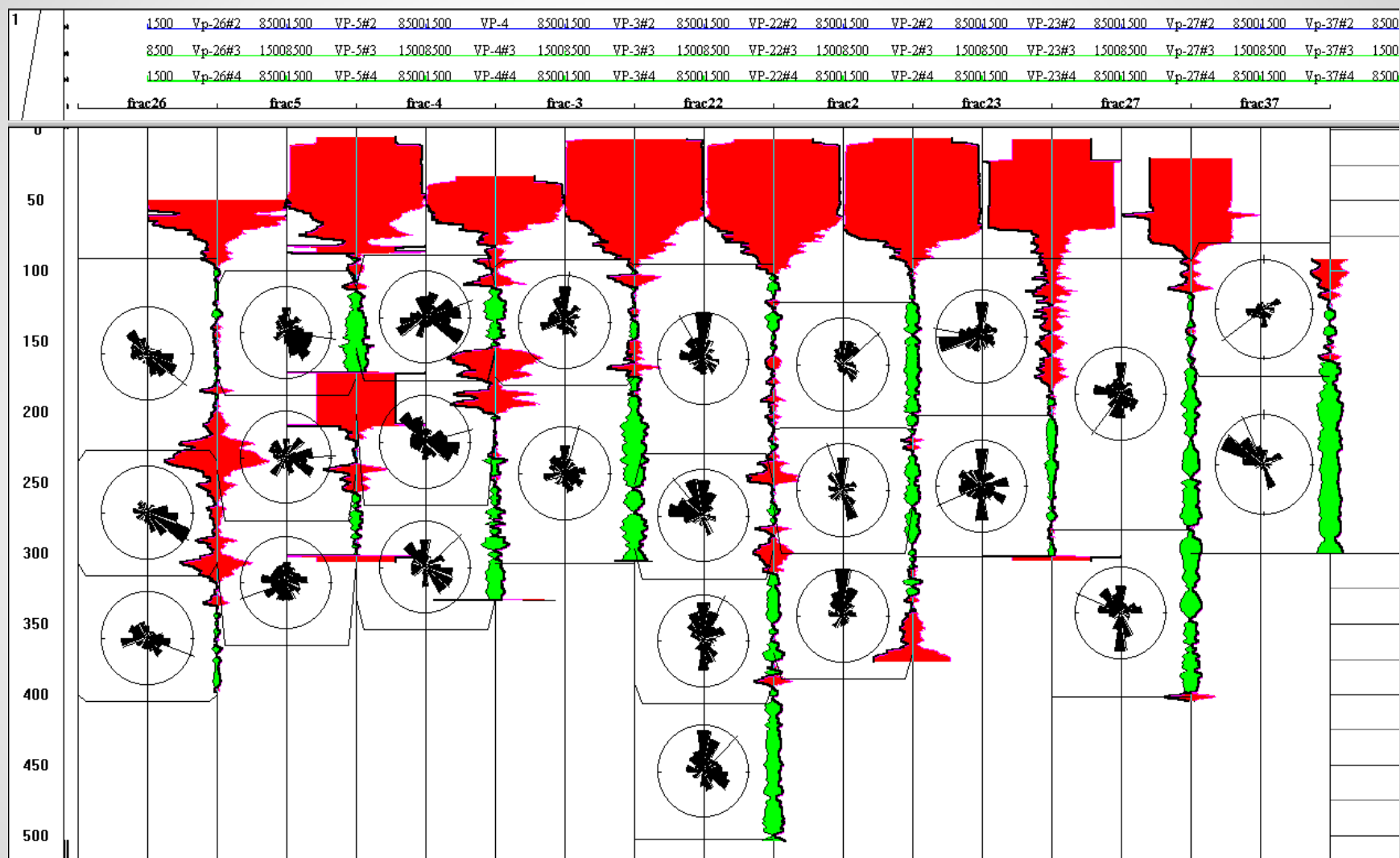


Akusztikus lyukfal televiewer iránystatisztikák

Repedéskategóriák és mélységintervallumok szerinti iránystatisztikák

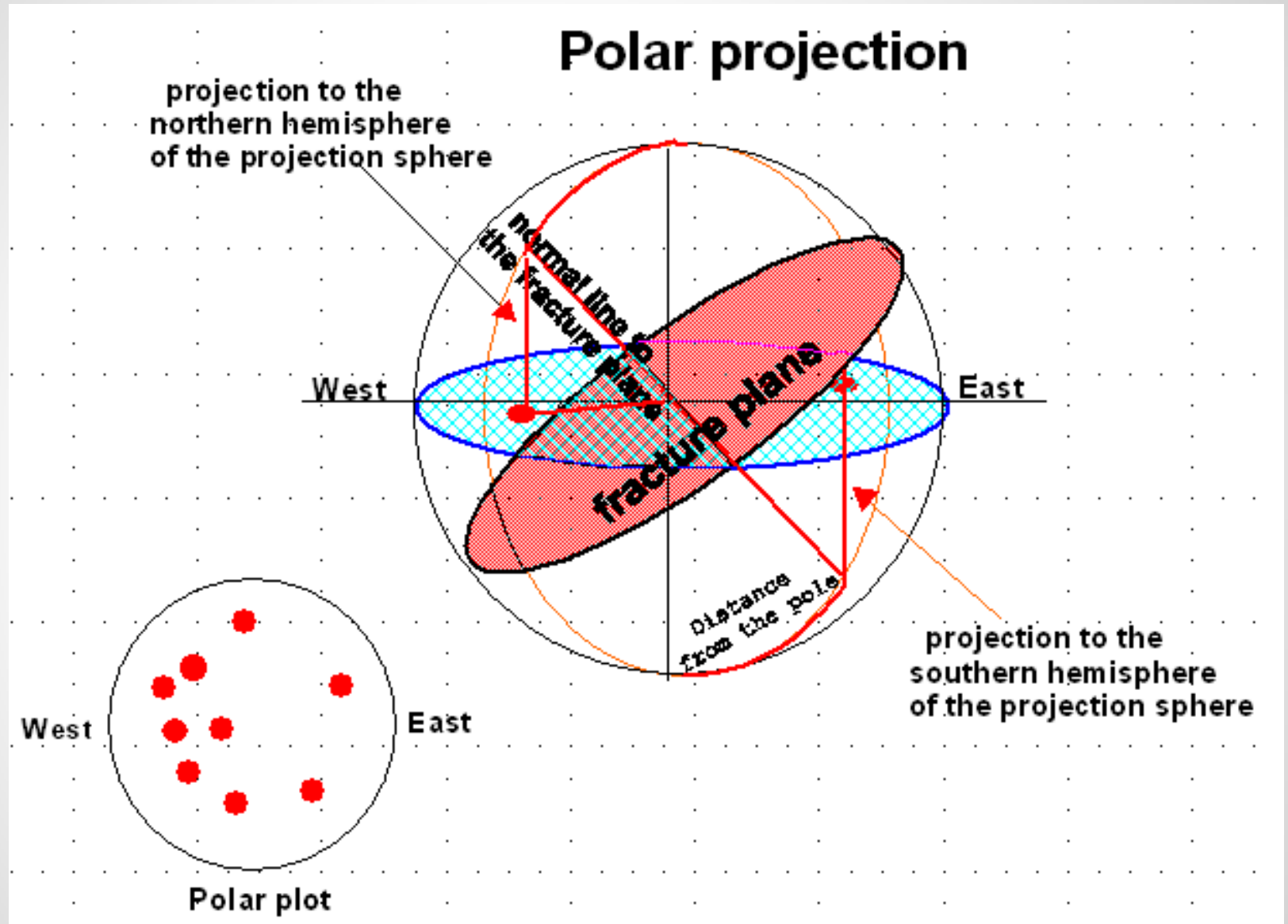


Szónikus hullámterjedési sebesség szerinti fúrások közti korreláció

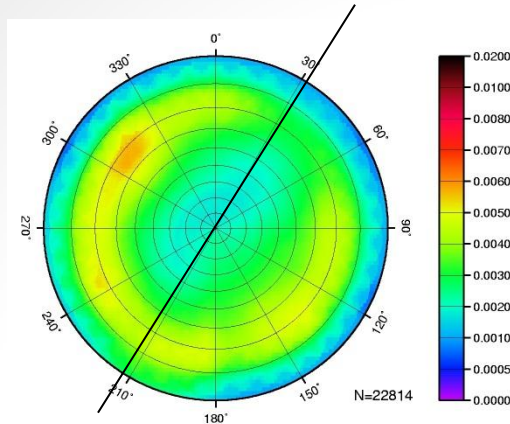


Tömbtagolás szerinti iránystatisztikával

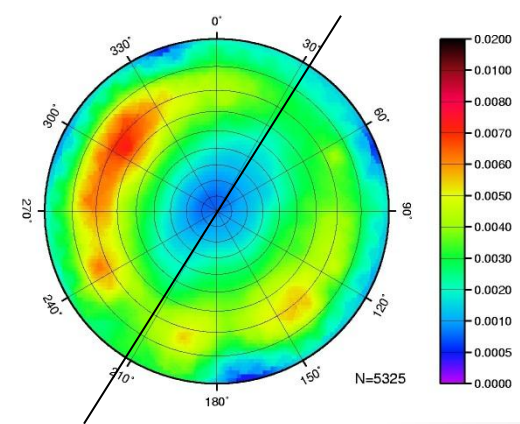
Neotektonikai irány meghatározás polárplottal



