

A 0,8m-es optimális laterolog alkalmazásának néhány kérdése a felsőpannóniai szénhidrogén-tárolók vizsgálatánál

SZILÁGYI ENDRE

Az Alföld felsőpannóniai szénhidrogén-tároló összeleteinek kifejlődése miatt a rétegek valódi fajlagos ellenállása a BKZ mérésekből sok esetben nem határozható meg. A tanulmányban a szerző azt vizsgálja, hogy erre a feladatra a 0,8 m-es optimális laterolog alkalmas-e, ha a filtrációs paraméterek statisztikus feldolgozásból ismertek. Megállapítja, hogy az optimális laterolog tulajdonságai erre lehetőséget adnak és a mérések pontossága általában megfelelő. A rétegvastagság miatti korrekcióra javasolt nomogramok alkalmazásával a fajlagos ellenállás meghatározásának pontossága kielégítő.

В связи с сложным строением верхнепаннонской нефтегазоносной толщи Венгерской низменности истинное удельное сопротивление этих пластов во многих случаях не определяется по кривым БКЗ. В настоящей работе рассматривается возможность применения для этой цели оптимального бокового зонда 0,8 м, если параметры фильтрации известны по статистической обработке данных. Особенности оптимального бокового зонда позволяют решить эту задачу, причем точность измерений, как правило, удовлетворительна. При применении номограммы, предлагаемой для определения поправок за мощность пластов, удельное сопротивление определяется с достаточной точностью.

Wegen der Entwicklungsform der pannonischen kohlenwasserstoffspeichernden Schichten der ungarischen Tiefebene ist es in vielen Fällen nicht möglich, den reellen spezifischen Widerstand der Schichten aus BKZ-Messungen zu bestimmen. Im Aufsatz wird untersucht, inwieweit für diesen Zweck das optimale Laterolog von 0,8 m angesetzt werden kann, gesetzt, dass die Filtrationsparameter aus einer statistischen Bearbeitung bekannt sind. Es wird festgestellt, dass die Eigenschaften des optimalen Laterologs dafür die Möglichkeit bieten und die Genauigkeit der Messungen ist im allgemeinen befriedigend. Durch Anwendung von Nomogrammen für die Schichtendicken-Korrektion, die der Verfasser vorgeschlagen hat, gestaltet sich die Genauigkeit als befriedigend.

Az Alföld szénhidrogén-telepeinek jelentős része felsőpannóniai korú. A telepes összeletek uralkodóan homokos kifejlődésűek, azonban a vastagabb homokkő-rétegek is sokszor inhomogének. Gyakoriak a homokkő és agyagrétegek váltakozásából álló rétegekötegek. A permeábilis rétegekben vagy azok között változó vastagságú, nagy ellenállású impermeábilis betelepülések sem ritkák.

A kevésbé szennyezett homokkővek porózitása magas, az elárasztás pedig sekély. Az algyői felsőpannóniai homokkővekre végzett statisztikus feldolgozás eredményei alapján a rétegekre általában jellemző filtrációs paraméterek a következők: $D/d = 2$, $\varrho_d/\varrho_c = 10-16$, agyagos-aleuritós rétegekben $\varrho_d/\varrho_c = 7,5-10$; (D az elárasztott zóna, d a fúrólyuk átmérője, ϱ_d az elárasztott zóna, ϱ_c az öblítőfolyadék fajlagos elektromos ellenállása). A víztároló rétegek elárasztása általában kis mértékben növelő, de kismértékű csökkentő elárasztás is előfordulhat az alkalmazott öblítő folyadék fajlagos ellenállásától függően. A permeábilis rétegek valódi fajlagos ellenállásának (ϱ_n) tartománya: $\varrho_n/\varrho_c = 3-100$.

E jellemzők alapján a valódi fajlagos ellenállás meghatározására legalkalmasabb módszer a BKZ lenne. A rétegsor kifejlődése miatt azonban a tárolók jelentős részének ellenállása nem határozható meg a BKZ-nak a vázolt inhomogenitásokkal kapcsolatos kedvezőtlen tulajdonságai miatt.

Ilyen változó rétegsorban laterolog szondák alkalmazása mellett szól a látszólagos ellenállás (ϱ_k)-görbe szimmetrikus alakja és az, hogy a rétegekötegek nagy ellenállású rétegei egyedülállóknak tekinthetők akkor, ha a közbetelepült kis ellenállású rétegek vastagsága $2d$ vagy annál nagyobb. Ebben az esetben árnyékoló hatások nem érvényesülnek (Perkov, 1968).

