

GEOFIZIKA

Mélyfúrási geofizikai módszerek

Mi a geofizika?

A geofizika a Föld fizikai tulajdonságaival, valamint a Földben, illetve Földhöz köthető fizikai folyamatoknak a vizsgálatával foglalkozó tudomány.

Két területre tagolódik:

- Általános geofizika (a Föld fizikája)
- Alkalmazott geofizika

Alkalmazott geofizika

A Föld fizikai tulajdonságaira, illetve annak változékonyságára alapuló diagnosztikai eljárások összessége, amely elsősorban a Föld fizikai, litológiai, szerkezeti felépítésének minél pontosabb meghatározására szolgál.

Mi az alkalmazott geofizika szerepe?



A Föld felépítésének megismerésére adott lehetőségek egy geológus számára (jellemző példák):

A -A fúrás és fúrómag, mint horizontális értelemben „pontoszerű” információ

-Felszíni kibúvások, felszínen található kőzetek

B -Árkok, esetleg topográfia

A „behatolási mélység maximum néhány méter, a fúrások esetén maximum 10 – 12 km (egy tucatnyi ilyen fúrás van a világon).

C ***Hogyan lehet kiterjeszteni a térben a mintának a fizikai, kőzettani, ásványtani tulajdonságait? Hogyan lehet a szerkezeti jelenségeket meghatározni? Hogyan következtethetünk kőolajcsapdákra, migrációra, geotermikus rezervoárookra és így tovább...??***

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(közetsebesség)

Akusztikus lyuktelevízió (BHTV)

Technikai mérések

Lyukátmérő, lyukferdeség, hőmérséklet, Differenciál hőmérséklet

Áramlásmérés, homokolódásmérés (karoptiméter)

Lyukfalleképező módszerek

Akusztikus lyuktelevízió (BHTV)

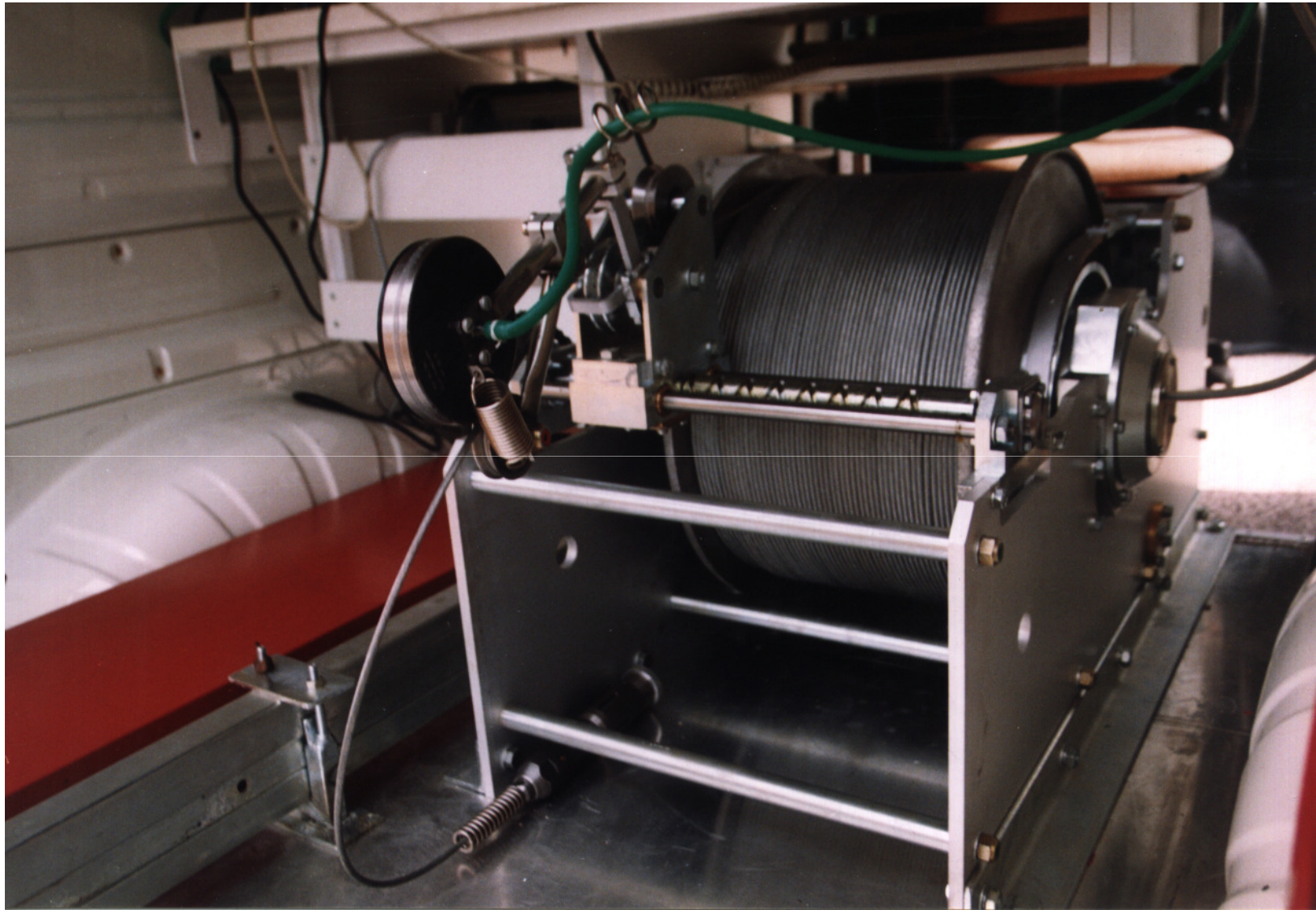
Optikai lyuktelevízió

Mélyfúrás-geofizikai módszerek célja

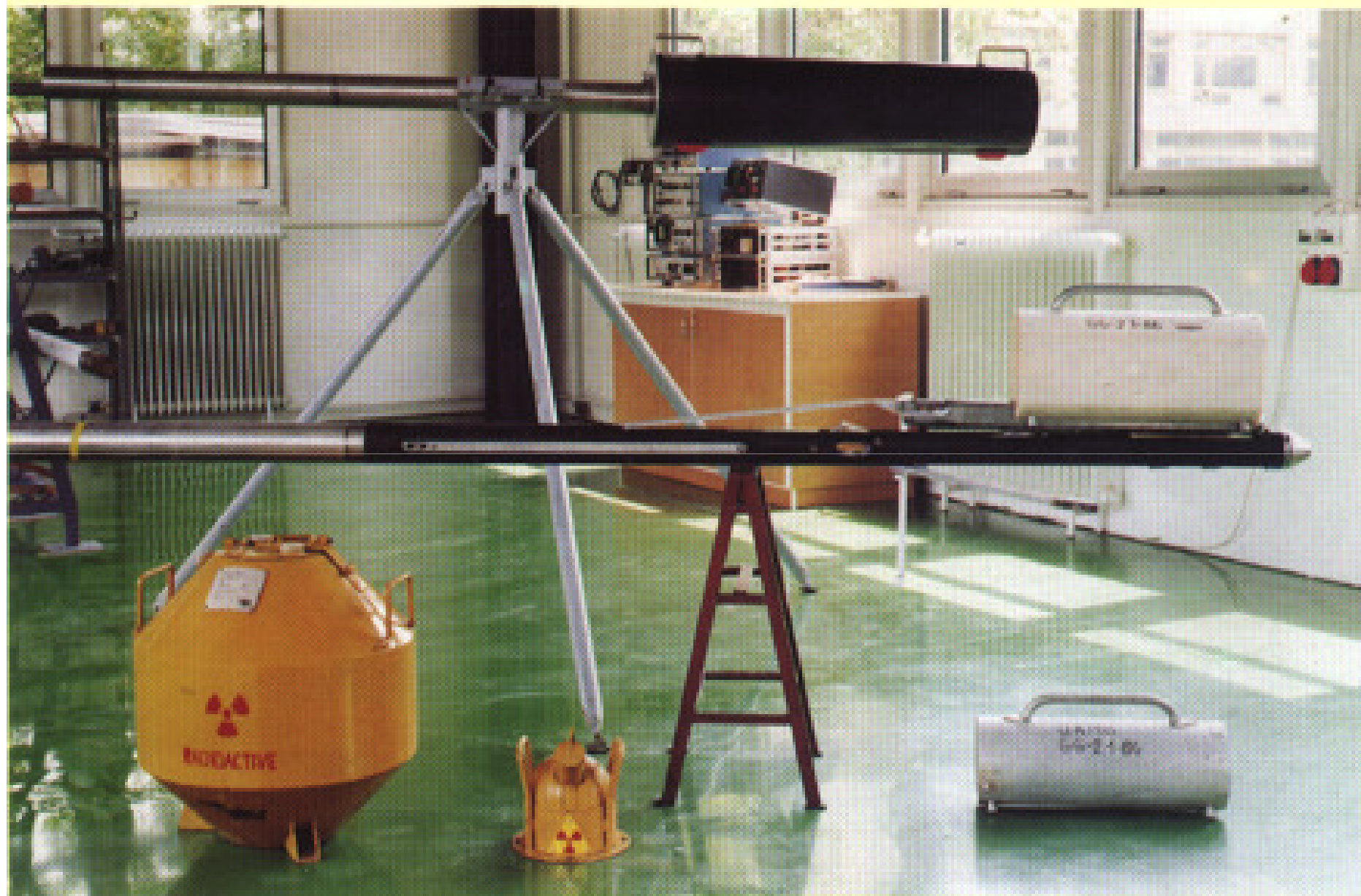
- Mérések nyitott lyukban
 - Rétegek kijelölése,
 - Porozitás számítása
 - Litológiai értékelés
 - Geomechanikai értékelés
- Mérések csövezett lyukban
 - Kútszerkezet ellenőrzése
 - Cementpalást ellenőrzése
 - Áramlás mérés













[illegible]

1935. December 21.

Az első Magyarországon mért karotázs szelvény, Görgeteg-1 fúrás

(„Porosity Log” = SP !)

I. Fúrási eljárások

**A fúrólyuk szerkezete a fúrás
hatására**

Fúróberendezések, fúrásmódok

A fúróberendezés elvileg az alábbi fő részekből áll:

1. a meghajtó motor
2. a fúrótorony a csörlőberendezéssel
3. az erőátviteli berendezés /forgató asztal/
4. az öblítő szivattyú
5. a fúrórudazat /forgatószár, súlyosbító/
6. a fúró korona, vagy véső
7. béléscsővek.

- A jelenleg legáltalánosabban alkalmazott forgatva működő rendszernél a meghajtó motor megfelelő forgásba hozza a fúrórudazatot. A rudazat alján elhelyezkedő véső, vagy fúrókorona a kőzetet feldarabolja és a fúrás előrehaladását biztosítja.
- A rudazat az egyes darabok hozzácsavarásával hosszabbítható.

Fúróberendezések, fúrási módok

- A fúrókorona által felaprított kőzettörmelék az öblítő folyadék /iszap/ hozza a felszínre.
- Nagyobb szakaszok átfúrása után a fúrást beomlás ellen biztosítani kell. Ezt a feladatot szolgálják a béléscsövek. Kutató fúrásoknál a fúrás befejeztével a béléscsövet kihúzzák /"kimentik /.
- Állandó célokra beépített béléscsöveket a furatban cementezéssel rögzítik. Csövezés után a fúrást kisebb átmérővel folytatják.

A fúrás típusai

- A fúrás két fő típusa a **teljes szelvényű fúrás** és a **magfúrás**.
- Utóbbinál a gyűrűsen kiképzett fúrókorona mögött a fel nem aprított közetrész - a mag - felfogására és megvédésére különlegesen kiképzett fúrószár – a magcső – helyezkedik el.
- A magcsőben megőrzött közetmagokat megfelelő gyakorisággal végzett kiépítések alkalmával felszínre hozzák és összegyűjtik.
- Kemény kőzetek fúrásához különleges fúrókoronákat dolgoztak ki. Pl. gyémántkorona, sörétes korona, keményfém-betétes korona.

A fúróiszap

Fúróiszap: agyagnak és más adalékanyagoknak valamely folyadékkal, leginkább vízzel képezett oldata és szuszpenziója.

- Az alapfolyadék szerint osztályozva leginkább használatos a vízbázisú iszap; ritkábban olajbázisú iszapot használnak.
- Egyes különleges esetekben nem használnak öblítőanyagot - ez a **száraz fúrás**, vagy nagynyomású levegő végzi a furat tisztítását - **légöblítéses fúrás**.
- A fúróiszap jelentős szerepet játszik a fúrás folyamatában és a geofizikai mérések adatainak kialakításában.

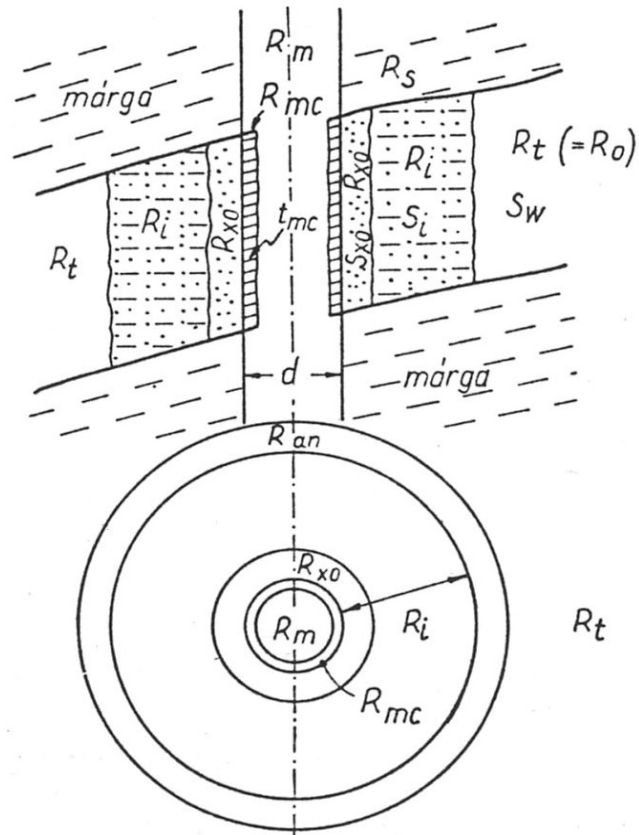
A fúrás és a környező kőzetek kölcsönhatása

- Tömör, nem porózus kőzetekben nincs lényeges kölcsönhatás a réteg és a fúróiszap között.
- Porózus kőzetek esetében - minthogy a fúróiszap hidrosztatikai nyomása általában nagyobb, mint a rétegtartalom nyomása, a fúróiszap filtrátuma behatol a rétegbe és megváltoztatja az eredeti viszonyokat. Ugyanekkor, a filtráció folyamán visszamaradó iszapréz a porózus rétegben haladó fúrólyuk falán visszamarad és **iszaplepényt** képez.
- A permeábilis rétegnek a fúrás közvetlen környezetében a fúróiszap filtrátuma az eredeti rétegtartalmat maximális /de nem teljes/ mértékben kiöblíti. **Így jön létre a kiöblített zóna**. A zóna vastagsága a rétegtulajdonságoktól és az iszap vízleadó képességétől függ, közepes értéke 7 cm.

A fúrás és a környező kőzetek kölcsönhatása

- A behatoló iszapfiltrátum az eredeti rétegvizet részben maga előtt "tolja" ezért a kiöblített zóna határán egy hengergyűrű alakú térben az eredeti rétegvíz felszaporodik. Ez a **szegélyzóna** /annulus/
- A teljesen kiöblített zóna után olyan övezet következik, melyben az iszapfiltrátum és az eredeti rétegvíz keveredik. A sugár növekedtével a filtrátum mennyisége fogy, a rétegvízé nő. Ez az **elárasztott** zóna.
- A fúróllyuktól távolabbi övezetbe az iszapfiltrátum már nem hatol be, és nem bontja meg az eredeti folyadékegyensúlyi viszonyokat - ez a **szűz réteg**.