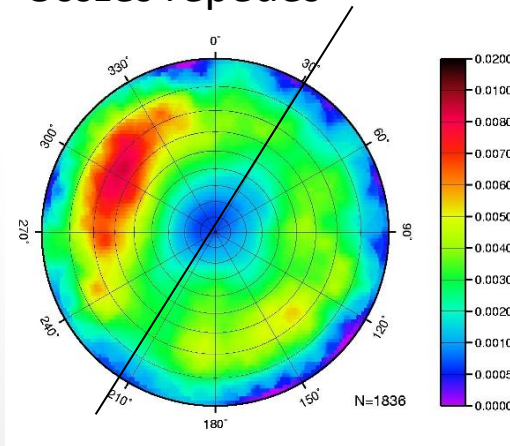
NEOTEKTONIKAI IRÁNYMEGHATÁROZÁS



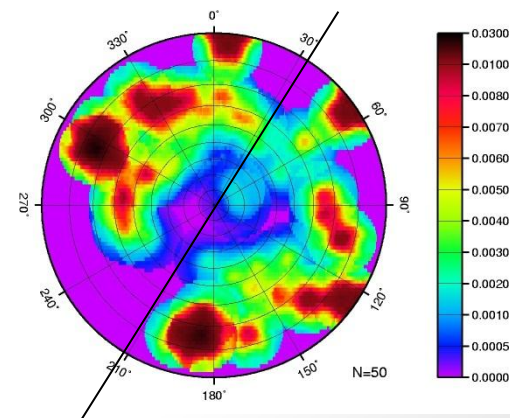
Összes repedés



Összes nyitott repedés



Összes körbefutó nyitott repedés

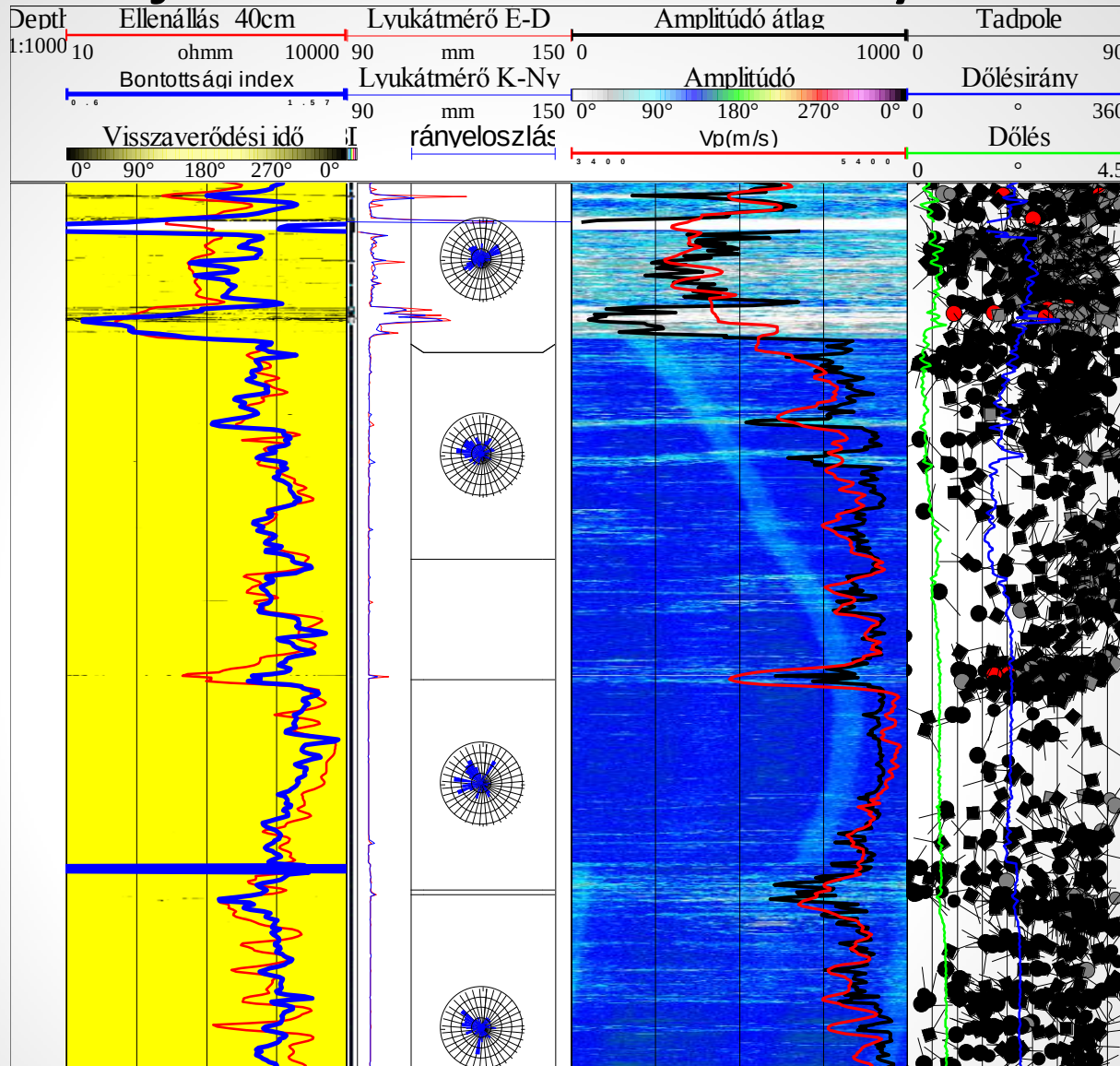


Összes vízáadó repedés

A leválogatással erősödik a csapásirány

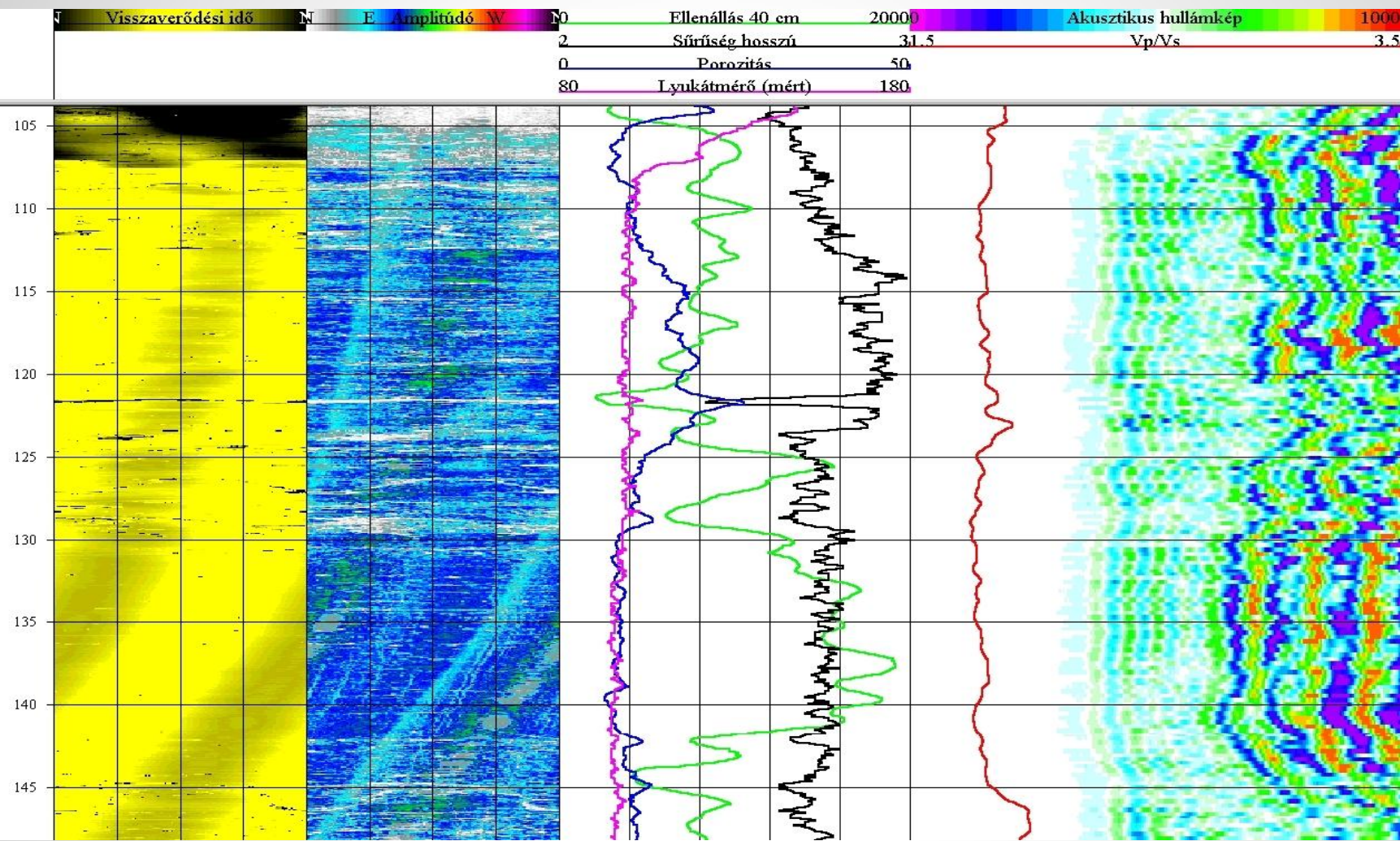
Hagyományos akusztikus mérés és lyukfal TV együttes vizsgálat