Alkalmaz-e a laterolog módszer a fenti körülmények között ϱ_π meghatározására? Csökkentő elárasztás esetén igen. Növelő elárasztású rétegeknél a szerzők álláspontja nem egységes. Kedvező vélemények (Bondarenko, 1969, Koszenkov, 1969) szerint a laterolog szondákból álló mérési komplexummal kis sótartalmú öblítő folyadéknál is jó eredményeket lehet kapni az elárasztás jelenlétének kimutatására és ϱ_π meghatározására, ha az elárasztás nem mély ($< 4d$) és az ágyazó rétegek ellenállása alacsony. A tanulmányozott rétegsor mindkét feltételt kielégíti.

Az ellenállás-karottázás-feladatok teljes megoldására (ϱ_π/ϱ_c , ϱ_d/ϱ_c , D/d meghatározása) laterolog mérések komplexumából elegendő interpretációs anyag még nem áll rendelkezésünkre. Másrészt, a felsőpannoniai tárolóköze-tekre a közölt rétegjellemzők általánosíthatók. Ezért a feladat leszűkíthető a valódi fajlagos ellenállás meghatározására. Vizsgáljuk meg ennek lehetőségét a „hagyományos” (lyukelektronika nélküli) magyar laterolog műszerrel felvett $0,8\text{ m}$ -es optimális laterolog ($O_1O'_1 = 0,8\text{ m}$, $S_1S_2 = 0,2\text{ m}$, $s = 2,5$) szelvényből. Ehhez az alábbi kérdésekre kell választ adni:

– Rendelkezik-e a $0,8\text{ m}$ -es optimális laterolog a feladat megoldásához elegendő vizsgálati mélységgel és mennyire érzékeny a filtrációs paraméterek változásaira?

– Elegendő-e a „hagyományos” műszerrel felvett mérések pontossága a vizsgált összletben, megfelelő-e a mérési technológia?

– Hogyan küszöbölhető ki a véges rétegvastagság torzító hatása a valódi fajlagos ellenállás megállapításánál?

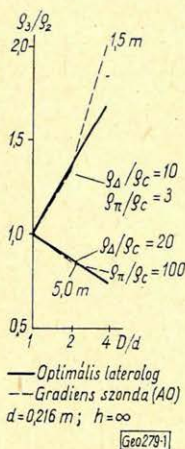
A vizsgálatokat a fajlagos ellenállás szélső értékeire végezzük, ennek eredményeiből következtetni lehet a szonda várható viselkedésére az ellenállások teljes tartományában.

Az elárasztott zóna jelenléte által a laterolog indikációkra gyakorolt hatás tanulmányozása és a gradiens szondákkal való szemléletes összehasonlítás céljából a „vizsgálati mélység” jellemzésére Bondarenko (1969) alapján az egyező valódi fajlagos ellenállású, elárasztott és el nem árasztott rétegek látszólagos ellenállásainak viszonyát használhatjuk (ϱ_3/ϱ_2). Az 1. ábra mutatja az eredményeket. Eszerint $D/d = 2$ -nél víztároló rétegeknél az infiltrált zóna hatása az optimális laterologra a legkedvezőtlenebb esetben az $AO = 1,5\text{ m}$ hosszúságú gradiens-szondáccal egyező, nagy ellenállású szénhidrogén-tároló rétegekben pedig az $AO = 0,5\text{ m}$ -es gradiens-szondával.

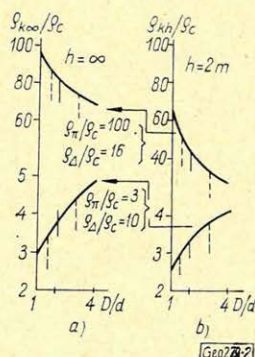
A ϱ_3/ϱ_2 viszonyok egyezése nem jelenti azt, hogy az optimális laterolog látszólagos ellenállásának függése az elárasztott zóna mélységének változásától is egyező a megfelelő gradiens-szondákéval. Az optimális laterolog a vizsgált határesetekben „C” típusú szondaként viselkedik (Barlai, 1966), azaz érzékeli mind a valódi ellenállás, mind az elárasztott zóna változásait (2/a ábra). Az elárasztási mélység $1,5 - 3,0\text{ d}$ közötti változásánál azonban a látszólagos ellenállás (ϱ_k) változása nem túl jelentős, növelő elárasztásnál maximálisan $\pm 13\%$, csökkenő elárasztásnál pedig $\pm 8\%$, a $D/d = 2$ -nél mutatotthoz viszonyítva.