A fúrólyuk szerkezete, jelölések



mc: iszaplepeny

X0: öblített zóna

i: az elárasztott zóna

an: szegélyzóna (annulus)

mf: az iszapfiltrátum

w: a rétegvíz

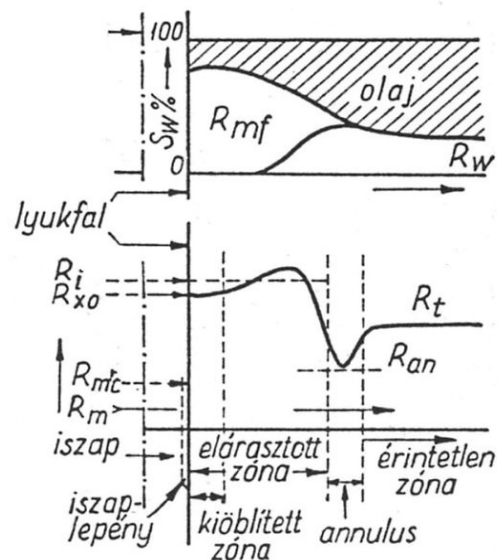
t: a bolygatatlan közet jele

R: fajlagos ellenállás

S: a folyadék

(víz, olaj vagy iszapfiltrátum)

telítettség



II. Kőzetek elektromos tulajdonságai

Az elektromos vezetés fajtái a közetekben

Elektromos vezetés szempontjából a közetek alapvetően két csoportra oszthatók:

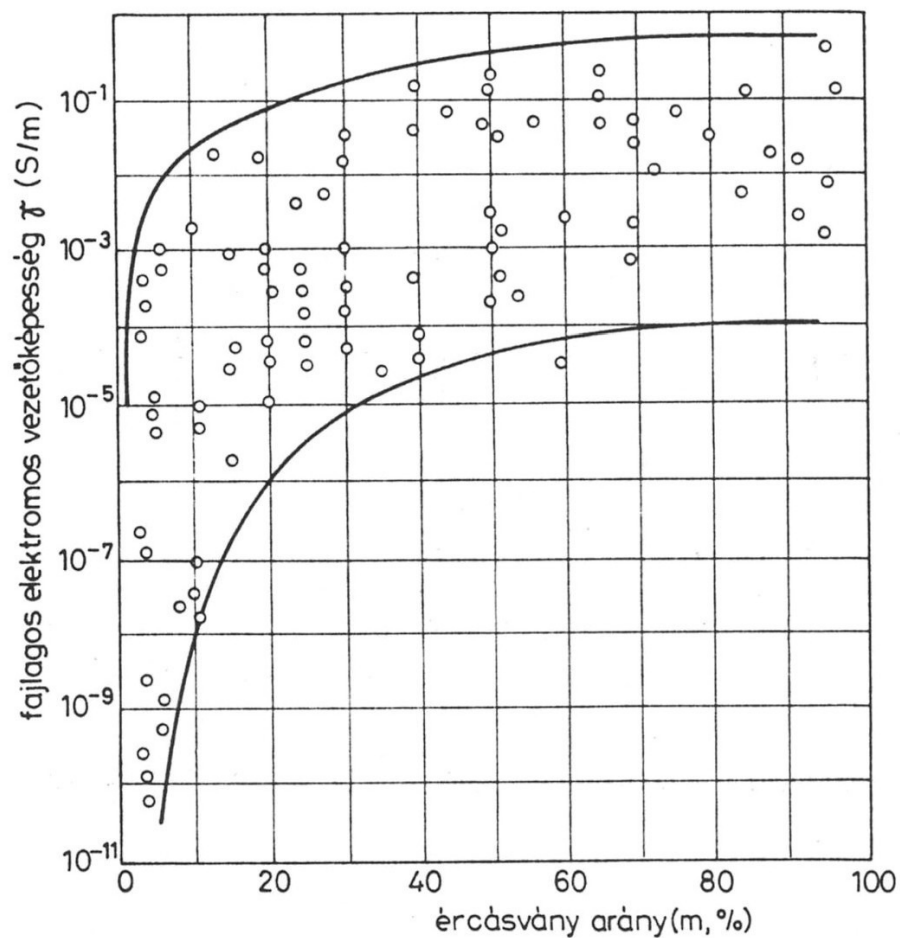
- elektrolitoldatot (vizet) nem tartalmazó közetekre
- víztartalmú közetekre.

Szilárd kőzetanyag vezetése (száraz kőzetek)

A vizet nem tartalmazó kőzetek vezetőképességét ásványi összetételük szabja meg. A természetben, a kőzetekben, a kőzet alkotórészeként félvezetők és ionos vezetők egyaránt jelen vannak, ezért a kőzetanyag (kőzetmátrix) elektromos vezetése egyszerre többféle is lehet.

Az ásványi összetétel változása csak abban az esetben hat lényegesen a fajlagos elektromos ellenállásra, ha valamely jól vezető ásvány legalább 5—10% mennyiségben van jelen a kőzetben.

Jól vezető ércásványok (1-103 S/m) mennyiségek hatása a kőzet eredő fajlagos vezetőképességére Rzhevsky-Novik (1971) után



Elektrolitos vezetés porózus közetekben

A víztartalmú közetek vezetését a közetekben helyet foglaló víz, mint elektrolitoldat szabja meg. Az elektrolit fajlagos ellenállása nagyságrendekkel kisebb (néhány ohm m), mint a közetváz (közetmátrix) fajlagos ellenállása, amely több, mint $100 \text{ } \Omega\text{m}$ is lehet, ezért a víztartalmú közetek vezetését az azokban helyet foglaló elektrolit határozza meg.

Az elektrolitoldat fajlagos ellenállása függ a benne oldott ionok minőségétől és mennyiségétől.

Néhány természeti folyadék fajlagos elektromos ellenállása

	(ohm · m)
Karsztvíz	15—20
Folyóvíz	20—120
Tengervíz	0,6
Esővíz	300—1000
Bányavíz	0,1—1,0
Kőolaj	$10^9—10^{16}$
Rétegvíz	0,20—20

Tájékoztató értékek

Néhány kőzet fajlagos elektromos ellenállása (Ωm)

Gránit	$10^2\text{—}10^7$	Mészkö	$10^2\text{—}10^6$
Szienit	$10^2\text{—}10^7$	Agyag	2—20
Diorit	$10^2\text{—}10^8$	Bentonit	2—20
Gabbro	$10^2\text{—}10^5$	Kaolin	2—20
Peridotit	$10^3\text{—}10^7$	Argillit (agyagkö)	20— 10^5
Piroxenit	$10^3\text{—}10^7$	Homok (száraz)	$10^2\text{—}10^5$
Riolit	$10^2\text{—}10^6$	Homok (vízzel telített)	20— 10^3
Dacit	$10^3\text{—}10^6$	Kavics (száraz)	$10^2\text{—}10^6$
Trachit	$10^2\text{—}10^5$	Kavics (vízzel telített)	50— 10^3
Andezit	$10^2\text{—}10^5$	Homokkő	50— 10^4
Bazalt	$10^2\text{—}10^6$	Agyagmárga	5— 10^2
Tufák	50— 5×10^4	Anhidrit	$10^2\text{—}10^5$
Agyagpala	$10^2\text{—}10^6$	Kősó	$10^4\text{—}10^6$
Fillit	$10^3\text{—}10^5$	Gipsz	$10^2\text{—}10^6$
Amfibolit	$10^5\text{—}10^7$	Feketeköszén	$10^2\text{—}10^4$
Gneisz	$10^3\text{—}10^5$	Barnaköszén	10— 10^2
Márvány	$10^5\text{—}10^7$	Lignit	5—50.
Dolomit	$10^2\text{—}10^6$		

Tájékoztató adatok 1 kHz-nél kisebb frekvencián

Porózus közetek fajlagos ellenállása

Ha a porózus közet telített R_w fajlagos ellenállású elektrolittal, akkor az

$$R_0 = FR_w$$

összefüggésben R_0 a közet fajlagos ellenállása, F pedig egy állandó, mely kizárólag a közetre jellemző: a formációellenállás-tényező.

Ennek az összefüggésnek az érvényességét tiszta (agyagmentes) közetekre nagyszámú mérés igazolja.

$$F = \frac{R_0}{R_w}$$

Víztelítettség

Nagyszámú vizsgálat alapján (Archie és mások) a víztelítettség

$$S_w = \sqrt[n]{\frac{R_o}{R_t}},$$

ahol,

S_w — a víztelítettség,

R_o — a teljesen vízzel telített réteg fajlagos ellenállása,

R_t — a részben vízzel, részben szénhidrogénnel telített réteg fajlagos ellenállása

n — tapasztalati szám

Az R_t/R_o hányadost ellenállásindexnek is szokták nevezni és I -vel jelölni.

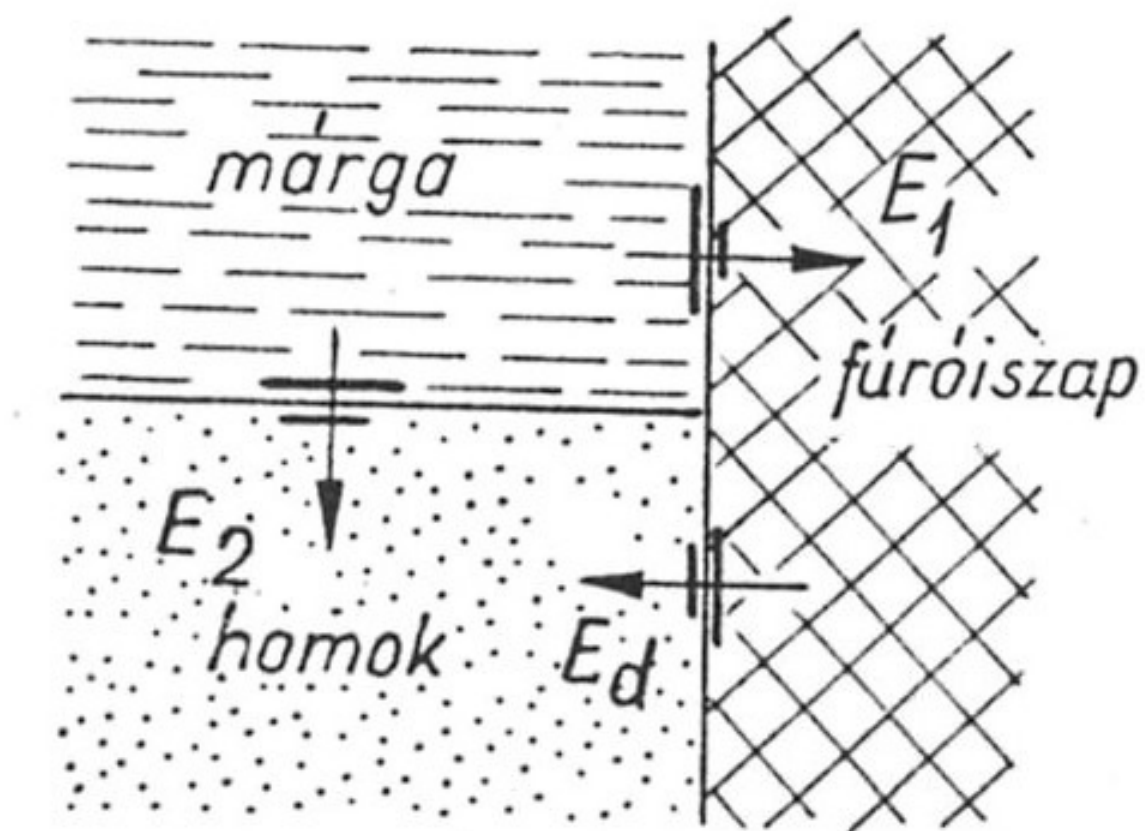
III. Természetes potenciál (SP) szelvényezés

Az SP és SSP anomáliák
fogalma, mérése, értelmezése

**A fúrólyukban, önmaguktól
kialakuló természetes potenciálok
és áramok**

(Self Potential=SP)

Diffúziós-abszorpciós potenciálok

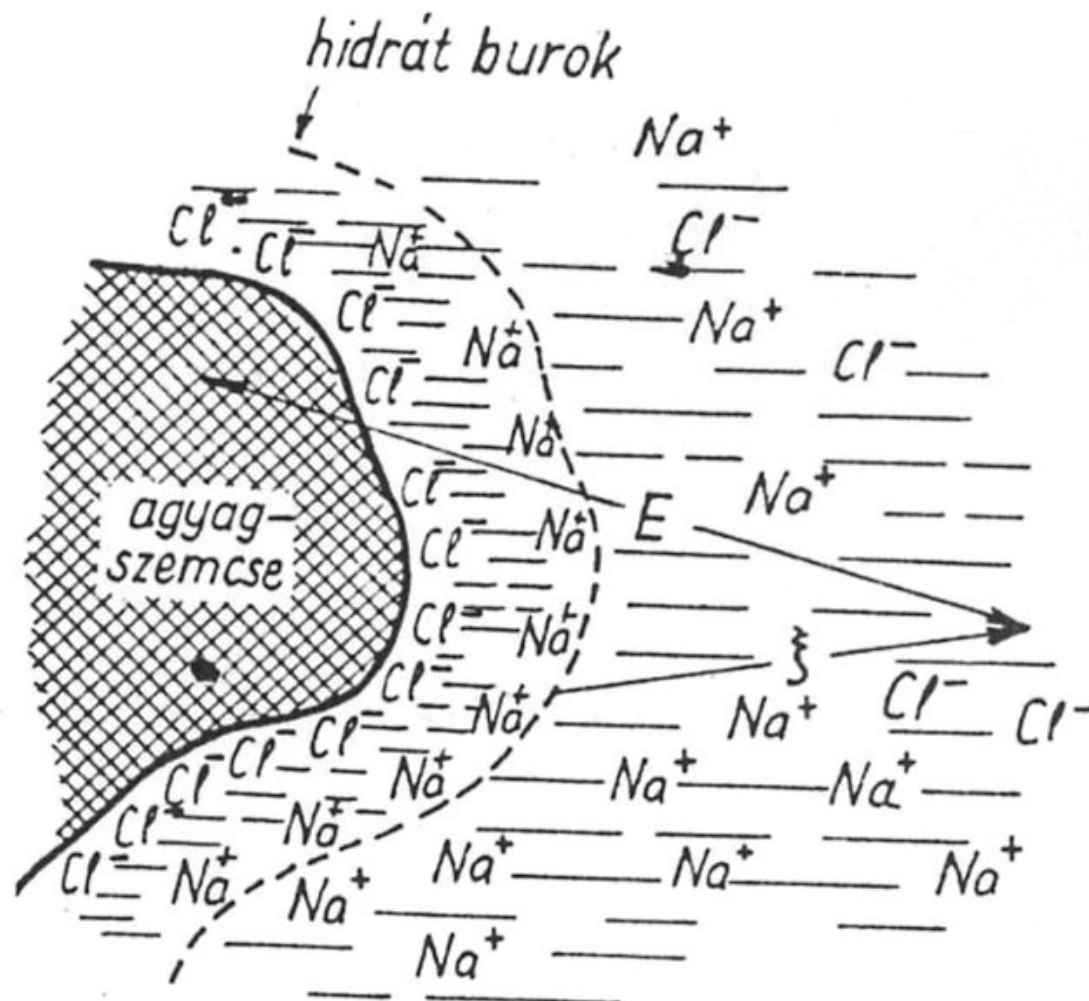


Az adszorpciós jelenségek az oldatban jelen levő szabad ionok és az agyag (ill. márga) kolloid szemcsék ionadszorpciós tulajdonságai szerint csoportosíthatók.

Diffúziós potenciálok

- Különböző koncentrációjú ionos oldatok érintkezése esetén a nagyobb koncentrációjú oldatból a kisebb koncentrációjú felé ionvándorlás indul meg, a koncentrációkülönbségek kiegyenlítése érdekében. Ez a folyamat a diffúzió.
- A diffúzió hatására mozgó ionok töltéseket visznek magukkal. Ezért szükségképpen potenciálkülönbség keletkezik az érintkező oldatok között, ha az ionok mozgási sebességében — az ionmozgékonyságokban — különbségek vannak.
- A nagyobb mozgékonyságú ionok vándorlásának sebességét csökkenti, illetve annak ellene dolgozik a töltések szétválása következtében fellépő elektromos tér.

Membrán potenciálhoz: hidratburok agyagszemce felületén



A rendszer önmagában kompenzált, de a távolabbi folyadékhoz potenciálkülönbséget mutat

Diffúziós - abszorpciós potenciálok

Agyagásványok (főleg az alumínium-hidroszilikátok) felületi rétegében elhelyezkedő molekulák anionjai rendszerint stabilabban kötődnek a felülethez a kristályrácsszerkezet aszimmetriái miatt. A kationok viszont az oldatban dúsulnak, így a felület az oldat többi részéhez viszonyítva negatív töltésű lesz.

Így elektromos kettősréteg keletkezik, mert az oldatba távozott ionok (kationok) a *Coulomb-féle hatás* következtében a részecske környezetében maradnak.

Filtrációs potenciál

A fúrás folyamán a permeábilis rétegek mentén a fúrólyuk falán iszaplepeny képződik, amely lezárja a réteget. A folyadékáramlás csak ezen az iszaprétegen keresztül történhet.

A fúróiszap filtrátumának az iszaplepenyen és a kőzet pórusain keresztül történő szűrődése szűrődési — filtrációs — potenciálok keletkezésére vezet.