Mit lát valójában az Akusztikus lyukfal TV

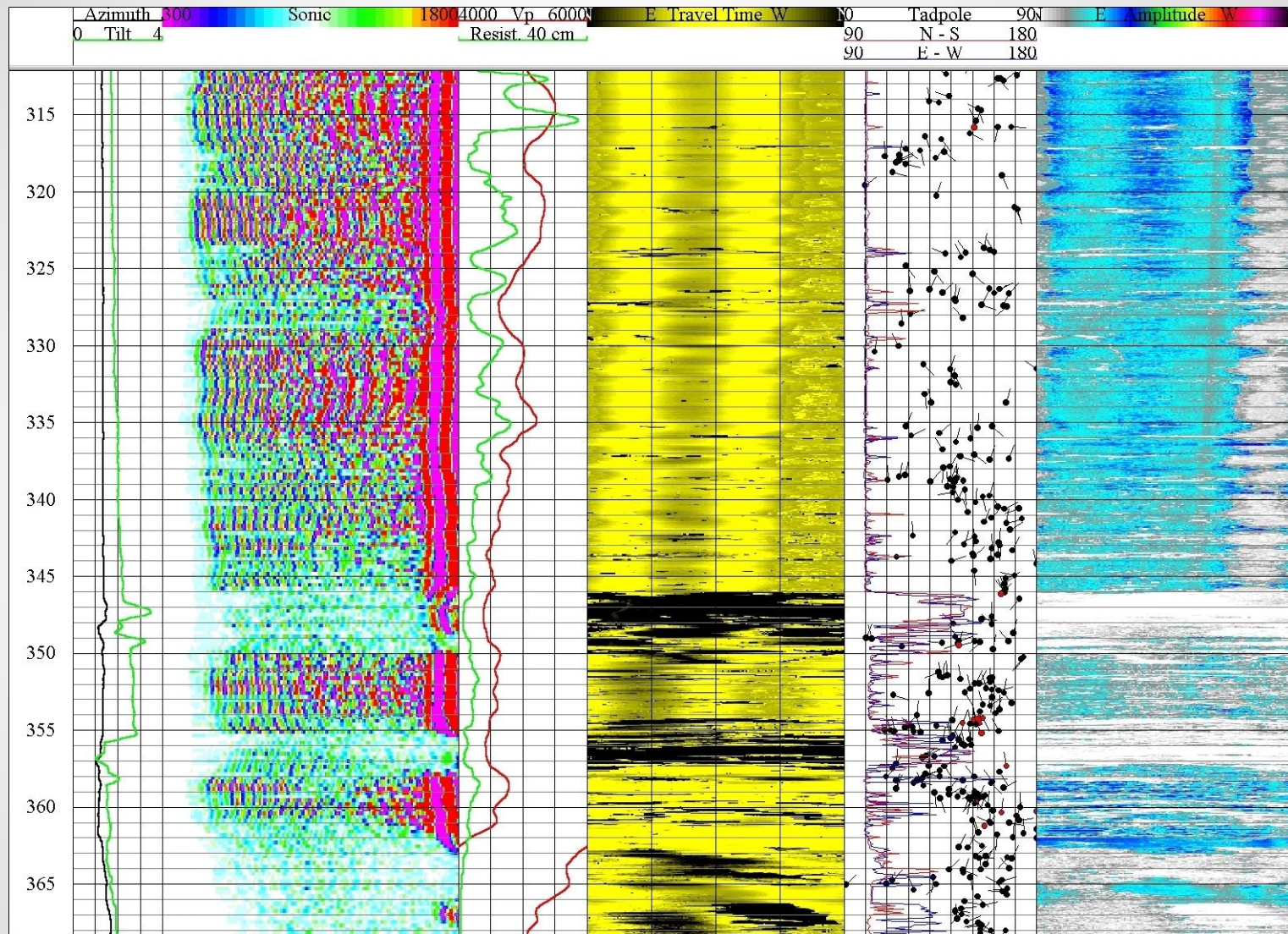


A visszaverődési idő a lyukfal geometriáról szól de az amplitudó a lyukfal mechanikai állagáról ezért láthatunk méret alatti repedéseket is a környezetük megváltozott paraméterei miatt.