Valamivel nagyobb hatást gyakorolhat a látszólagos ellenállásra ϱ_d/ϱ_c változása (3. ábra) növelő elárasztásnál. Ha ϱ_d/ϱ_c az általában jellemző 10

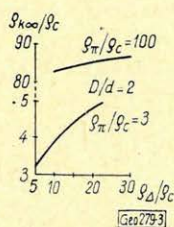
helyett 5, illetve 15, ρ_k/ρ_c eltérése a $\rho_A/\rho_c = 10$ -nél jellemzőhöz képest mintegy $\pm 15\%$. Szénhidrogén-tároló rétegekben a helyzet kedvezőbb. Ha ρ_A/ρ_c 16 helyett 10, illetve 30, ρ_k/ρ_c változása $-3,5\%$, illetve $+7\%$.



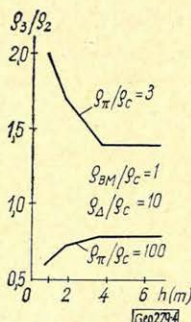
1. ábra. A „vizsgálati mélység” meghatározása
 Фиг. 1. Определение „глубинности исследований”
 Fig. 1. Bestimmung der „Untersuchungstiefe”



2. ábra. Az optimális laterolog látszólagos ellenállásának függése D/d -től
 Фиг. 2. Зависимость кажущегося сопротивления оптимального бокового зонда от величины D/d
 Fig. 2. Abhängigkeit des scheinbaren Widerstandes des optimalen Laterologs von D/d



3. ábra. Az optimális laterolog látszólagos ellenállásának függése ρ_A/ρ_c -től
 Фиг. 3. Зависимость кажущегося сопротивления оптимального бокового зонда от отношения ρ_A/ρ_c
 Fig. 3. Abhängigkeit des scheinbaren Widerstandes des optimalen Laterologs von ρ_A/ρ_c



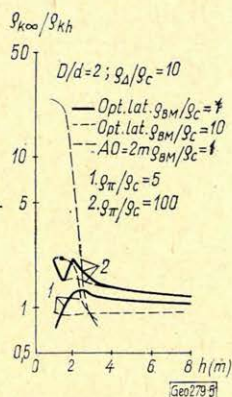
4. ábra. A „vizsgálati mélység” függése a rétegvastagságtól
 Фиг. 4. Зависимость „глубинности исследований” от мощности пласта
 Fig. 4. Abhängigkeit der „Untersuchungstiefe” von der Schichtdicke

Véges vastagságú permeábilis rétegek

El nem árasztott réteg laterologgal mért látszólagos fajlagos ellenállása a végtelen vastag réteg indikációját befolyásoló tényezőkön túl a rétegvastagságtól (h) és az ágyazó rétegek ellenállásától (ρ_{BM}) függ. Elárasztott rétegekben további változást okoz a vizsgálati mélység csökkenése (Bondarenko, 1969).

Az utóbbit a legkedvezőtlenebb esetben ($\varrho_{BM}/\varrho_c = 1$) a 4. ábra segítségével tanulmányozhatjuk. Eszerint a „vizsgálati mélység” csökkenése $h \cong 3,5$ m-nél a $h = \infty$ -hez viszonyítva jelentéktelen, alatta fokozódik.

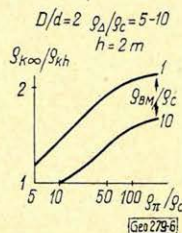
Az összegezett hatást, azaz ugyanolyan jellemzőjű végtelen vastag és véges vastagságú rétegek látszólagos ellenállásainak arányát ($\varrho_{k\infty}/\varrho_{kh}$) a vizsgált határesetekben a rétegvastagság függvényében az 5. ábra mutatja, (az OGIL-nak a Perkov által összeállított album alapján szerkesztett anyagából). A legkedvezőtlenebb rétegvastagság e szerint $h \approx 2$ m, melynél $\varrho_{k\infty}/\varrho_{kh}$ függését a valódi fajlagos ellenállástól a 6. ábrán találjuk. Ebből megállapítható, hogy a véges rétegvastagság miatti korrekció a víztárolókban kicsi, joggal feltételezhetjük tehát, hogy a korrekció esetleges hibái ezek valódi ellenállását kevésbé terhelik, mint a nagy ellenállású szénhidrogén-tárolókat, melyeknél a látszólagos ellenállás a végtelen vastag rétegben mérhetőhöz képest felére is csökkenhet. Összehasonlítva azonban az $AO = 2$ m-es gradiens szonda $\varrho_{k\infty}/\varrho_{kh}$ függésével, kis rétegvastagságoknál a laterolog jellege sokkal kedvezőbb.