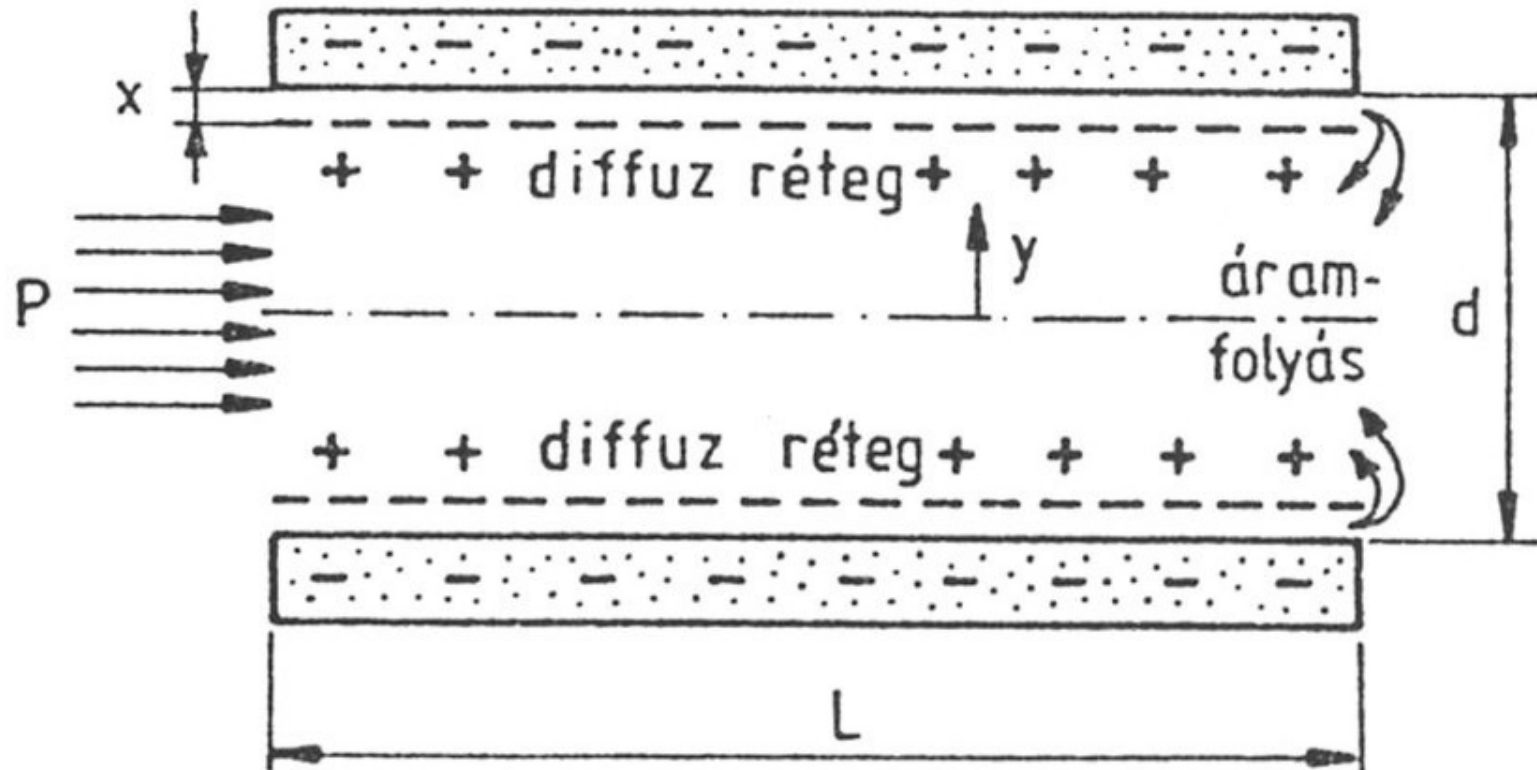
A filtrációs potenciál, az SP elektrokinetikus komponense permeábilis rétegeknél jöhet létre, ha az iszapfiltrátum behatol a rétegbe. Általában nem nagy érték, de egyes esetekben (kisnyomású rétegek) jelentős lehet az SP kialakításában.

Filtrációs potenciálok

Létrejöttét az alábbiak magyarázzák:

Az iszaplepeny agyagrészecskéin létrejövő elektromos kettős réteg külső mozgásképes ionjai a folyadéknak a rétegben történő áramlása folyamán leszakadnak a kettős rétegről és az áramlás továbbragadja, míg a részecskén kötött ion hátra-marad. Minthogy a kőzetek felszínén általában az anionok kötődnek meg, a beáramló folyadék több kationt visz magával, mint aniont. A kőzet felszíne és az áramlás folyamán feltöltődő réteg között potenciálkülönbség jön létre. Az így keletkező potenciálkülönbség az áramlási vagy filtrációs potenciál (E_f).

Kapillárisban kialakuló áramlási potenciál sémája

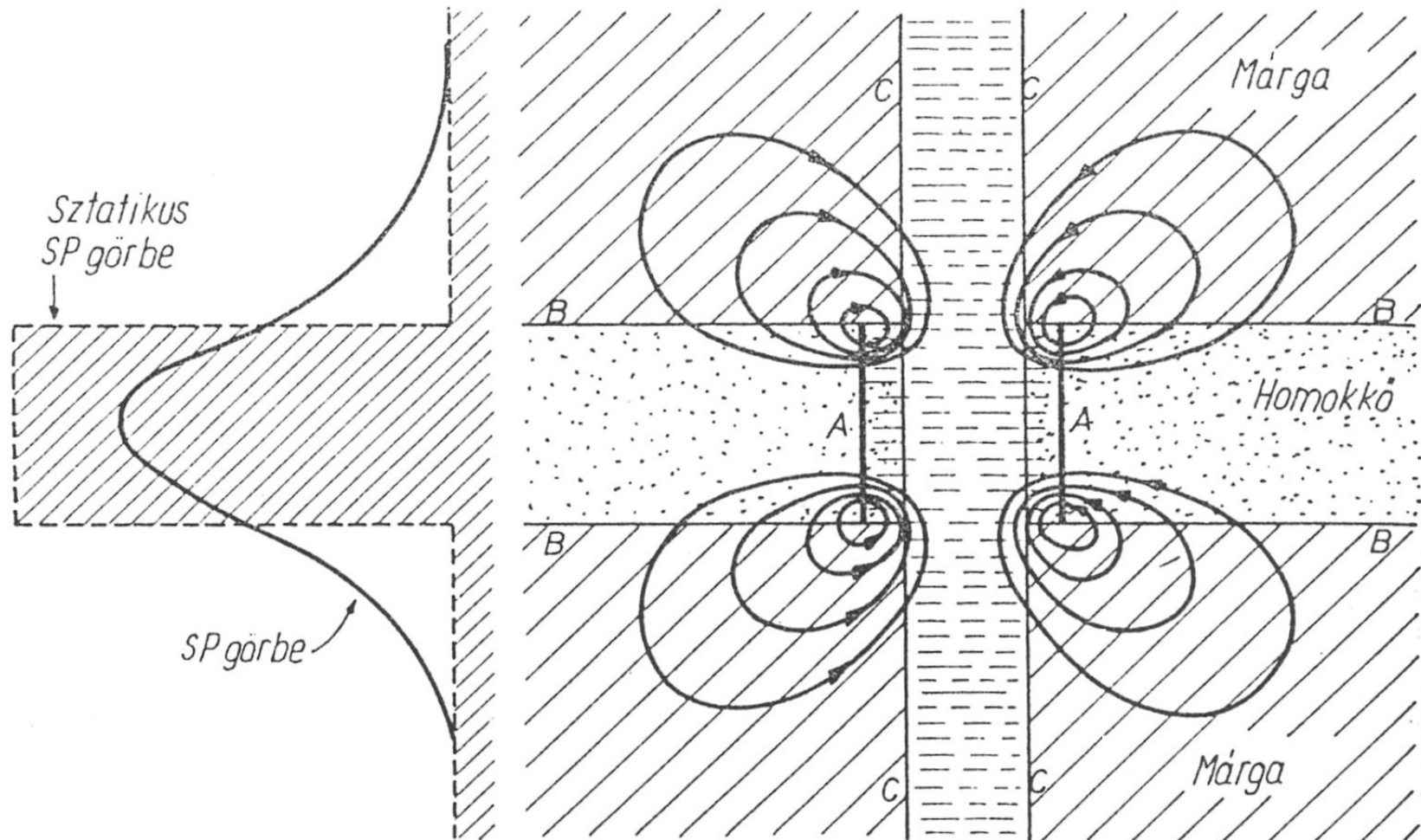


P : a nyomás

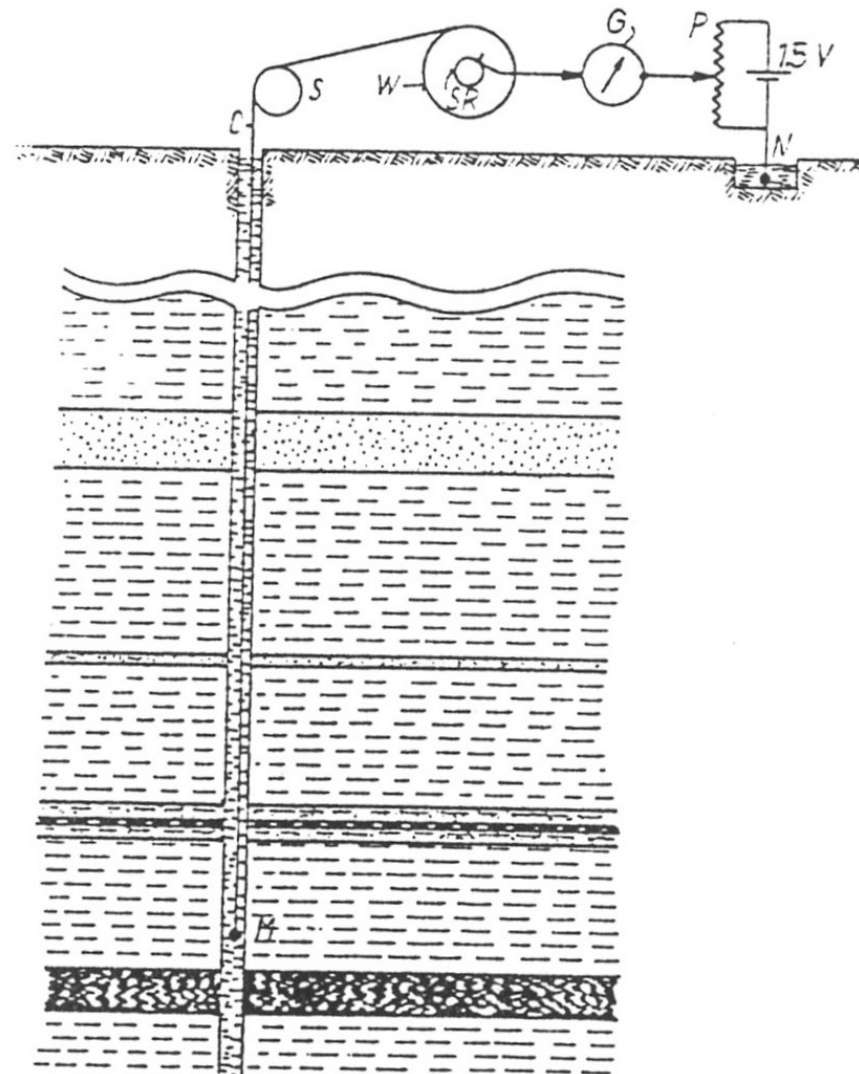
L : a kapilláris hossza

D : az átmérője

Az SP-áramok eloszlása a fúrólyukban és a formációban, az SP-görbe alakjára gyakorolt hatás

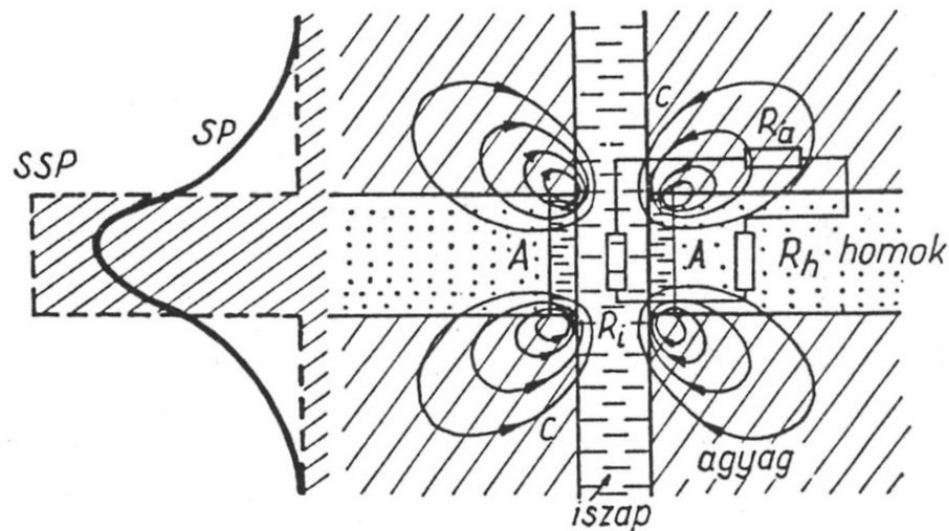


Az SP-szelvényezés elve



SP mérése, értelmezése

Az SP és az SSP anomália



R ellenállás,
a az agyag,
h a homok,
i az iszap indexe

A statikus természetes potenciál, az **SSP** a teljes áramrendszer együttese:

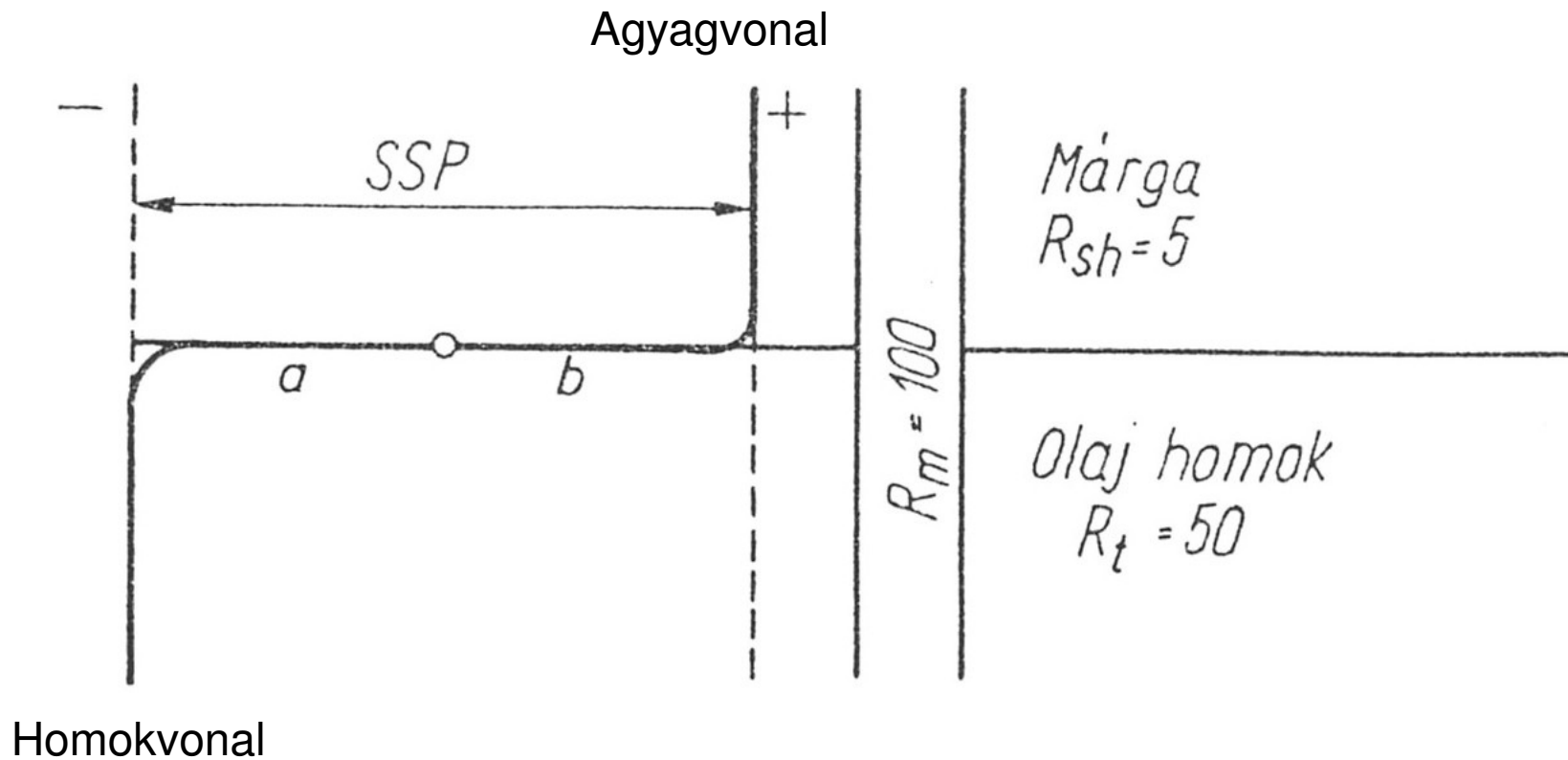
$$\text{SSP} = I(R_h + R_a + R_i)$$

Az **SP** anomália az, amit mérni tudunk az iszapban a mérőelektrodán a végtelen távoli ponthoz viszonyítva:

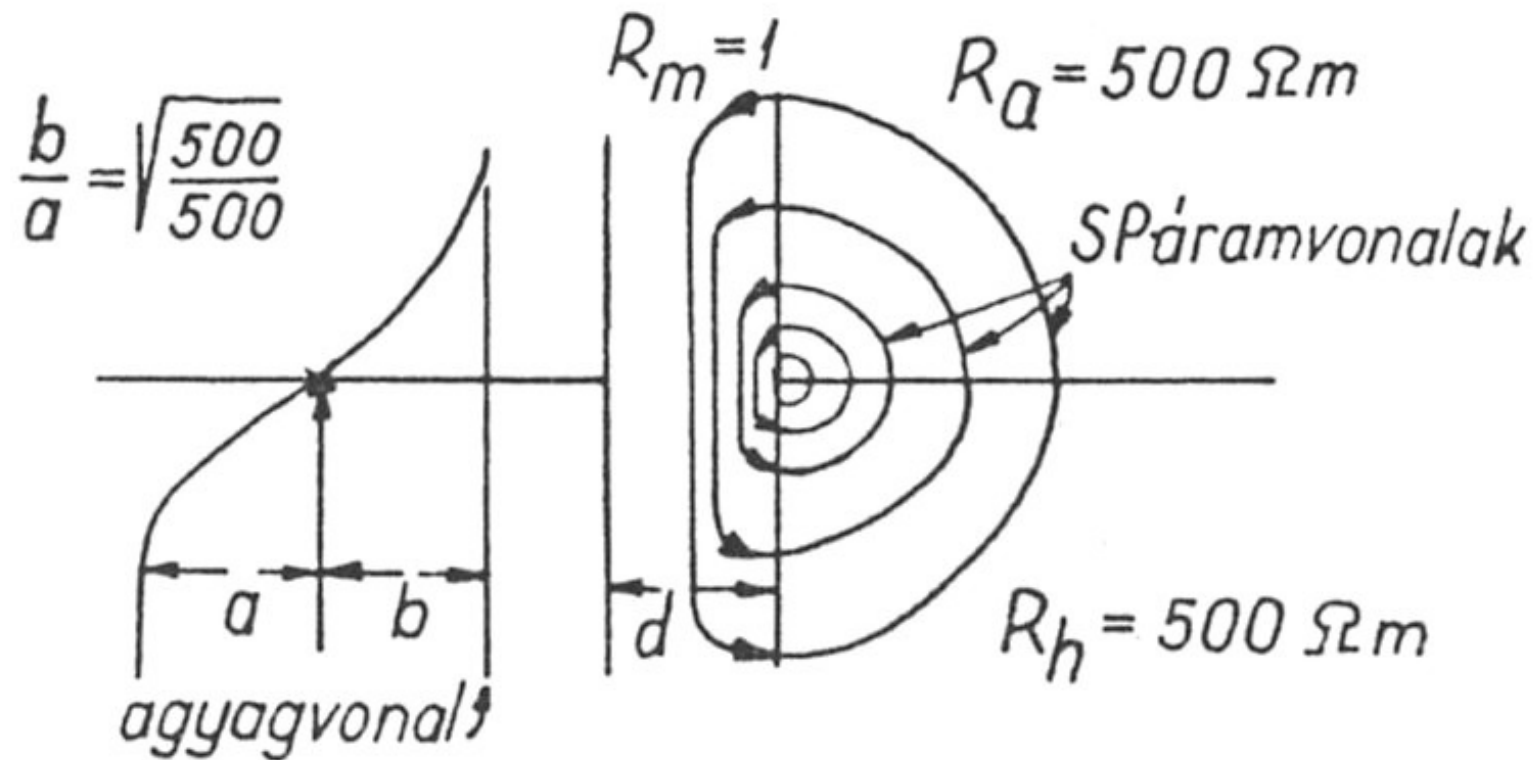
$$\text{SP} = IR_h$$

Ideális SP-görbe alak

vastag rétegek, nagy fajlagos ellenállású iszap, $R_m > 10$ ohmm

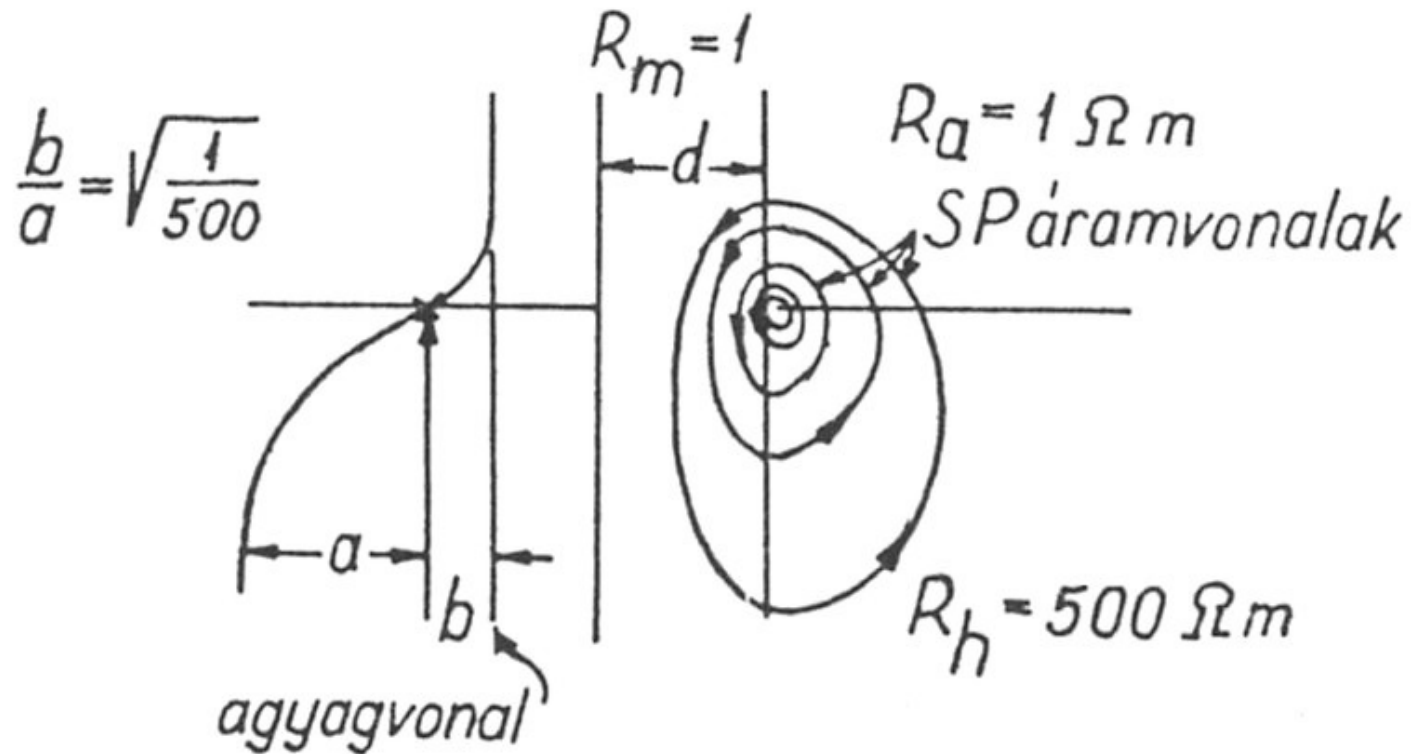


Ideális SP anomália I.



Az ábrán az agyag- és homokrétegek fajlagos ellenállása egyenlő, és sokszorosa az iszap fajlagos ellenállásának. Ekkor az áramvonalak széthúzódnak, de a réteghatárra szimmetrikus alakjukat megtartják. Az SP anomális ellaposodik, de az inflexiós pont az anomália félmagasságához tartozik.

Ideális SP anomália II.



A helyzet azt mutatja, amikor a homok fajlagos ellenállása sokszorosa az agyag és az iszap fajlagos ellenállásának. Ekkor az SP áramtér aszimmetrikus. A fajlagos ellenállások aszimmetriája az áramvonalak aszimmetriáját, ez, pedig az SP görbe aszimmetriáját vonja maga után. Az inflexió pont helyzetét a fajlagos ellenállások aránya szabja meg.

SP anomáliák értelmezése

Réteghatárok és az effektív termelő-réteg vastagságának meghatározása:

az SP görbéken az inflexiós pontok mindig az-agyagok és porózus rétegek (homokkövek és karbonátok) közötti határt jelölik ki még akkor is, ha a porózus rétegek fajlagos ellenállása nagyon nagy. Az inflexiós pont helyzetét a fajlagos ellenállások hányadosa szabja meg, eszerint

$$\frac{b}{a} = \sqrt{\frac{R_s}{R_t}}$$

ahol b az agyagbázis vonaltól az inflexiós pontig, a pedig az inflexiós pont és az SP-anomália maximum közötti távolság azaz $SSP = a + b$.

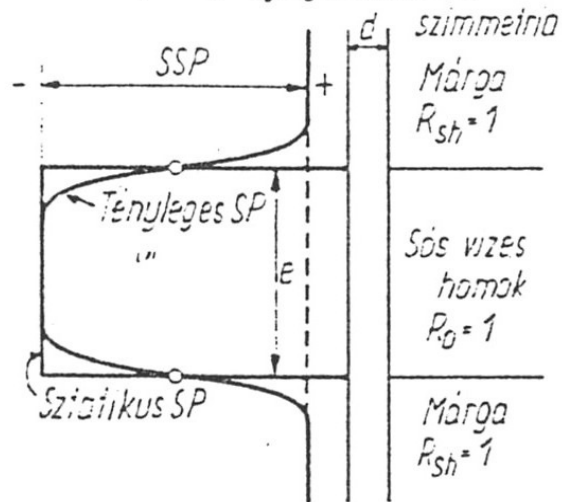
Az Sp-görbén a pozitív tendenciájú anomáliák agyagokat, márgákat vagy agyagos kifejlődésű szakaszokat jelölnek ki míg a negatív tendenciájú anomáliák mindig porózus-permeábilis rétegeket indikálnak.

Formációk geológiai azonosítása (korreláció):

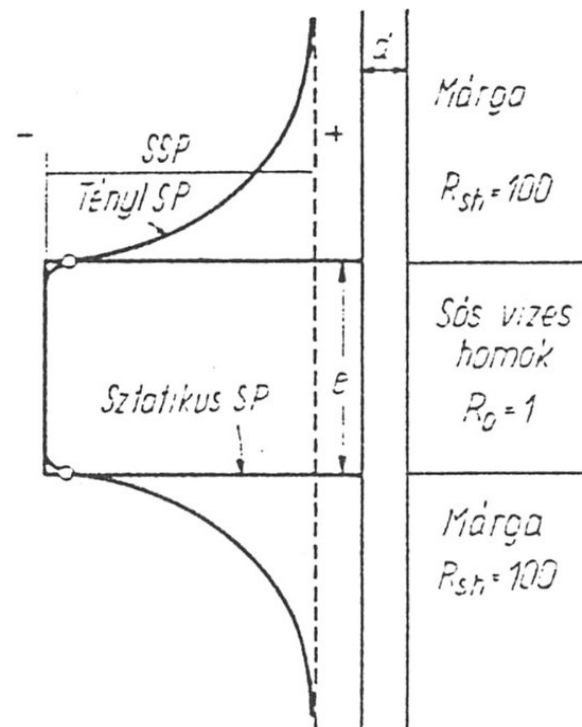
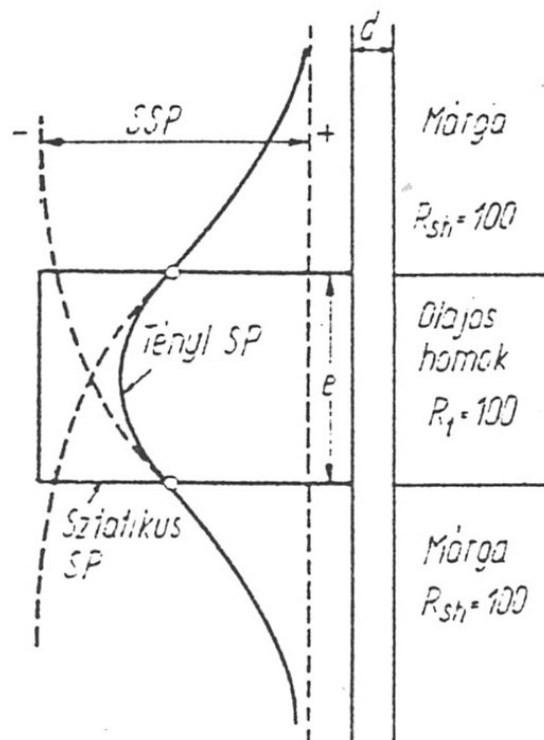
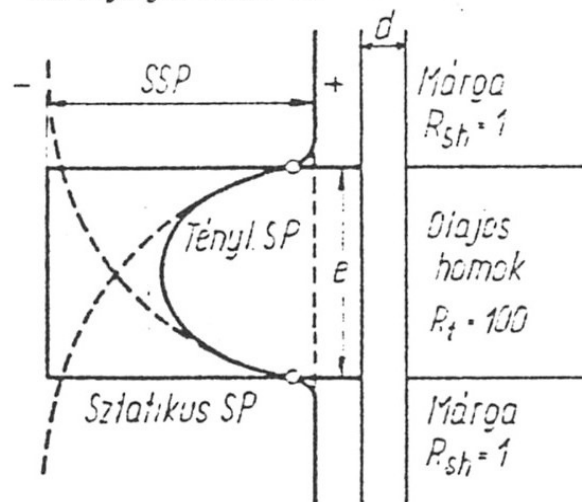
mely a hasonló lefutású SP-görbe szakaszok összehasonlításával történik. A görbe lefutásának alakja az üledékképződés folyamán keletkezett rétegeződést tükrözi. Rétegváltozás SP-görbe-alakváltozást okoz. Az SP-görbe anomáliáinak megfigyelésével felismerhető lencsésedés, réteghatár-konvergencia, elmárgásodás. Az alapvonal éles eltolódásaiból pedig diszkordans rétegeződést lehet felderíteni.