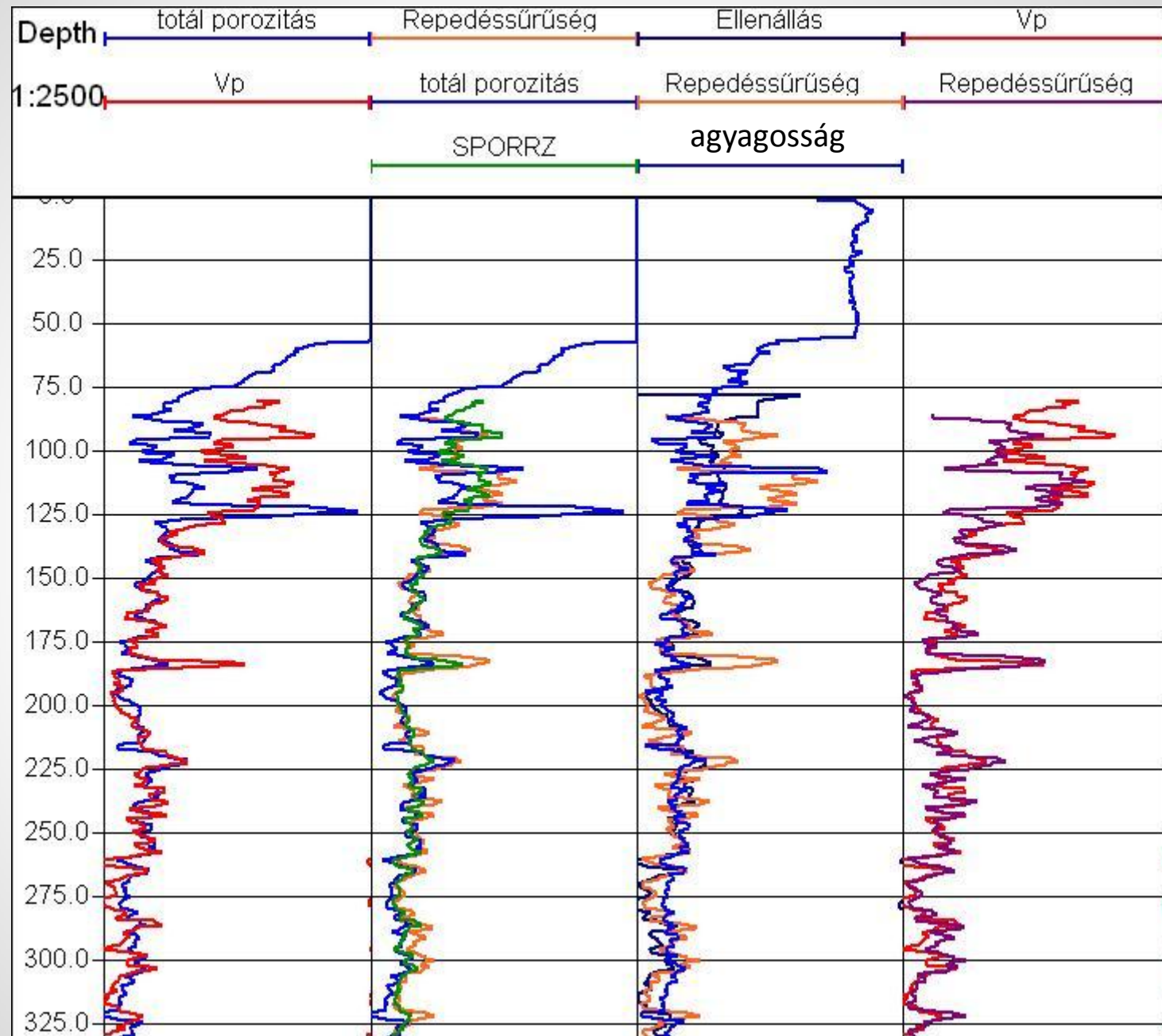
BHTV kép és akusztikus hullámkép



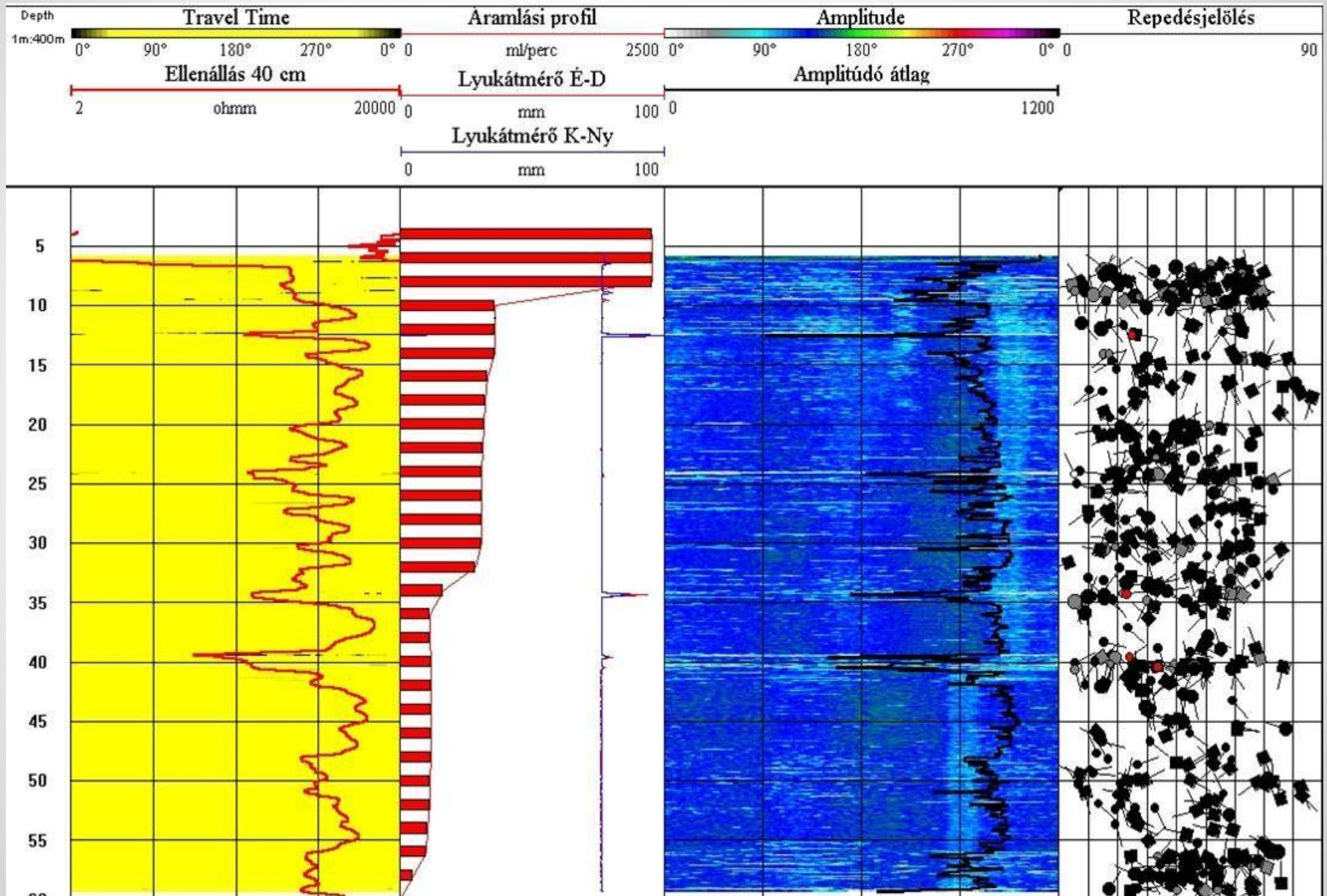
Hullámkép és BHTV kép tektonikus zónánál