5. ábra. $\varrho_{k\infty}/\varrho_{kh}$ a rétegvastagság függvényében optimális laterologra és $AO = 2$ m-es gradiensszondára

Фиг. 5. Зависимость $\varrho_{k\infty}/\varrho_{kh}$ от мощности пласта для оптимального бокового зонда и для градиентзонда $AO = 2$ м

Fig. 5. Der Wert von $\varrho_{k\infty}/\varrho_{kh}$ in Abhängigkeit von der Schichtdicke für Laterolog und Gradienten-Sonde mit $AO = 2$ m



6. ábra. $\varrho_{k\infty}/\varrho_{kh}$ függése a valódi fajlagos ellenállástól, $h = 2$ m-es rétegre

Фиг. 6. Зависимость $\varrho_{k\infty}/\varrho_{kh}$ от истинного удельного сопротивления для пласта мощностью $h = 2$ м

Fig. 6. Der Wert von $\varrho_{k\infty}/\varrho_{kh}$ in Abhängigkeit von dem reellen spezifischen Widerstand, für eine Schicht mit $h = 2$ m

Az optimális laterolog a 2 m-es rétegvastagságnál is „C” típusú, nagy ellenállású szénhidrogén-tárolókban még fokozottabban, mint $h = \infty$ -nél (2/b ábra). D/d -nek az általánosan jellemző 2-től való eltérése (1,5-re, illetve 3-ra) a látszólagos ellenállás kb. $\pm 20\%$ -os változását okozza. Növelő elárasztásnál az eltérések megközelítőleg egyezők a végtelen rétegvastagságnál megállapítottakkal.

Tekintettel arra, hogy $\varrho_{k\infty}/\varrho_{kh}$ a ϱ_A/ϱ_c -5–50 intervallumban csak kevésbé változik, ϱ_A/ϱ_c -nak az általánosan jellemzőtől való eltérései az 1.1. leírtakhoz közelálló hatásúak.

Az eddigiekből megállapítható, hogy a 0,8 m-es optimális laterolog a tanulmányozott rétegsorban alkalmas a statisztikus alapadatokon nyugvó valódi fajlagos ellenállás meghatározására. A szelvényezési gyakorlatot is figyelembe

véve a „vizsgálati mélység” általában elegendő. A rétegvastagság csökkenéséből $\varrho_{k\infty}/\varrho_{kh}$ -ra gyakorolt összehatás kedvezőbb mint az a 4. ábrából következne. D/d és ϱ_A/ϱ_c kismértékű eltéréseinek hatása a kis ellenállások tartományában még a legkedvezőtlenebb rétegvastagságnál sem túl jelentős. A nagy ellenállású szénhidrogén-tárolókban a hibalehetőségek nagyobbak, ezeknél okozhat nagyobb bizonytalanságot a rétegvastagság miatti korrekció esetleges hibája is. Ez azonban nem veszélyezteti a szénhidrogén-tárolók felismerhetőségét.

A műszer és mérési technológia hatása a mérések pontosságára

Ismeretes, hogy a laterolog elv által megkövetelt $\Delta U = 0$ szabályozási parancs nem teljesíthető. A nem 0 -ra szabályozás miatt a terelőáram valóságos értéke eltér az elméletileg megkövetelttől. Az áramszabályozás hibáját (δJ), mely a fajlagos ellenállásmérés hibáját is eredményezi, Kubina (1966) szerint a szabályozó erősítés jellemzője (A) és a szonda és térgometriától, valamint a tér ellenállás eloszlásától függő transzfer ellenállás (R_m) befolyásolja. Vizsgált összletünk permeábilis rétegeinél az optimális laterologra $R_m = 10^0 - 10^{-1}$. Az alsó határ megengedné a maximális ΔU erősítéssel (10 . fokozat) végzett munkát $\delta J < 0,05$ betartása mellett is, a hagyományos berendezés (AR_m) kritikus értéke azonban nem teszi lehetővé ezt. A szelvényezéseknél az erősítési fokozat általában $4 - 6$ volt és egy fúrásban csak egy erősítési fokozattal vettek fel szelvényt.