Vékony rétegek, $e < 50d$

A) Fajlagos ellenállás

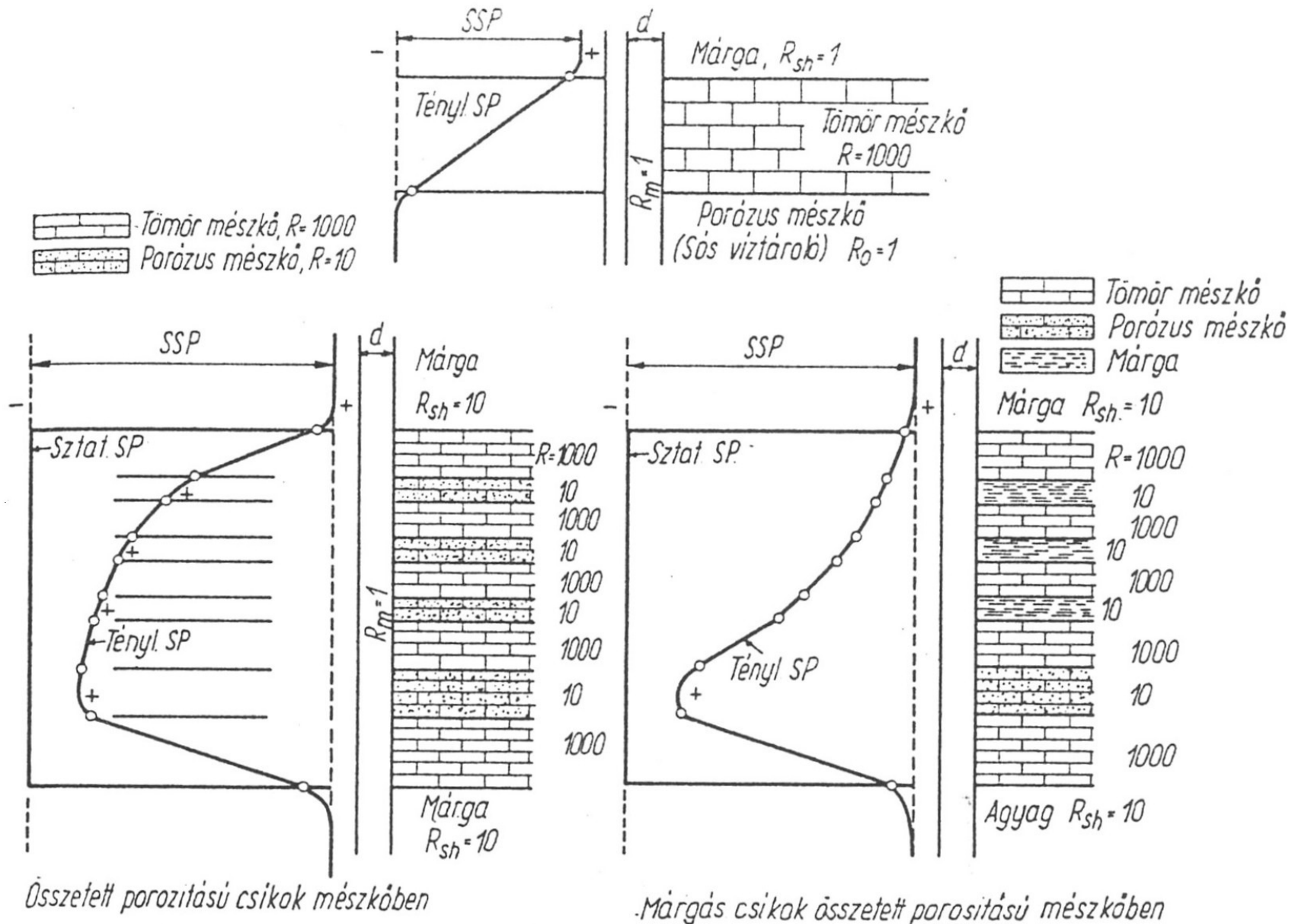


B) Fajlagos ellenállás asszimmetria

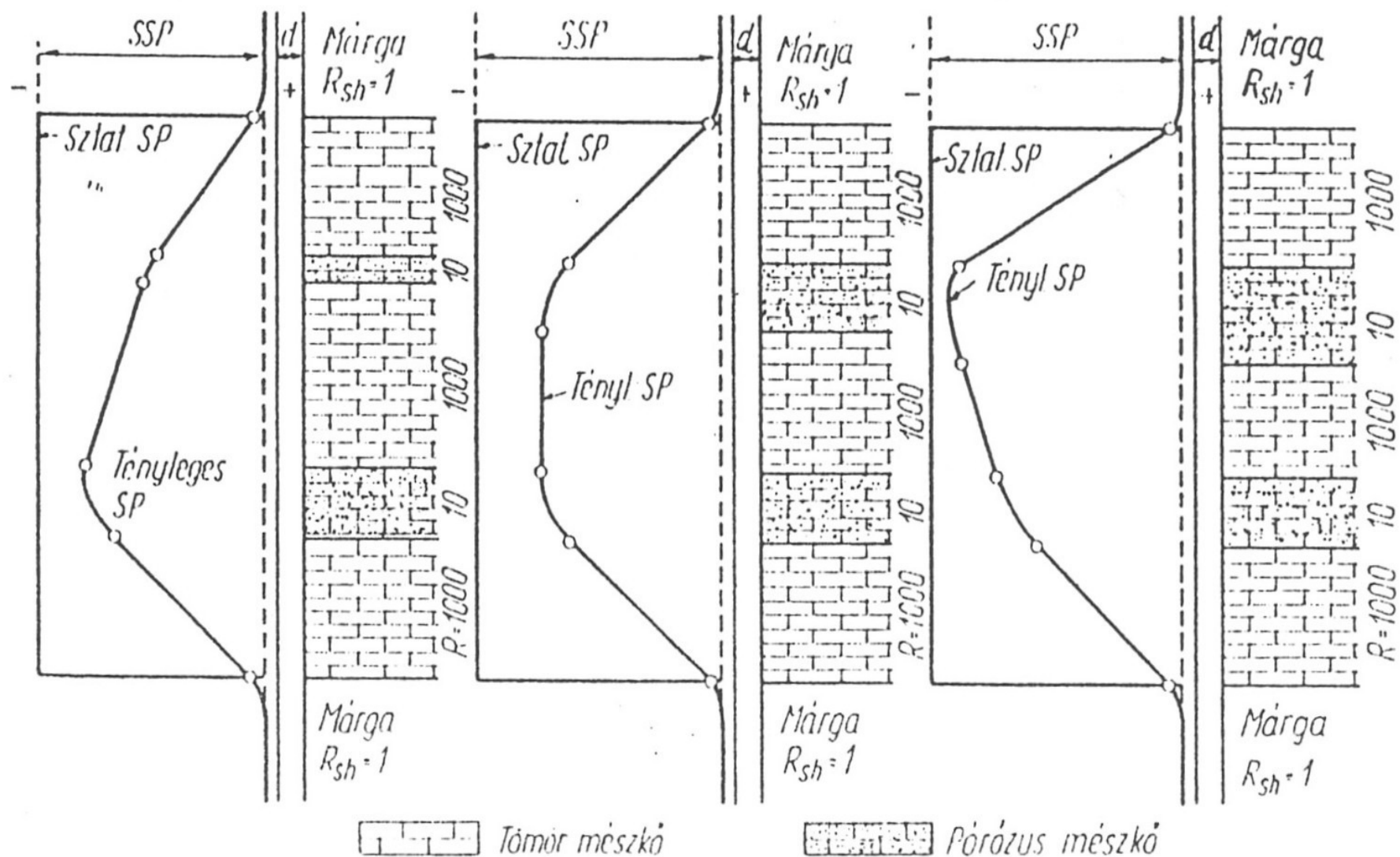


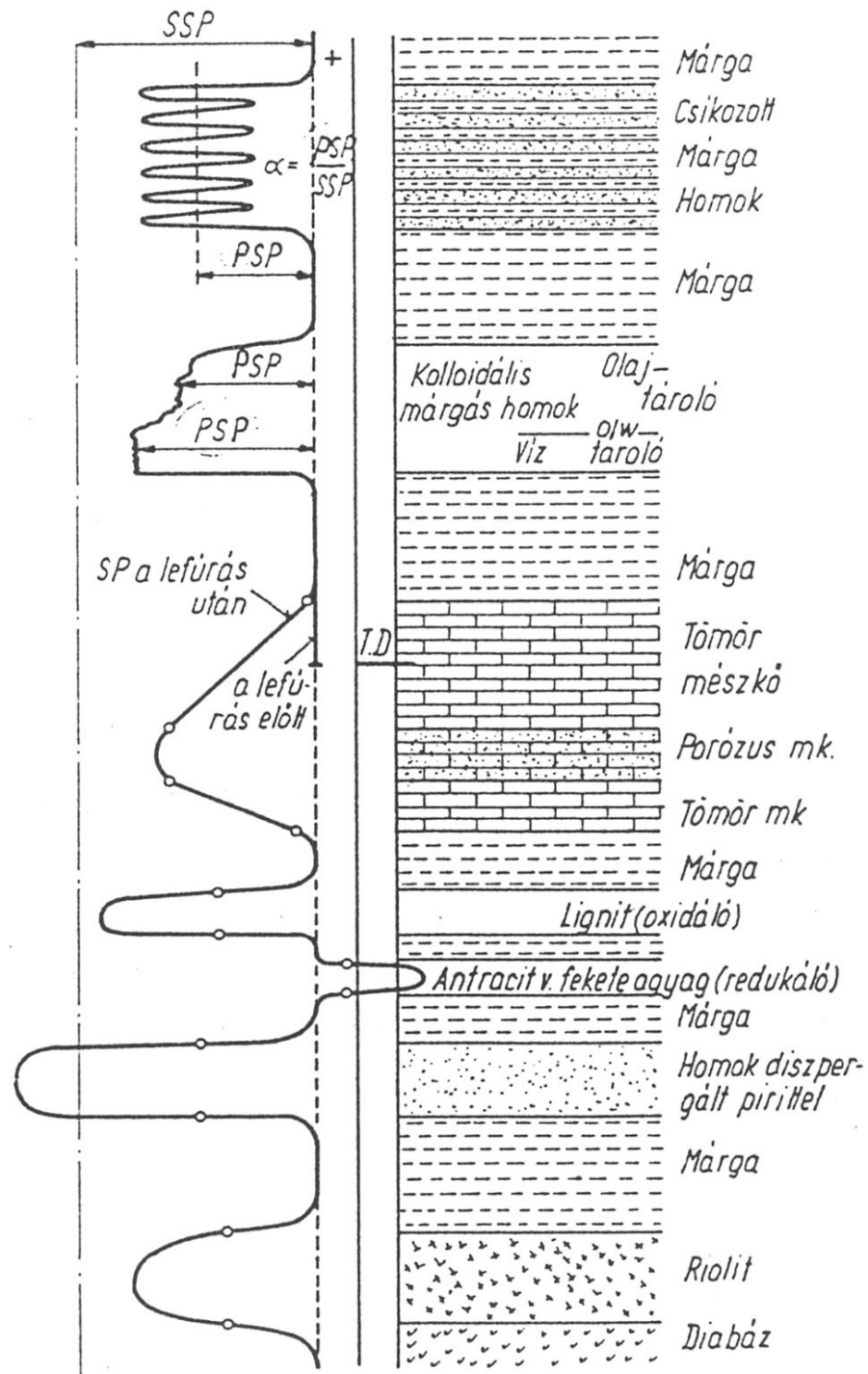
SP-görbe alakok

SP-görbe alakok mészkövekben, vegyes porozitással



Különböző vastagságú porózus csíkok hatása mésző összletben

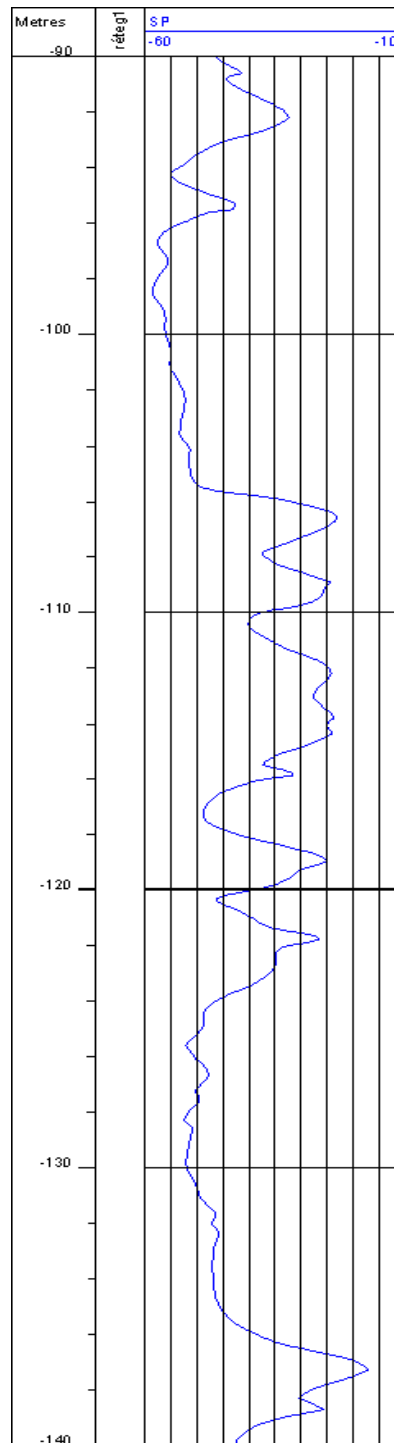




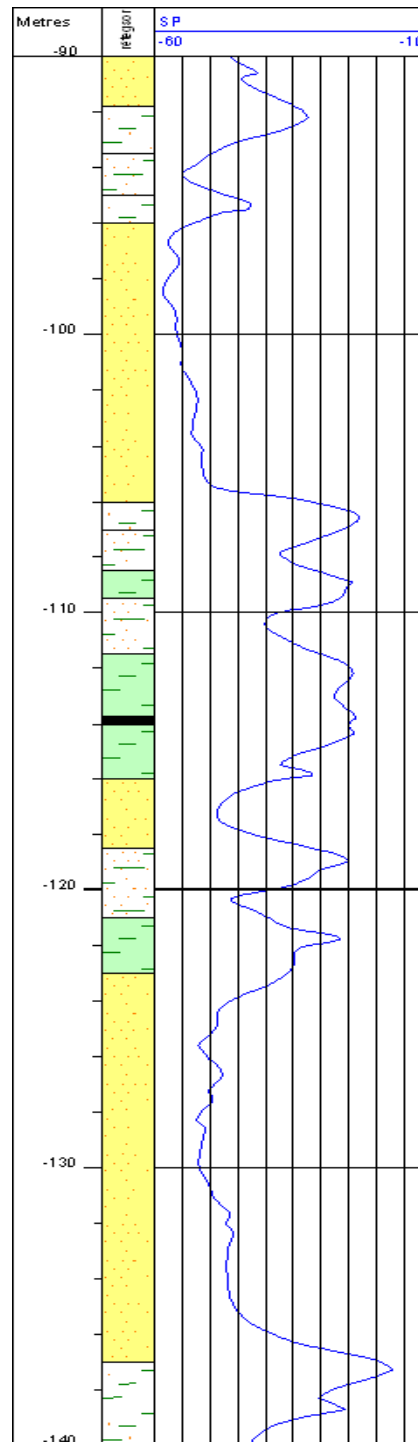
Szokotlan alakú SP-görbe

Feladat

Rétegsor meghatározása az SP
anomáliák alapján



Milyen rétegsor rendelhető
ehhez a természetes
potenciálgörbéhez?



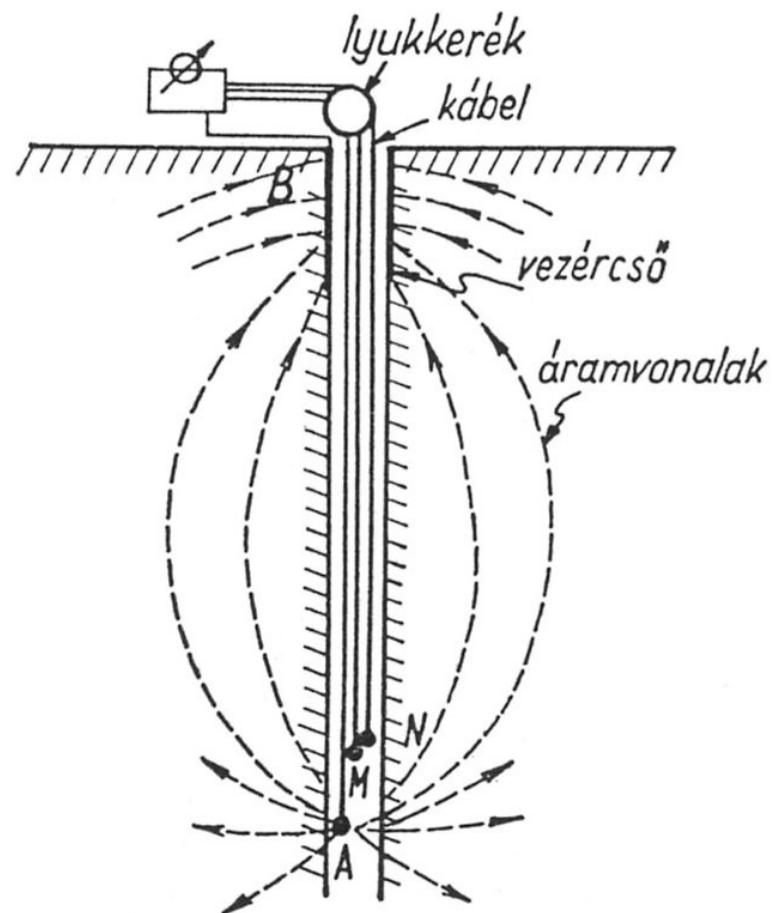
Homok, agyag,
homokos agyag
rétegek
széncsíkkal.

A szén ezzel a
módszerrel nem
indikálható.

IV. Fajlagos ellenállás mérési módszerek

Egyenáramú mérések

A fúrólyukbeli ellenállás-szelvényezés vázlata



I erősségű áramforrás helyezkedik el a homogén közeg A pontjában.
A közeg fajlagos ellenállása ρ .