Akusztikus BHTV repedéssűrűség akusztikus sebesség és más mérések

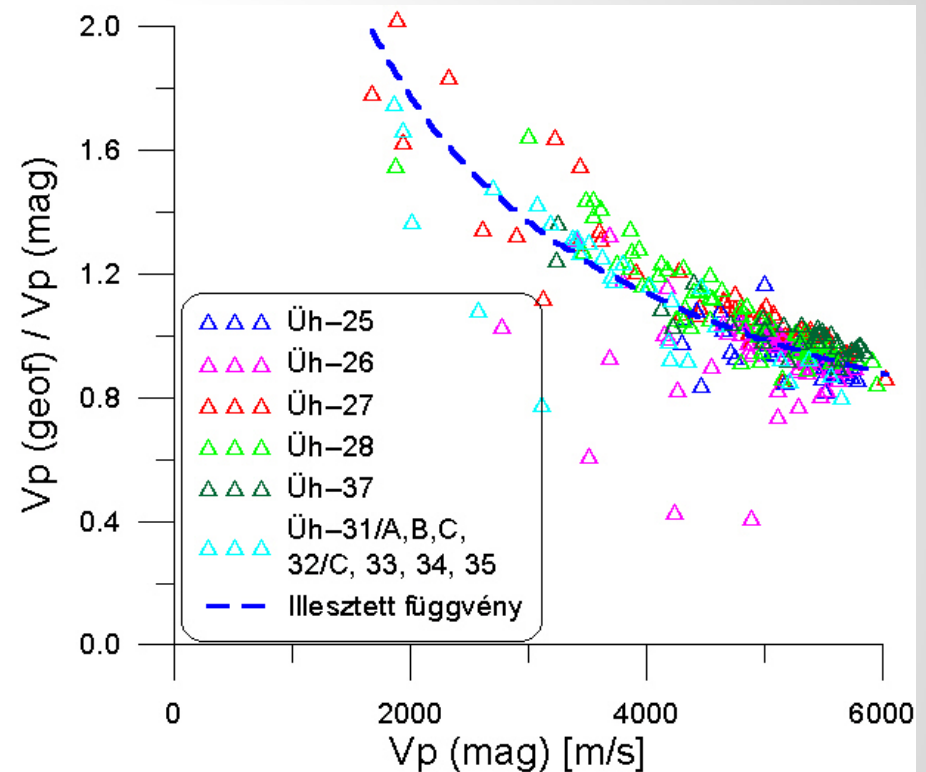
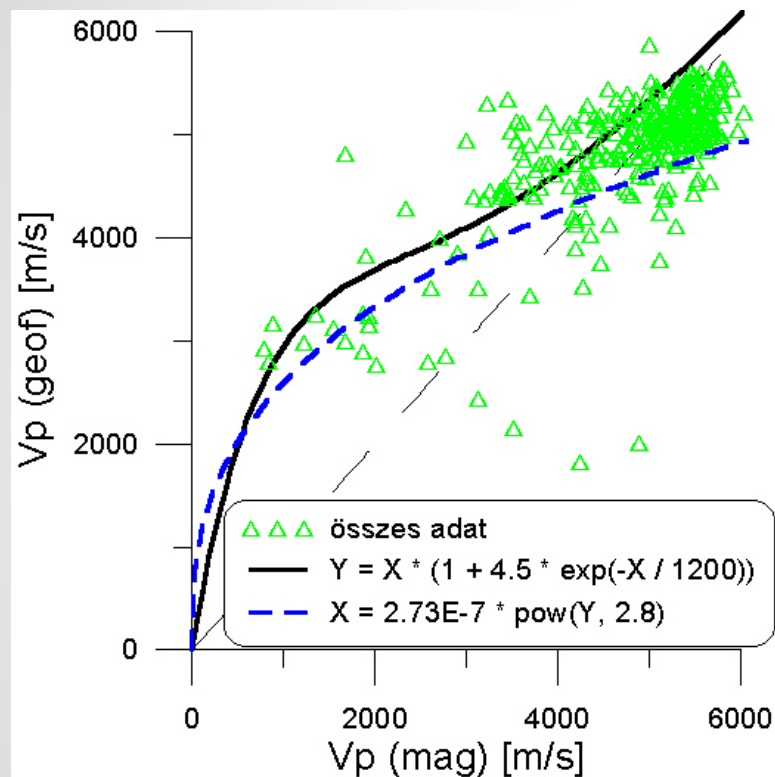


VÍZBEÁRAMLÁSOK HELYÉNEK ÉS MÉRTÉKÉNEK MEGHATÁROZÁSA(HPF, BHTV)