A ΔU erősítés csökkentése azonban, miként az a Marusiak és Masek (1968) által végzett mérésekből kiderül, a látszólagos ellenállás görbék változását eredményezheti. A terelőáram generátor-előfeszültségének változtatása hasonló eredményekre vezethet.

A hagyományos berendezés dinamikájának korlátozottsága és az utóbb felsorolt, a magyar karottázs irodalomban eddig nem vizsgált hatások szükségessé teszik a mérések pontosságának tanulmányozását.

Azt, hogy a műszertől és a mérési technológiából eredő hibaforrások milyen hatással vannak végül is a fajlagos-ellenállásmérés pontosságára, összehasonlító vizsgálattal lehet eldönteni. A permeábilis rétegeknek a laterologból meghatározott valódi fajlagos ellenállását ($\varrho_{\pi\infty\text{lat}}$) kell összevetni a BKZ feldolgozás eredményeivel ($\varrho_{\pi\text{BKZ}}$). A BKZ-t a bevezetésben ismertetett kedvező tulajdonságai miatt lehet összehasonlítás alapként használni olyan rétegeknél, ahol a kifejlődésből származó zavaró tényezők nem éreztetik hatásukat. 50 fúrás anyagának átvizsgálása után 21 fúrás mintegy 50 rétegét lehetett feldolgozni. Ezek nagy vastagságúak és a laterolog szempontjából homogének voltak. Az utóbbi követelmény a rétegek olyan anizotrópiáját engedi meg, melynél az anizotrópia tényező, $A \leq 1,05$ (Perkov, 1968).

A BKZ feldolgozásból növelő elárasztásnál mind a valódi ellenállást, mind a filtrációs paramétereket megbízhatóan meg lehetett állapítani. Csökkentő elárasztásnál a helyzet az utóbbiak szempontjából kedvezőtlenebb. Ugyancsak itt érezteti nagyobb hatását a rétegek anizotrópiája, ezért a szénhidrogén-tárolóknál két ellenállás-értéket állapítottam meg, és pedig a szondázási görbéből leolvashatót, mint egyik határértéket és ennek $\lambda = 1,05\text{-el}$ — az inhomogenitás maximális hatásával — való osztásával a másik határértéket. Utóbbira azért volt szükség, mert a tényleges szondázási görbe az elméletieknek gyakran csak bal ágát fedte, ekkor pedig belőle anizotróp rétegeknél a fajlagos

ellenállások geometriai középértéke határozható meg (Zsuravlev, 1968). Növelő filtrációnál a kis mértékű anizotrópia hatása elhanyagolható.

A laterologból szintén ellenállás-intervallumokat határoztam meg. A BKZ album ϱ_d/ϱ_c és D/d értékei elég távol esnek egymástól. Ezért mindkettőre olyan tartományt tételeztem fel, melynek határai a BKZ-ból meghatározott érték és az albumban az előtte, illetve utána előforduló érték fele.

Az eredmények, melyeket a BKZ pontosságára jellemző $\pm 20\%$ -os hibaszávot (Perkov, 1968) feltüntetve a 7. ábra mutat, így a legkedvezőtlenebb helyzetet tükrözik. Látható, hogy a vizsgált szelvények között csak egy volt durva hibákkal terhelt.

Ezt figyelmen kívül hagyva, a szénhidrogén-tároló rétegeknél az ellenállás-négyszögekből csak 5 esik a hibaszávon kívül, de ezeknél is csak kismértékű az eltérés. A növelőelárasztású víztárolóknál a helyzet valamivel kedvezőtlenebb. A laterolog-ellenállás-intervallumok középértékét tekintve, ezek 65%-a van a 20%-os hibaszávon, 73% van a 25%-os hibaszávon belül.