Potenciál és fajlagos ellenállás a fúrólyukban, egy tápelektroda esetén

Olyan háromelektrodás mérőrendszerre, melyen egy áram és két potenciálelektroda szerepel, a mérőelektrodák közötti potenciálkülönbség:

$$\Delta V = V_M - V_N = \frac{\rho l}{4\pi} \left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{AN} \right) = \frac{\rho l}{4\pi} \frac{MN}{AM \cdot AN}$$

Amiből a fajlagos ellenállás

$$\rho = 4\pi \frac{AM \cdot AN}{MN} \frac{\Delta V}{l}$$

Fajlagos ellenállás ún. potenciál szonda esetén

Amennyiben az egyik, például az N elektródát végtelen távolra helyezzük az A tá és M mérőelektródától egyaránt, azaz csak két elektróda van a fúrólyukban, akkor a fajlagos ellenállás:

$$\rho = 4\pi AM \frac{\Delta V}{I}$$

Fajlagos ellenállás ún. gradiens szonda esetén

Amennyiben az M és N pontok távolsága igen kicsi A - hoz viszonyítva, akkor (legyen O az MN távolság felezőpontja):

$$\rho = \frac{4\pi AM \cdot AN}{MN} \frac{\Delta V}{I} = 4\pi \frac{AO^2}{I} = \frac{\Delta V}{MN}$$

amiből $MN \rightarrow 0$ átmenetre

$$\rho = \frac{4\pi AO^2}{I} \text{grad}V_{(z)} = \frac{4\pi AO^2}{I} E_z$$

Ez a gradiensszonda.

A látszólagos fajlagos ellenállás koefficiensei

K a szondakoefficiens:

$$K = 4\pi \frac{AM \cdot AN}{MN}$$

Ideális potenciálszondára:

$$K = 4\pi AM$$

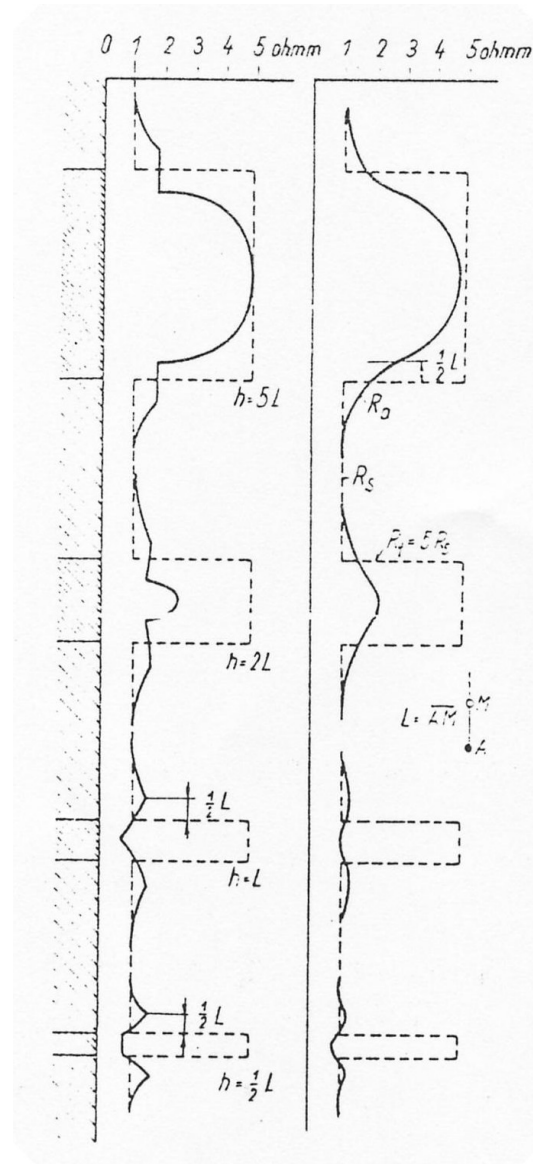
Ideális gradiensszondára:

$$K = 4\pi AO^2$$

Ideális fajlagos ellenállás mérési görbék

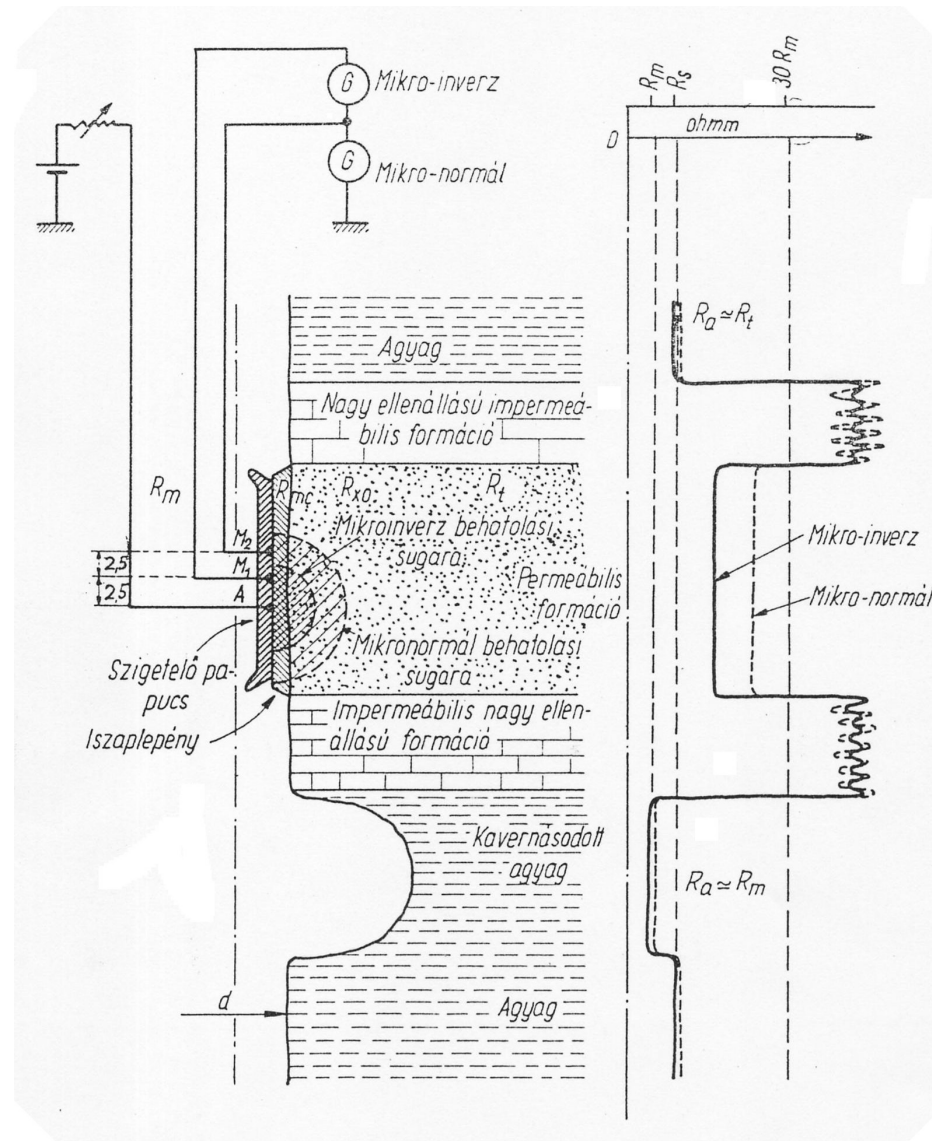
Potenciálszonda görbéje nagy fajlagos ellenállású, különböző vastagságú rétegeknél

Iszaphatás nélkül

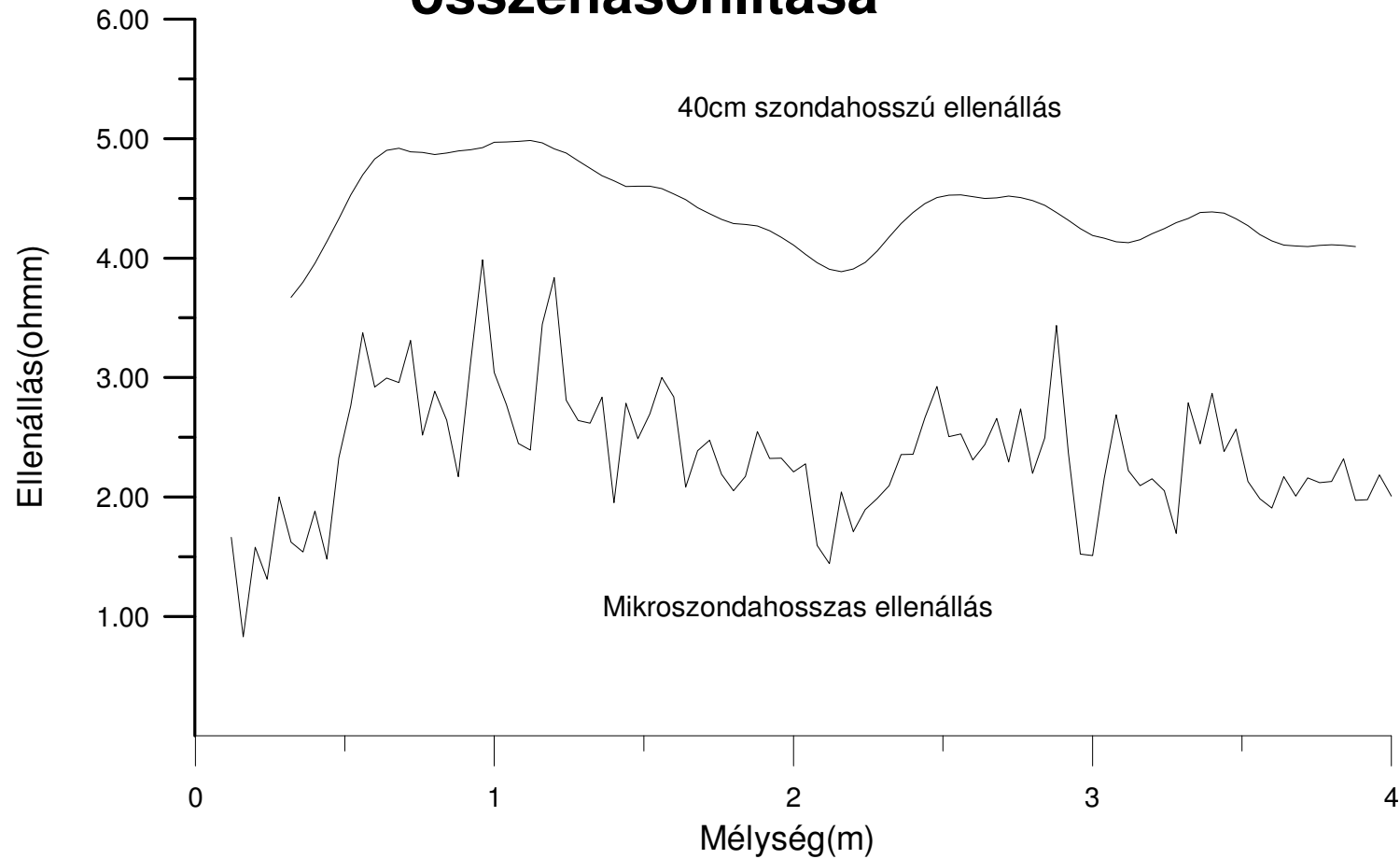


Iszaphatással

A mikroszelvényezés elve



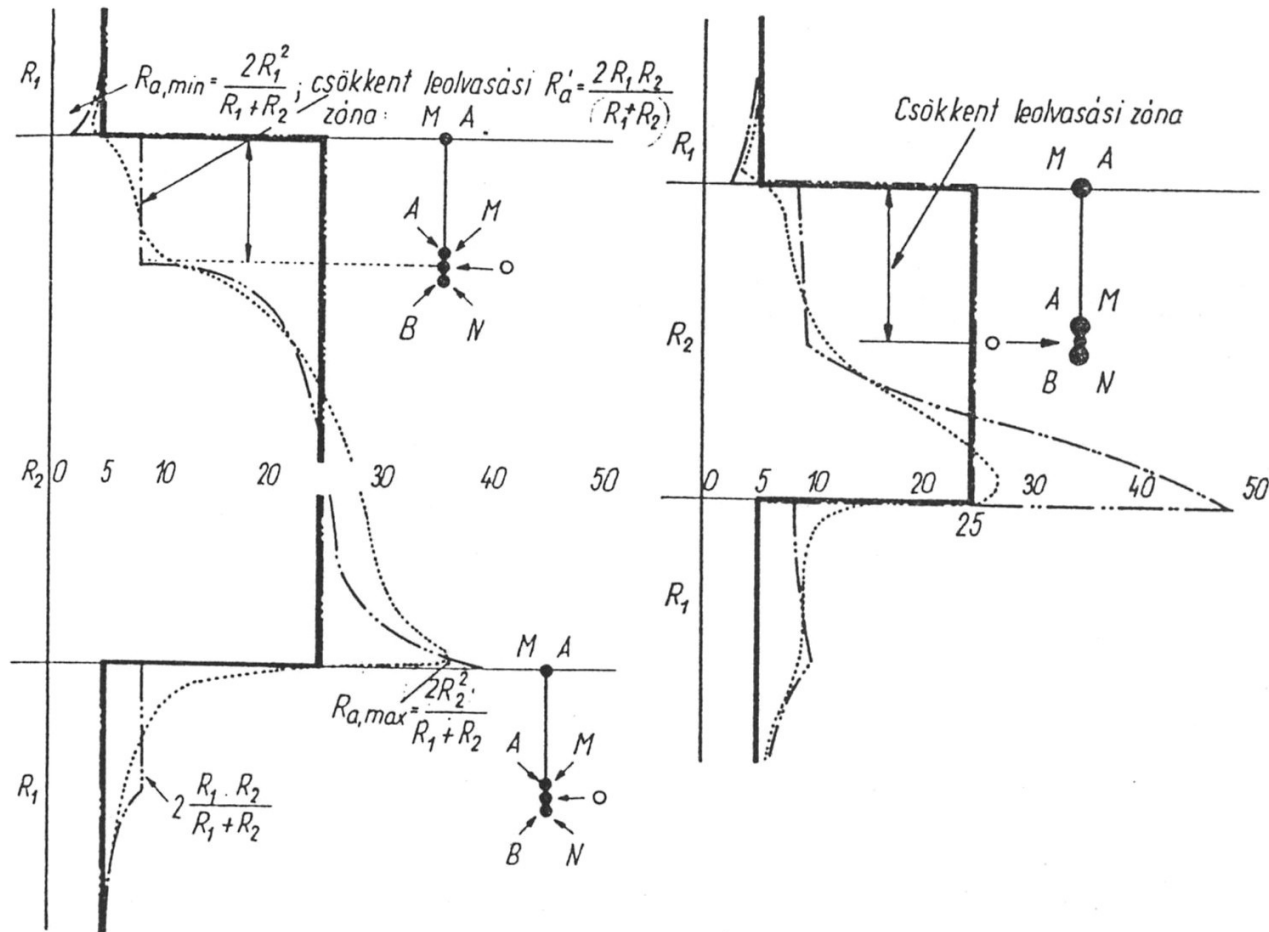
Különböző felbontóképeségű görbék összehasonlítása



8.ábra

A mikroellenállás és a 40cm szondahosszú ellenállás egymáshoz való viszonya

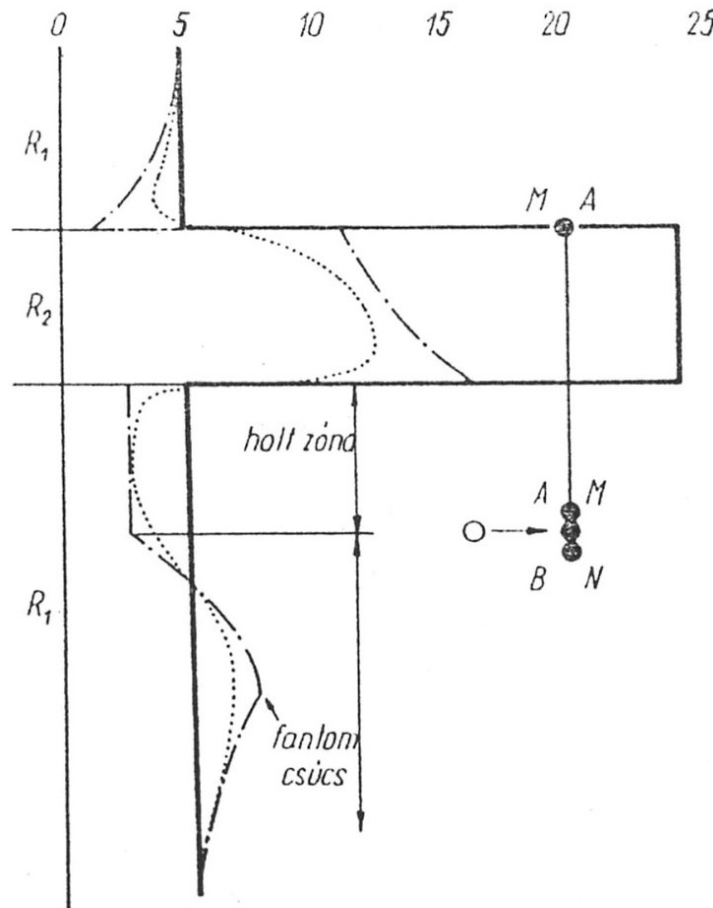
Gradiensszonda görbéi $e > \overline{OM}$.