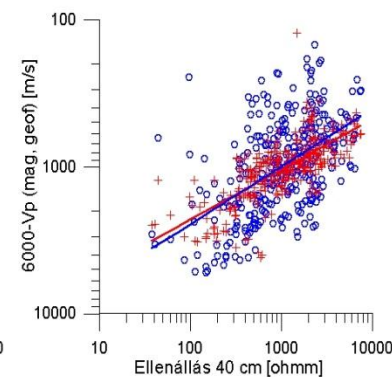
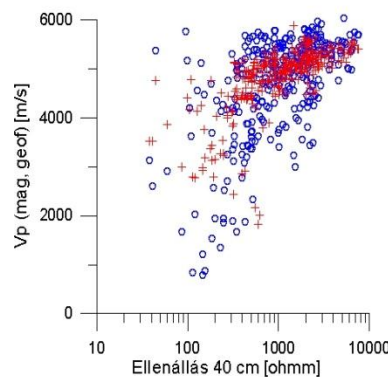
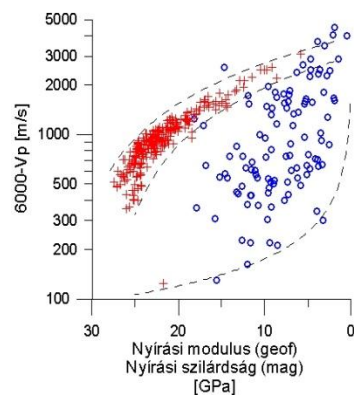
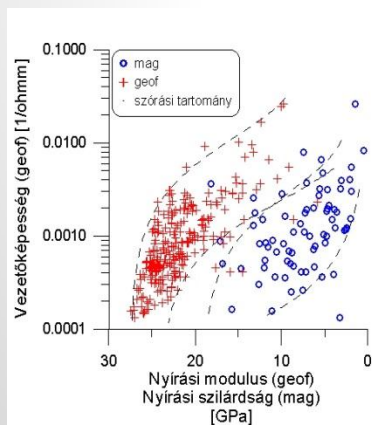
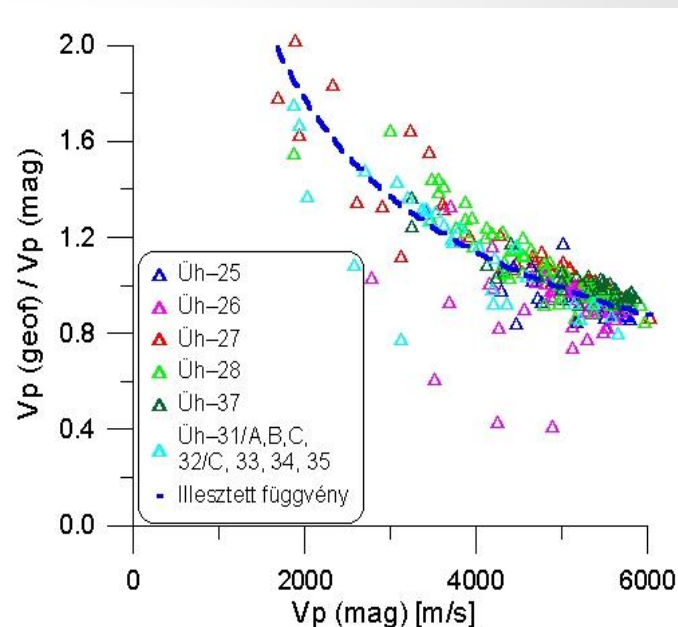
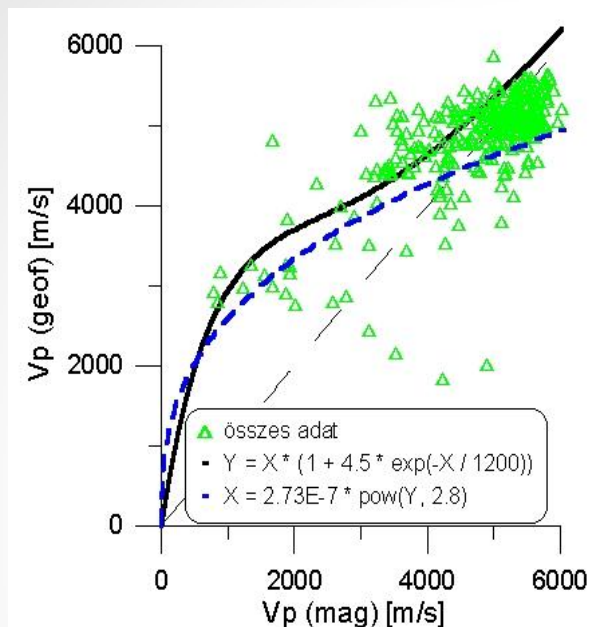