1. táblázat – Таблица – Tabelle

$\varrho_{\pi\text{lat}}$ és $\varrho_{\pi\text{BKZ}}$ egyeznek	Eltérés	Vizsg. szelvények %-a
Víz- és CH-tárolókban	—	40
Víztárolókban	$\varrho_{\pi\text{lat}} < \varrho_{\pi\text{BKZ}}$ a CH-tárolókban	10
CH-tárolókban	$\varrho_{\pi\text{lat}} < \varrho_{\pi\text{BKZ}}$ a víztárolókban	30
	$\varrho_{\pi\text{lat}} > \varrho_{\pi\text{BKZ}}$ a víztárolókban	5
Sem víz, sem CH-tárolókban nincs egyezés		5
Víztárolókban és nagy ellenállású CH-tárolókban ($\varrho_{\pi} > 100$ ohmm) egyezés, közepes ellenállású ($\varrho_{\pi} = 50 - 70$ ohmm) CH-tárolókban nincs egyezés		10

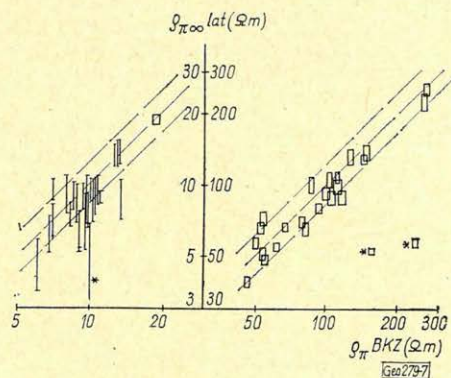
Az 1. táblázat alapján tanulmányozni lehet, hogy az egyes szelvények a nagy- és kis ellenállások tartományában milyen pontosak voltak. Érdemes megjegyezni, hogy a mérések 30%-nál a laterolog a kis ellenállású rétegekben eredményezett a BKZ-ból meghatározottnál kisebb fajlagos ellenállást. Mivel a jelenség nem általános, egyik okként a mérési technológia hibáját lehet feltételezni. Nevezetesen, a ΔU erősítési fokozat beállításánál csak az egyik követelményt – a szabályozó rendszer stabilitását nagy ellenállású rétegekben – tartották szem előtt, kevesebb gondot fordítva a kis ellenállású rétegeknél a pontosság betartására. A további okok egyike lehet a filtrációs paraméterek kismértékű eltérése az általánosan jellemzőtől.

Összefoglalva megállapítható, hogy a laterologot a műszerből származó lényeges hibák nem terhelik, a mutatkozó hiányosságok a mérési technológia javításával csökkenthetők.

A permeábilis rétegek valódi fajlagos ellenállásának meghatározása

A kétirányú vizsgálat általában kedvező eredményei után tanulmányozzuk végül a permeábilis rétegek valódi fajlagos ellenállása meghatározásának gyors lehetőségét a statisztikus feldolgozásból megállapított rétegjellemzőket alapul véve.

Akadályként a rétegek véges vastagsága jelentkezik, az emiatt fellépő torzító hatás 1.2. szerint nagyon jelentős lehet. Az OGIL által kibocsátott interpretációs segédanyag ennek kiküszöbölésére eredeti formájában kevésbé



7. ábra.

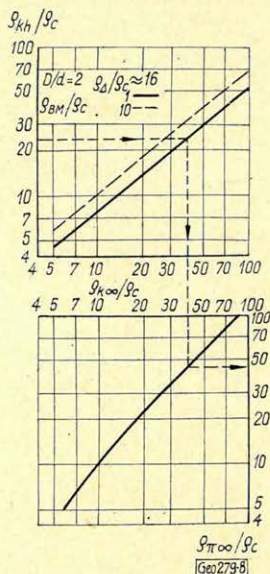
A mérések pontosságának vizsgálata

Фиг. 7.

Проверка точности измерений

Fig. 7.

Untersuchung der Messgenauigkeit



8. ábra. Nomogram a rétegvastagság miatti korrekcióhoz és a valódi fajlagos ellenállás megállapítására ($h = 2$ m)

Фиг. 8. Номограмма для определения поправки за мощность пластов и определения истинного удельного сопротивления ($h = 2$ м)

Fig. 8. Nomogram für die Schichtendickenkorrektur und für die Bestimmung des reellen spezifischen Widerstandes ($h = 2$ m)

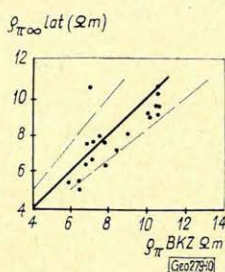
alkalmas, mert használata éppen a meghatározandó fajlagos ellenállás ismeretét teszi szükségessé. Az általánosan jellemzőnek elfogadott filtrációs paraméterekkel rendelkező rétegekre azonban ezekből olyan korrekciós nomogramok szerkeszthetők, melyek a rétegvastagság ismeretében alkalmasak a mért látszólagos ellenállásnak a végtelen vastag rétegre jellemző látszólagos értékké való alakítására. Ebből pedig a valódi ellenállás már nehézség nélkül meghatározható. A 2 m-es rétegvastagságnál alkalmazandó korrekciós nomogramot és a valódi ellenállás meghatározásának a módját mutatja a 8. ábra.