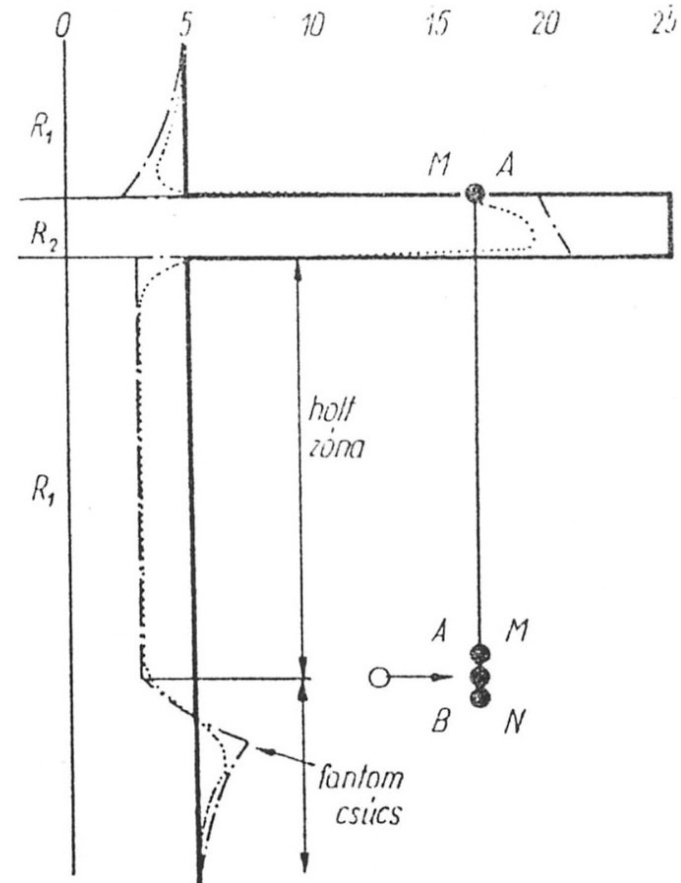
fúróluk hatása nélkül (folytonos görbe)

fúróluk hatásának figyelembevételével (pontozott görbe)

Gradiensszonda görbái $e > \overline{OM}$.



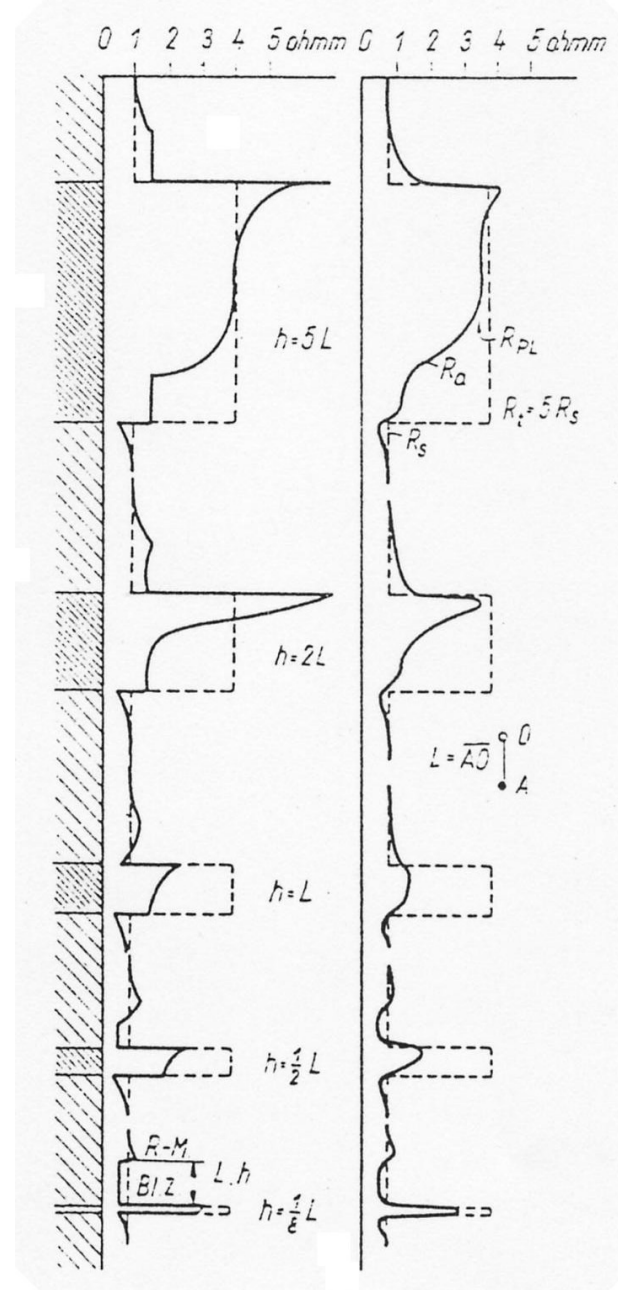
fúróluk hatása nélkül (folytonos görbe)



fúróluk hatásának figyelembevételével (pontozott görbe)

Különböző vastagságú rétegek gradiens-görbéje

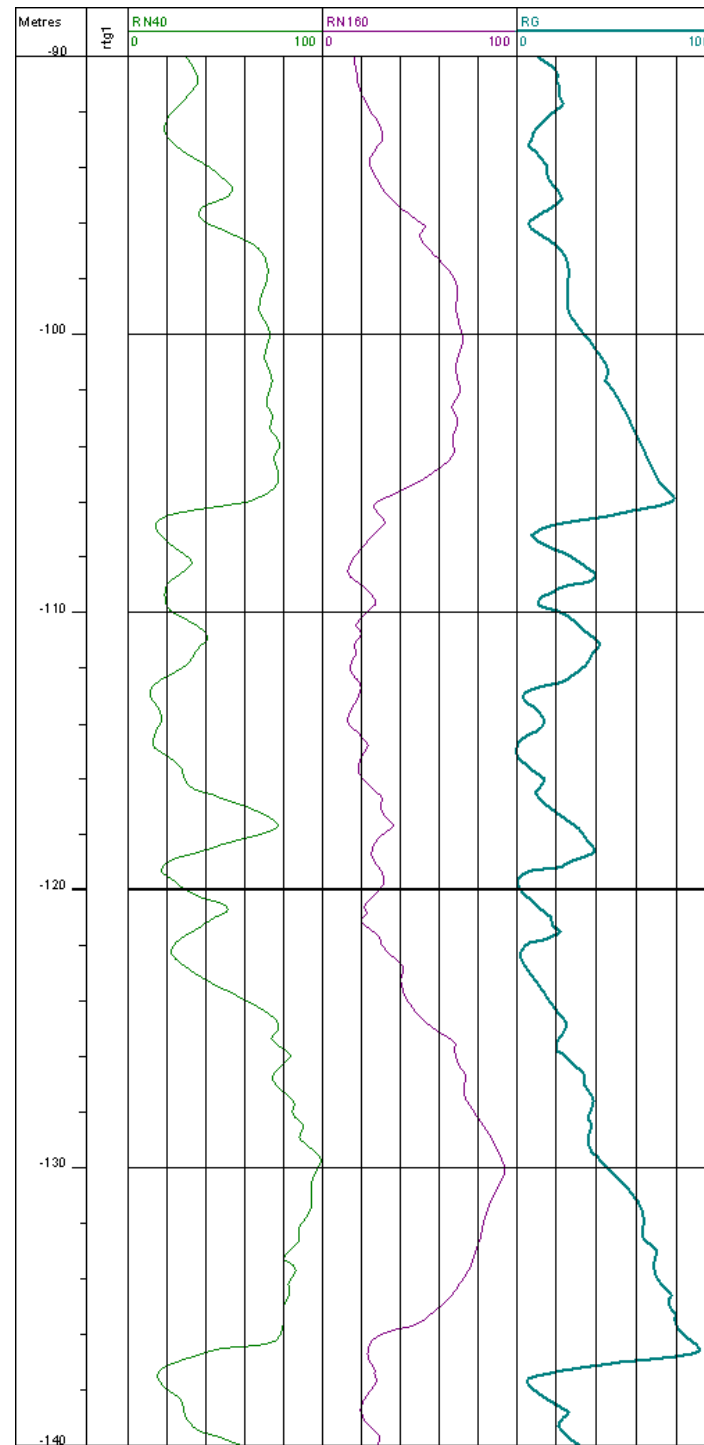
Iszaphatás nélkül

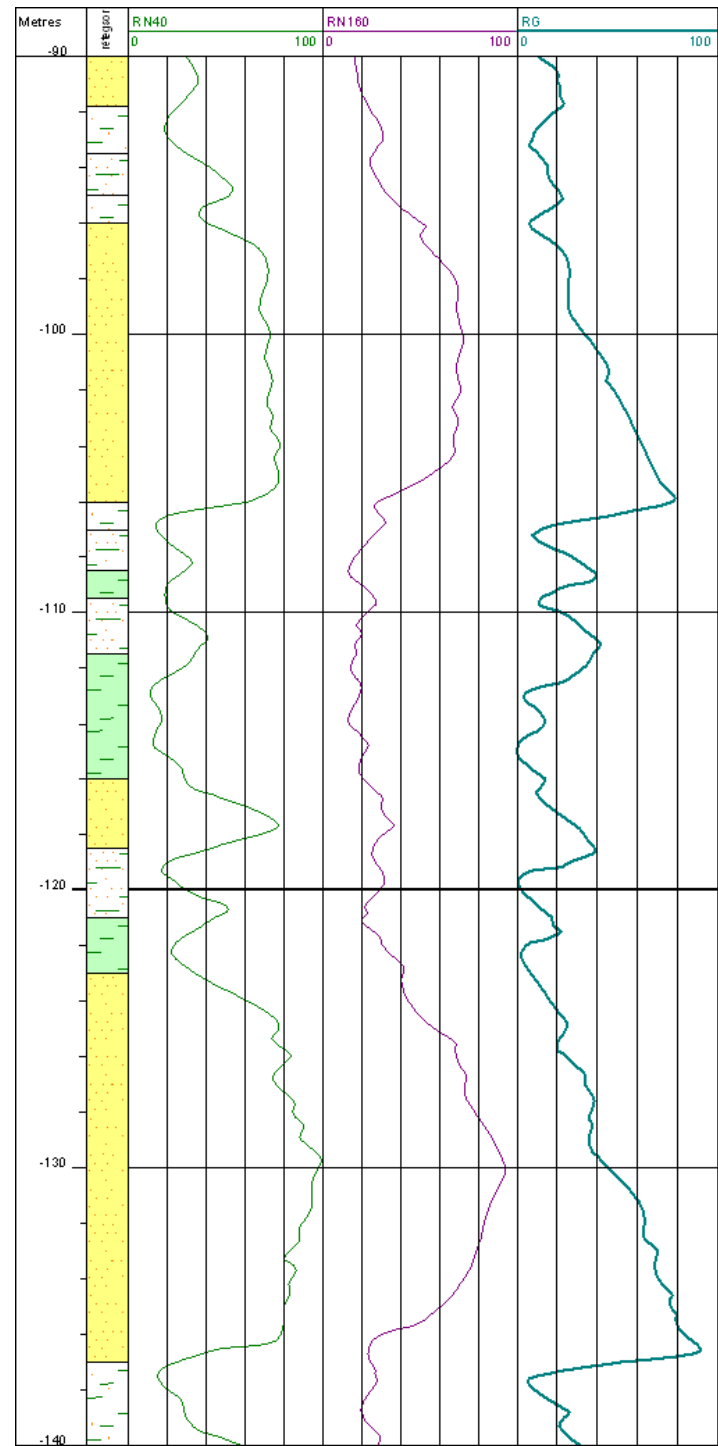


Iszaphatással

Feladat

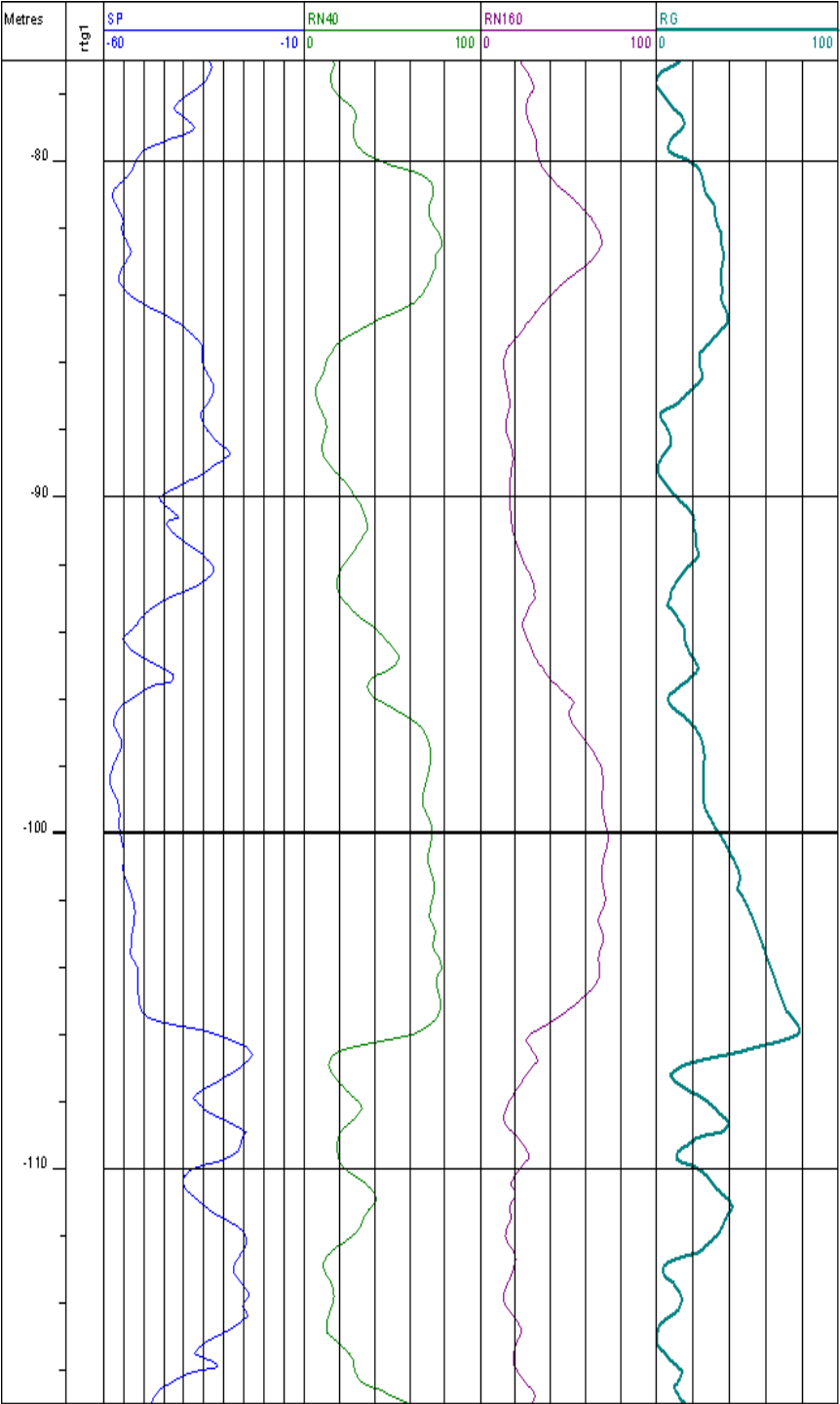
Réteghatár meghatározása
fajlagos ellenállásmérések alapján