Szónikus mérés fúrólyukban és fúrómagmintán

Geofizika és labor akusztikus sebességmérések



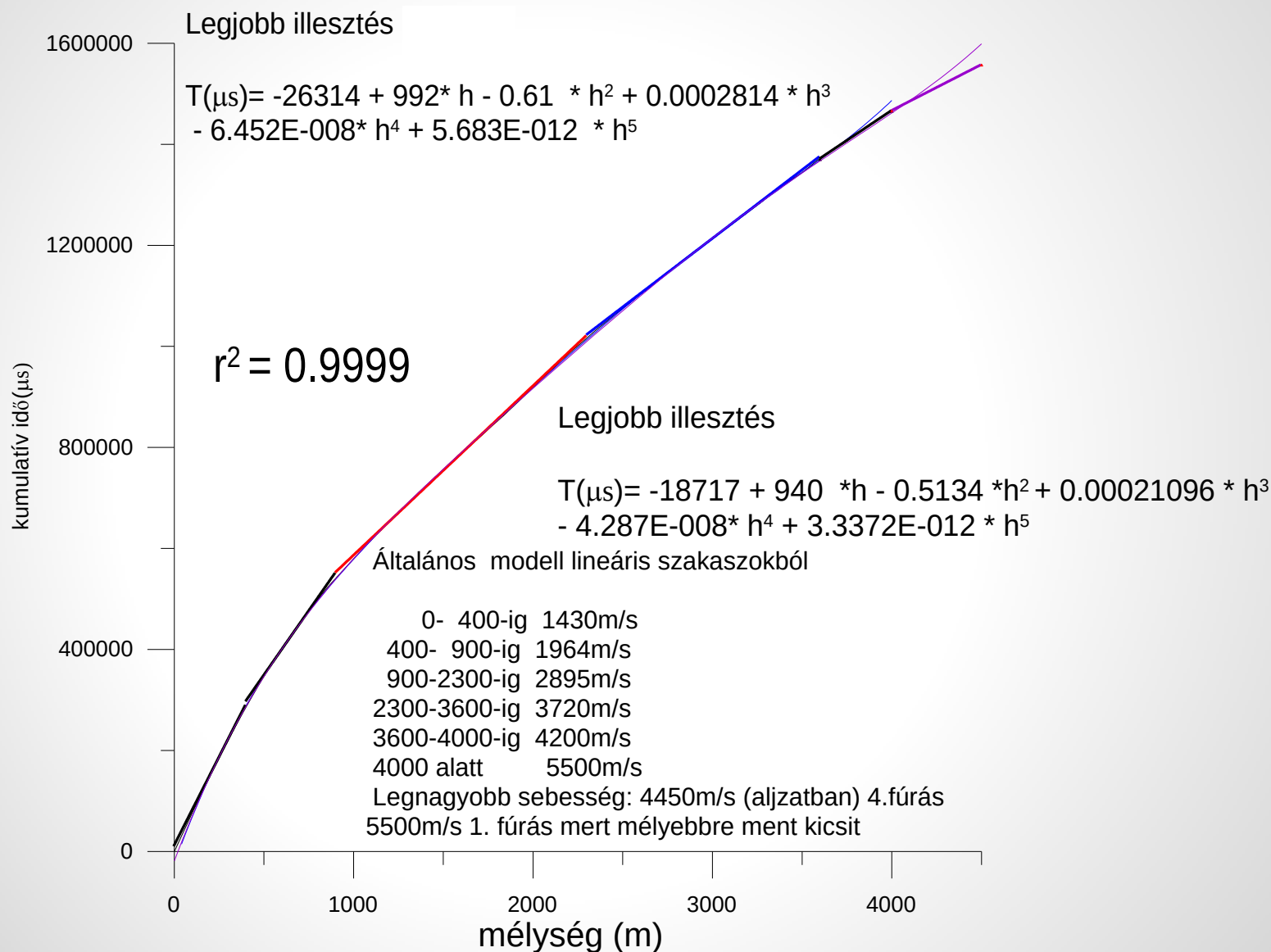
A MAGNITUDIZIKAI PARAMÉTEREK ELTÉRÉSE A KAROTÁZS PARAMÉTEREKTŐL



Nagyobb léptékű jelenségek

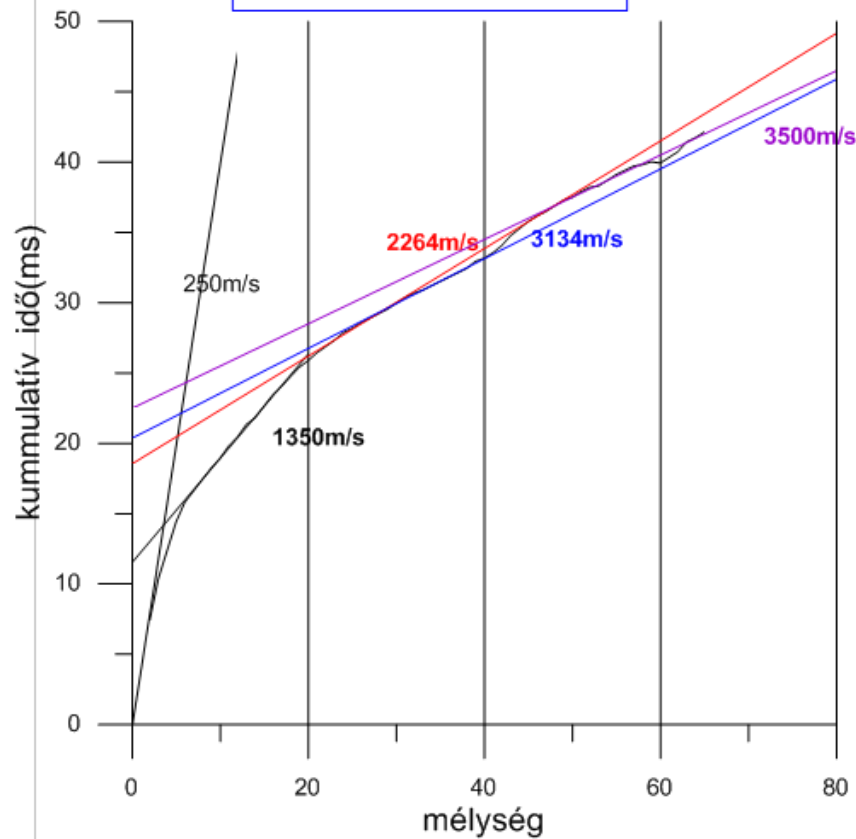
Felszíni geofizikai
mérésekkel
való összevetés