Annak eldöntésére, hogy a javasolt módszer milyen pontossággal használható, ismét a BKZ eredményeivel való összehasonlítás ad lehetőséget. Mivel azonban a rétegsor miatt az BKZ görbék leszámaztatásának feltételei nem mindig teljesednek, az eddigieknél nagyobb $\pm 25\%$ -os hibasávot engedünk meg $\rho_{\pi BKZ}$ -ra.

Szénhidrogén-tároló rétegekre az eredményeket a 9. ábra mutatja, ezen a $\rho_{\pi BKZ}$ függvényében találjuk fent a laterologból rétegvastagság-korrekció nél-

kül meghatározott valódi fajlagos ellenállásokat ($\varrho_{\pi h \text{ lat}}$), alul a rétegvastagság miatt szükséges korrekció elvégzése után meghatározott értékeket ($\varrho_{\pi \infty \text{ lat}}$). A vizsgált rétegek 17 fúrás szelvényeiről származnak.

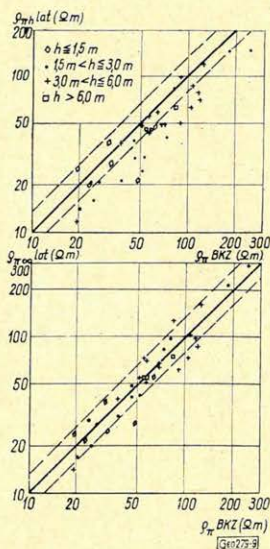
Az első esetben a pontok 43%-a esik az előírt hibásávba. Az 1,5–3,0 m közötti vastagságú rétegek laterologból meghatározott ellenállása általában jelentősen kisebb, hasonlóképpen a 3–6 m vastag rétegek egyrészé is. Rétegvastagság miatti korrekció elvégzése után a laterolog eredmények 80%-a van a hibason ávbelül, a kívül maradók is közelebb kerültek a BKZ-ból meghatározottakhoz. Különösen szembetűnő a javulás az 1,5–3,0 m vastag, tehát a korrekció szempontjából legkritikusabb rétegeknél.



9. ábra. A javasolt ellenállás-meghatározó módszer pontossága szénhidrogén-tároló rétegeknél

Фиг. 9. Точность предлагаемого метода определения сопротивления для случая нефтегазовых пластов

Fig. 9. Genauigkeit der vorgeschlagenen Widerstandsbestimmungsmethode bei kohlenwasserstoffspeichernden Schichten



10. ábra. A javasolt ellenállás-meghatározó módszer pontossága víztároló rétegeknél

Фиг. 10. Точность предлагаемого метода определения сопротивления для случая водоносных пластов

Fig. 10. Genauigkeit der vorgeschlagenen Widerstandsbestimmungsmethode bei wasserspeichernden Schichten

Néhány víztárolóra végzett ellenőrzés eredménye látható a 10. ábrán. A laterologból meghatározott értékek nagy része itt is a 25%-os hibásávon belül van.

Összefoglalás

A 0,8 m-es optimális laterolog mérsékeltén édes öblítőfolyadék használatánál is alkalmas arra, hogy a felsőpannoniai permeábilis rétegek $\varrho_{\pi}/\varrho_c = 3-100$ tartományában, a rétegek statisztikus alapon meghatározott legvalószínűbb filtrációs jellemzőit elfogadva, ezek lehetséges változásai mellett is kielégítő pontossággal szolgáltatassa a valódi fajlagos ellenállást.

A hagyományos berendezéssel felvett szelvényeket a műszerből és a mérési technológiából származó lényeges mérési hibák általában nem terhelik. A pontosság a kis ellenállások tartományában a technológia javításával fokozható.

A rétegvastagság ismeretében a látszólagos ellenállásokat a végtelen vastag rétegre jellemzővé lehet alakítani. Ebből a valódi fajlagos ellenállás meghatározható.