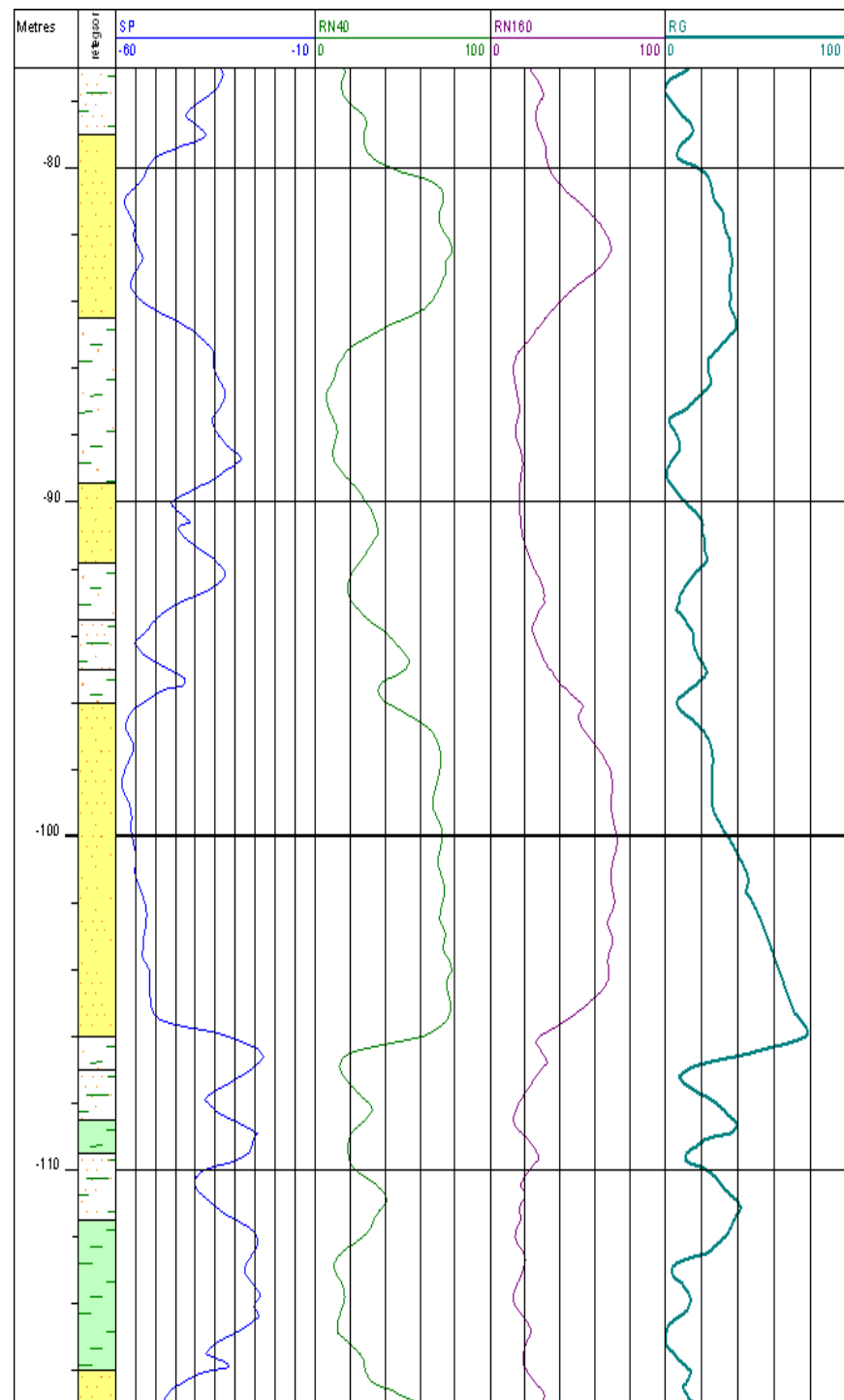




Feladat

Rétegsor meghatározása SP és
fajlagos ellenállásmérések alapján





V. Természetes gamma szelvényezés

Fizikai és közetfizikai alapok

A kőzetek természetes radioaktivitása

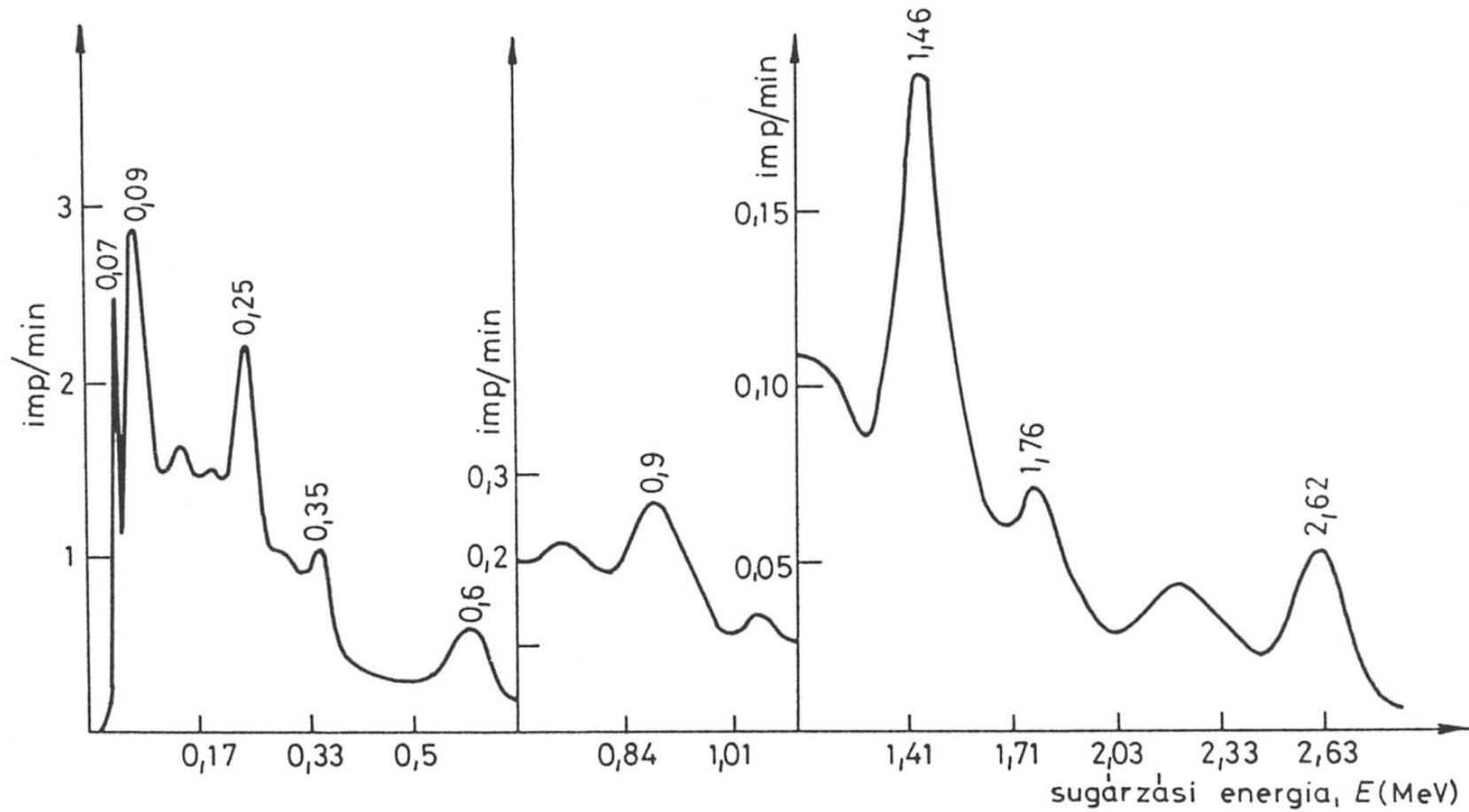
- A kőzetek természetes sugárzását különböző energiájú γ -aktivitásuk szabja meg
- A kőzetek természetes aktivitását alapvetően három elem koncentrációja, a Th, az U és a K szabja meg
- Az U, Th és K közül csak a K^{40} sugároz egyetlen (1,46 MeV) energián, az urán- és tórium család sugárzását egy széles spektrumú izotópsorozat tagjai adják ugyancsak széles gamma-spektrummal
- *Mivel a kőzetekben a K eloszlása egyenletesebb, mint az uráné és a tóriumé, s általában öt nagyságrenddel gyakoribb a felszínközeli kőzetekben, ezért a kőzetek radioaktivitását általában K-tartalmuk befolyásolja leglényegesebben.*

A kőzetek átlagos radioaktívelem-koncentrációja

Kőzet \ Radioaktív anyag	Urán	Rádium	Tórium	Kálium
	10^{-6} g/g	10^{-12} g/g	10^{-6} g/g	10^{-2} g/g
Savanyú eruptív kőzetek	3,0	1,37	13,0	2,8
Átmeneti eruptív kőzetek	1,4	0,51	4,4	2,0
Bázisos eruptív kőzetek	0,96	0,38	3,9	1,4
Üledékes kőzetek	1,2	0,57	3,3	2,0

Fonolit radioaktív spektruma

Adams és Gasparini (1970) után



Általános megállapítások

- az üledékes kőzetek közül a mészkő, dolomit anhidrit, kősó, szén és homokkő alacsony aktivitásúak,
- az agyagok, szerves anyagot és/vagy agyagot is tartalmazó összletek (dunántúli szenes palák) magasabb aktivitást mutatnak

Általános szabályként kimondható:

- a nagy sűrűségű karbonátos kőzetek és anhidritek alacsony aktivitásúak;
- a homokok kis és közepes, az agyagpalák és vulkáni hamuk magas gamma-intenzitást mutatnak;
- kálitelepek és radioaktív ércek természetesen igen magas aktivitásúak.

Természetes gamma mérések

A gamma sugár-lyukszelvényezés feladatai

A gamma sugár-lyukszelvényezés segítségével a fúrással harántolt földtani rétegek litológiai és sztratifráiai vizsgálatait végzik. Ez a mérés — az elektromos szelvényezés kiegészítéseként — a legtöbb fúrólukban elvégezhető, béléscsővezetett és csővezetlen, száraz vagy folyadékkal telt fúrásokban egyaránt.

Segítségével a következő feladatok oldhatók meg:

- Geológiai korreláció és durva litológiai tagolás
- A teleptanilag érdekes kőzet-jellemzők kvalitatív és kvantitatív vizsgálata (érc tartalom, rétegek dőlése és törése stb.)
- Technikai célból történő mérések a béléscsővezetés állapotának, a cementezés jószágának vizsgálatára.
- A felszínen végzett geofizikai kutatások alátámasztása a kérdéses kőzetfizikai paraméterek vertikális eloszlására vagy a helyszínen történő meghatározására.

A természetes gammasugár-szelvény mennyiségi kiértékelése

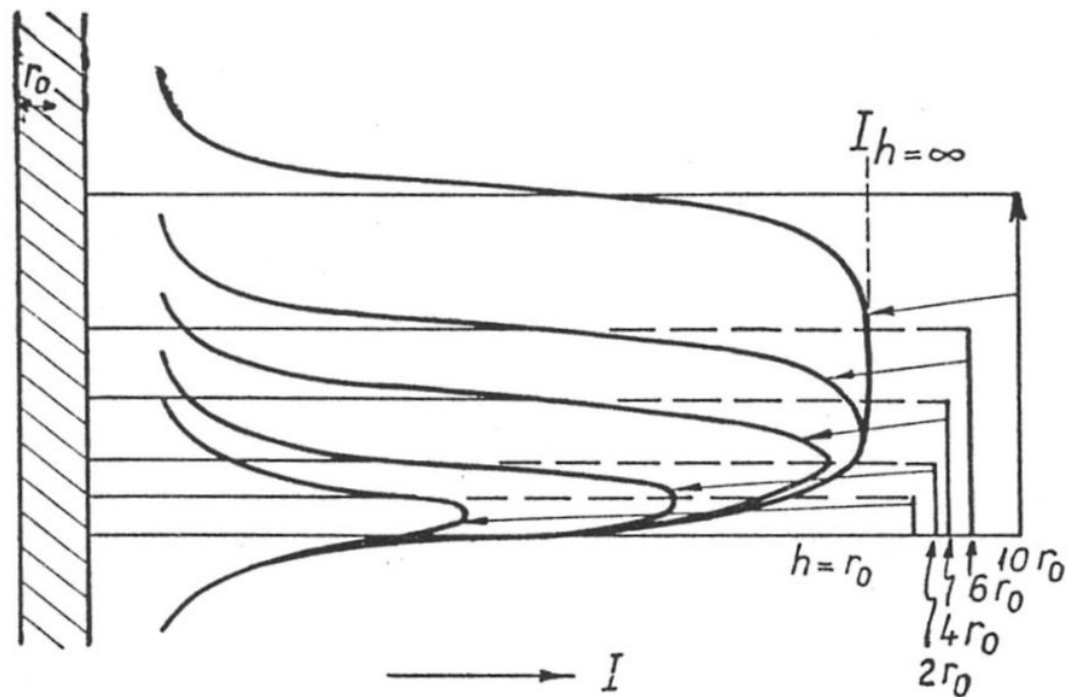
- a gamma-szelvény általában nem mutatja közvetlenül a tényleges radioaktív anyag-koncentrációt, hanem csak egy látszólagos értéket
- a mért értékek nemcsak a képződménytől függnnek, hanem a fúrólyuk átmérőjétől, a fúróiszap sűrűségétől, a bélésű falvastagságától és átmérőjétől, a cementköpeny vastagságától, a szonda átmérőjétől és a lyukban elfoglalt helyzetétől is.

A mennyiségi kiértékelés alapja a hitelesítés:

- Meg kell állapítani a „szabványviszonyokat” a fent felsorolt paraméterekre. Más mérési viszonyoknál erre az alapgörbére kell a mérési eredményeket vonatkoztatni.
- Crossplot analízis

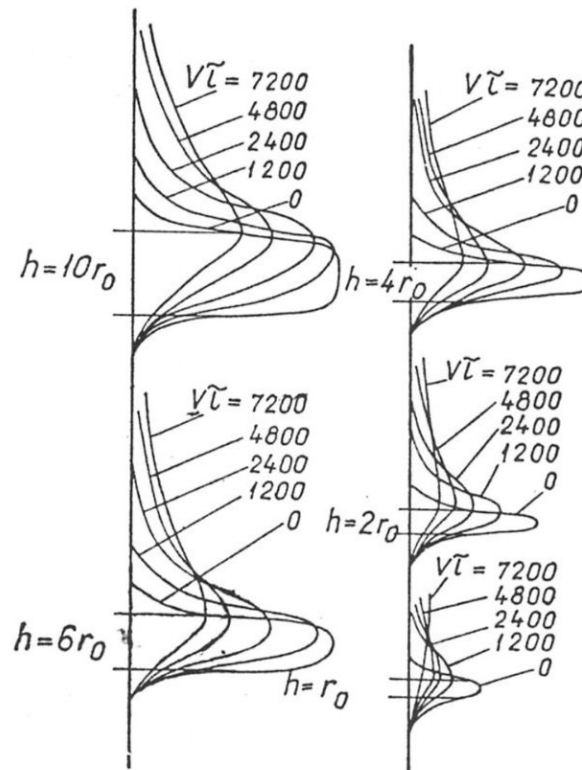
Réteghatárok kijelölése

Elméleti TG anomáliák



Álló szondára, pontszerű detektor
esetén

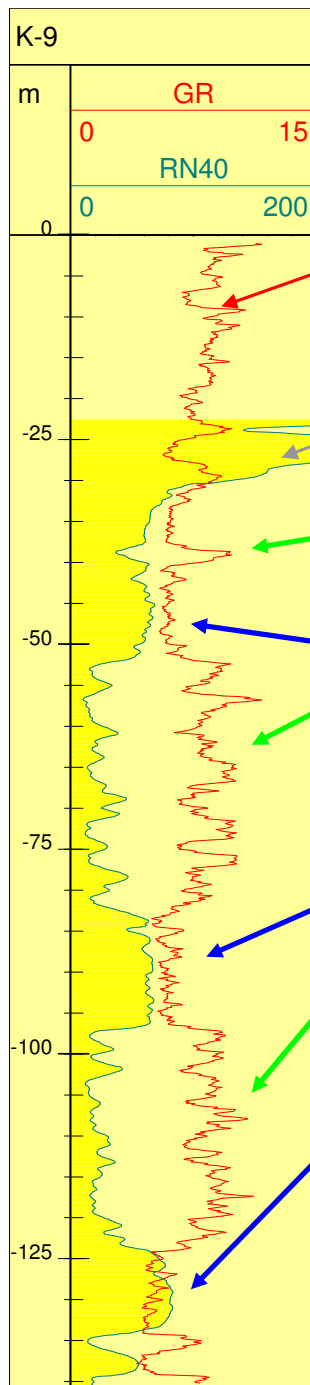
Elméleti TG anomáliák



**Környezeténél nagyobb aktivitású
rétegre**

Réteghatárok kijelölése

Vastag rétegekre, közelítésképpen érvényes az a szabály, hogy a görbe emelkedésének kezdete jelzi a réteg alsó határát, csökkenésének kezdete a felsőt (esetleg a detektorhosszat figyelembe véve)



Természetes gamma görbe

Ellenállás görbe (40 cm potenciál)

Agyagos rétegek

Homok rétegek

Feladat

**Rétegek vizsgálata Természetes
gamma szelvényezéssel, valamint a
többi módszerrel történő együttes
alkalmazás mellett**