Sebességmeghatározás VSP első beérkezésből

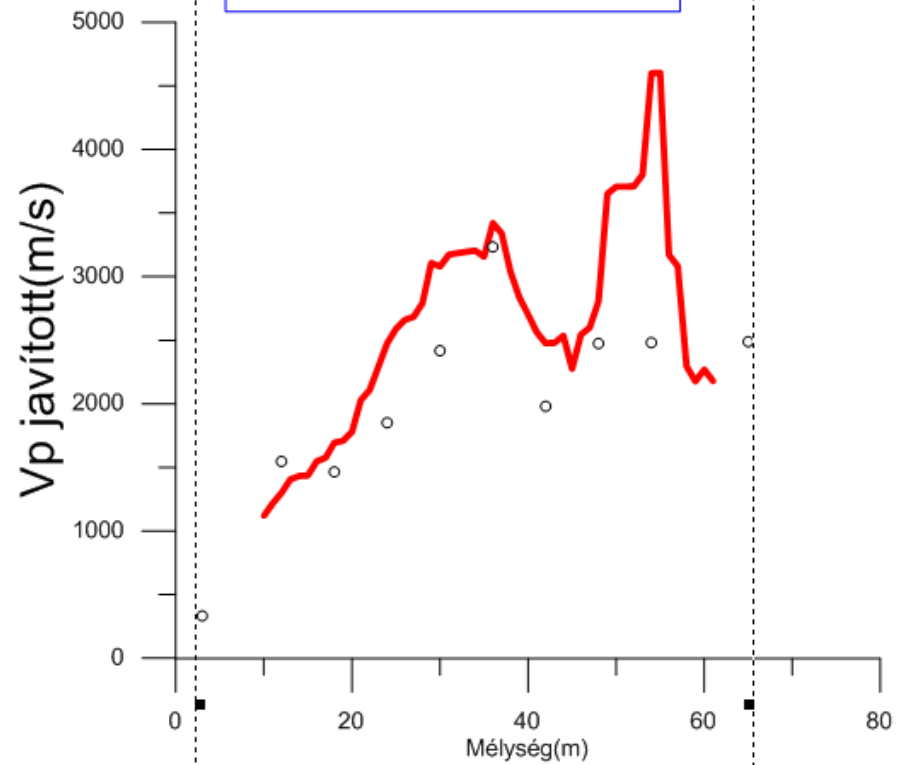


Mélység sebesség görbe előállítása VSP-ből

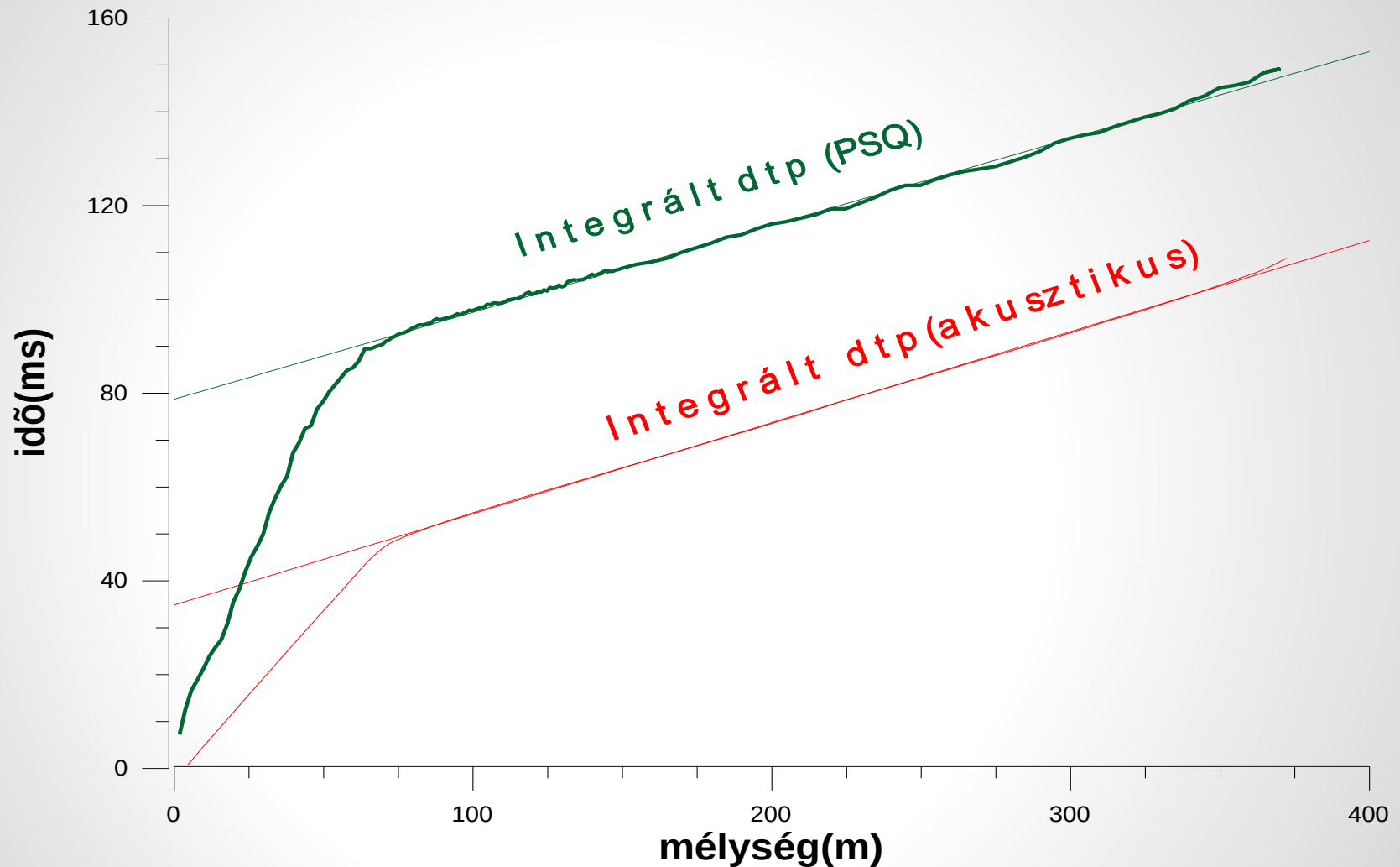
lineáris szakaszok



numerikus deriválás
és simító szűrés után



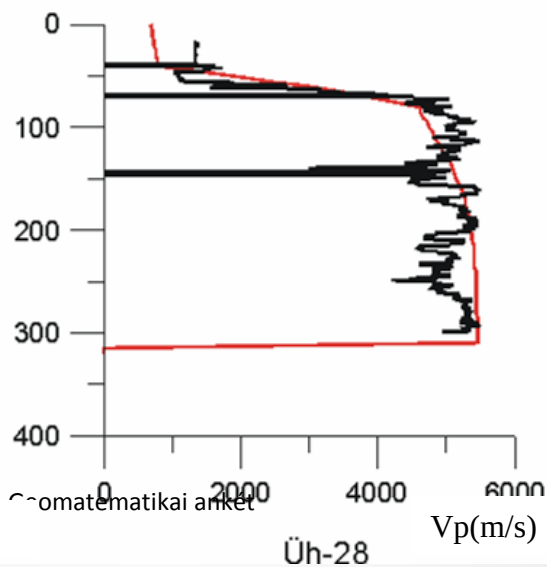
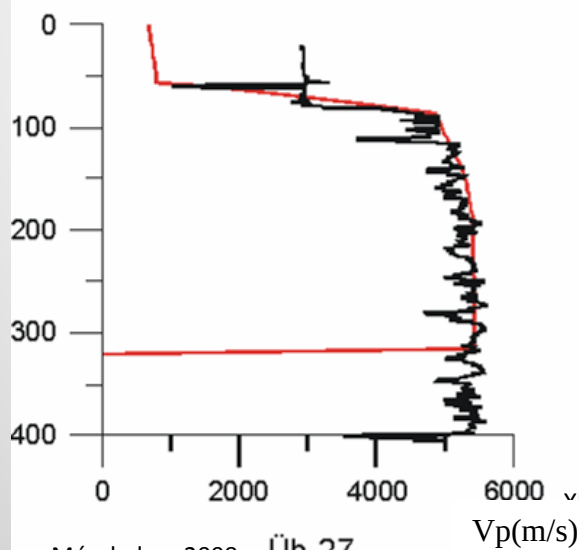
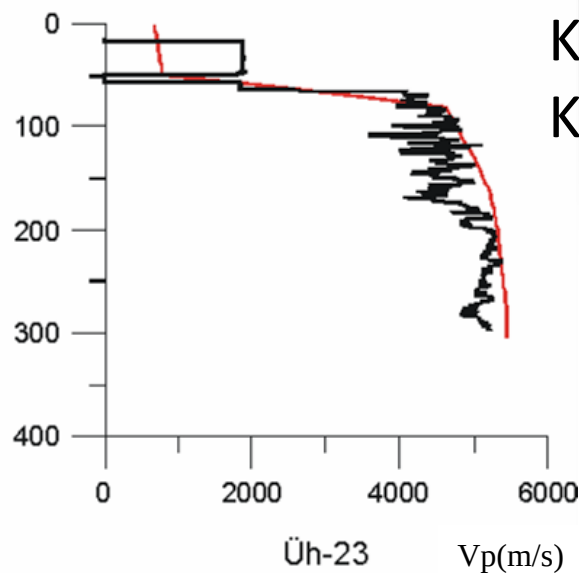
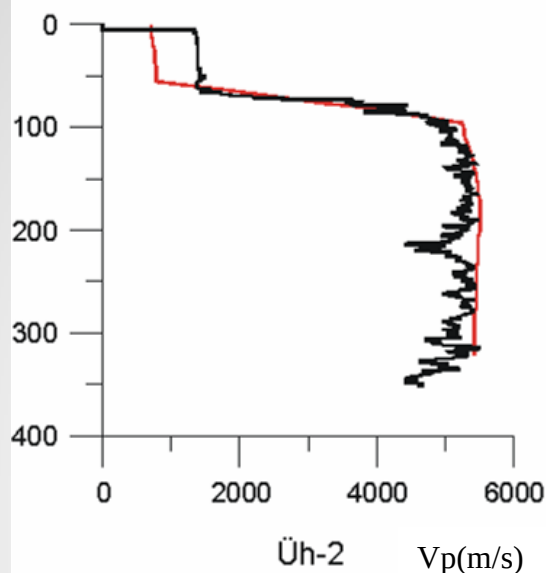
A SZEIZMIKUS IDŐ ÖSSZEHAISONLÍTÁSA A KUMULATÍV KAROTÁZS AKUSZTIKUS IDŐVEL



Az üde gránitban a nagy mérőfrekvenciabeli eltérés ellenére a mérhető sebesség közel egyforma viszont a fedőüledékekben óriási eltérés tapasztalható.

3D szeizmikus sebesség és akusztikus sebesség menetek

Különböző felbontó
Képességű eszközök
Közt összehasonlítás



**Köszönöm a
figyelmet!**