A javasolt ellenállásmeghatározó módszer helyességét összehasonlító vizsgálat igazolja. A bemutatott eljárással, vagy annak más kutatási terület jellegzetességeit figyelembe vevő átalakításával a permeábilis rétegek valódi fajlagos ellenállásának kielégítően pontos meghatározására egyetlen makro-ellenállás szelvény, a 0,8 m-es optimális laterolog felvétele is elegendő, ha az ellenállástartomány alsó határa $\rho_n/\rho_c \geq 3$ és a szelvény felvételénél kellő gondot fordítanak a kis ellenállású rétegekben a pontosságra.

IRODALOM

- Barlai Zoltán: Mérési adatok feldolgozása és értelmezése, Tankönyvkiadó, 1966.
 Bondarenko M. T.: Karakterisztikai mnogoelektrodnih zondov bokovovo karotazsa. Prikladnaja Geofizika, 55. Nedra, 1969.
 Kubina István: A 7 és 9 elektródás laterolog szabályozási viszonyai. Magyar Geofizika 1966. 4. szám.
 Koszenkov O. M.: Mnogoelektrodnie zondi bokovovo karotazsa. Prikladnaja Geofizika, 57 Nedra, 1969.
 Marusiak I., Masek K.: Vlijanie nenulevovo regulirovanija na pokazania szemielektrodnovo bokovovo karotazsa. Prikladnaja Geofizika, 52. Nedra, 1968.
 OGIL Kútgeofizika: Korrekciós görbeseregek véges vastagságú rétegekre. 1969.
 Perkov N. A. Szerk.: Albom teoreticeszkkih krivih zondov bokovovo karotazsa sz tocssecsnimi elektrodami. VNYIIGEOFIZIKA, 1968.
 Zsuravlev V. P.: Opredelenie udelnovo szoprotivlenia anizotropnih plasztov. Prikladnaja Geofizika, 51. Nedra, 1968.

MAGYAR GEOFIZIKA XI. ÉVF. 4 – 5. SZ.

Lapszemle

A Földtani Kutatás XIII. évf. 1. sz. geofizikai szempontból érdekes cikkei:

Dank Viktor: Szénhidrogének genetikája, migrációja, felhalmozódása, 1 – 5. oldal.

Völgyi László: Az algyői szerkezet szénhidrogén-telepeinek összehasonlító vizsgálata, 10 – 23. oldal, 7 ábra, 1 tábl.

Az értekezés célja, hogy rávilágítson az üledékképződés és a telepgenetika szoros kapcsolataira, ismertesse a csapdatípusokat és a fontosabb rezervoár-jellegeket, valamint felhívja a figyelmet olyan különleges, kombinált csapdatípusokra, melyek a hazai szénhidrogén-telepek esetében csak ritkán, vagy ez ideig egyáltalán nem fordultak elő.

Haázné Rózsás Hajnal: Az algyői kutatási terület üledékes képződményeinek térfogatsúly-vizsgálata, 23 – 29. old., 24 ábra.

A vizsgálat eredményeképpen az üledékösszletben jelentkező sűrűséganomáliák ismeretével magyarázható az, hogy az algyői területen a Bouguer-anomáliák miért nem tükrözik az alaphegységet.

Szerző leszögezi, hogy az algyői példa alapján joggal feltehető, hogy az ország egyéb területein (pl. Hajdúszoboszlón) is hasonló sűrűséganomáliák okozzák az eltérést a Bouguer-anomáliák alapján feltételezhető alaphegység-kiemelkedés és a való helyzet között.

Kőháti Attila: Újabb mélyföldtani adatok Nagyszénás környékéről, 39 – 42. oldal, 3 ábra.

A rendelkezésre álló fúrások elégtelensége folytán a szerző a geofizikai mérési adatok (szeizmikus, karottázs mérések) alapján igyekszik a terület egységes földtani képét felvázolni. Leszögezi, hogy a szerkezeti kutatás kőolajföldtani szempontból igen nagy gyakorlati fontossággal bír.

Csikó Gábor: A nógrádi medencében végzett szénhidrogén-kutatások eddigi eredményei, 43 – 46. oldal, 3 ábra.

A geofizikai mérések és azok alapján végzett hatószámítások helyességét a Diósjenő-3. fúrás igazolta. Szerző leszögezi, hogy a nógrádi medencében megkezdett és folyamatban levő szénhidrogén-kutatások létjogosultságát az adatok alátámasztják. (Kár, hogy a konklúziót tartalmazó szöveget az áttördelési hiba értelmetlenné teszi.)

(Folytatása a 200. oldalon.)

Tóth Géza