

A mélyfúrési geofizika szénhidrogén- kutatással és termeléssel kapcsolatos néhány kérdése

(Hozzászólás az Alföldi Csoport 1970. dec. 18-i előadójelentésén)

S Z A L Ó K I I S T V Á N

A téma ilyen megvilágításában is feltétlenül aláhúzható ennek és a hasonló szaküléseknek a hasznossága, hiszen a feladatok megoldásához közelebb viszik az illetékes szakembereket.

О некоторых вопросах промышленной геофизики, связанных с разведкой и разработкой нефтяных и газовых месторождений.

Einige Fragen der Bohrlochgeophysik in Zusammenhang mit der Kohlenwasserstoff-Schürfung und Produktion. (Diskussionsbeitrag an der Vortragssitzung der Tiefenengruppe am 18ten Dez. 1970).

A tapasztalatok szerint az Alföldön a kőolajiparban jelenleg alkalmazott karottázs-metodika – a felvett szelvények és azok geofizikai értelmezése – a szénhidrogén-kutatás számára többnyire kielégítő információt nyújt a harántolt rétegsorról: a szelvények alapján vizsgálatra érdemesített rétegek helyét kijelöli; azokat minősíti; esetenként meghatározza a rétegtartalmat, a fázis-határt vagy a fázishatárokat, az átmeneti zóna vastagságát stb. Az interpretáció pontosságának, részletességének gyakorlatilag a litológiai tényezők szabnak határt: a tiszta homokköveknél, ahol a szilárd kőzet-mátrix elektromos szigetelőként viselkedik, az értelmezés során probléma nem jelentkezik, míg a nagyobb bizonytalanságot rejtő munkát az agyagtartalom dúsulása, és a homoktól eltérő tulajdonságokkal rendelkező kőzetek (márga, mészkő, dolomit, konglomerátum stb.) megjelenése okozzák.

A kutatás elsődleges feladata lényegében a kőolaj- vagy földgáztelep megtalálása, s a kutatás további fázisai (lehatárolás, teleptani leírás, készlet-számítás stb.) már közvetve vagy közvetlenül a kutatási folyamat végeéjéig, a termelést szolgálják. Ilyen vonatkozásban a kutatás és a termelés előkészítése szorosan összefonódik, s az előző által szolgáltatott alapadatok pontosságának vagy pontatlanságának jelentős gazdasági kihatásai lehetnek a termelésre. Ezért a kutatást irányító szakemberek fontos feladata, hogy minden eszközt felhasználjanak a kutatás eredményességének fokozására.

Ily módon ma a kőolajiparban dolgozó geológusoknak elengedhetlenül megfelelő geofizikai tájékozottsággal kell rendelkezniük. Feltétlenül támaszkodniuk kell a geofizikára, igényelniük kell a geofizikusok által nyújtott információkat. Ez az utóbbi években állandóan jelentkező igény és igényesség is mintegy serkentően hatott a geofizika fejlődésére, így az nem máról holnapra, hanem lépésről lépésre érte el a mai, korántsem végső fejlettségét.

A kutatást követő termelés során felhasználásra kerülnek a kutatási alapadatok, melyek gyakorlatilag a telep érintetlen, sztatikus állapotát írják le. Ezen túlmenően azonban, mivel a termelés folyamán a telepben lényeges változások következnek be, annak irányításához a termelési mérnököknek a változások ismeretére, a tárolóban levő fluidumok helyzetének térbeli és időbeli leírására van szüksége a kitermelhető szénhidrogének mennyisége (ipari kész-

let) növelésének érdekében. A változások részbeni megismerésének egyik módját a geofizikai szelvényezési eljárások nyújtják.

Az előzőekből az is következik, hogy a geofizika közvetett módon az ipari készlet növelését is hivatott elősegíteni, így a termelésnek a geofizika iránti igénye akkor jelentkezik fokozott mértékben, amikor jelentősebb földtani készlettel rendelkező kőolajtelepek termelésére kerül sor, hiszen ezeknél az ipari készlet jelentéktelen százaléku emelkedése is jelentős gazdasági haszonnal jár. (Pl. alföldi vonatkozásban a termelés fokozódó igényekkel lépett fel a pusztaföldvári „Békés” szint kőolajtelepének termelési felfutása idején, és még inkább napjainkban, az algyői kőolajtelepek termelésének megindulása után.)

Bizonyos adatok meghatározására lehetőség kínálkozik mind a magfúrások során nyert kőzetmintákon, mind pedig geofizikai úton. Ezen főbb adatok: porozitás, a póruster tartalmának meghatározása, permeabilitás és annak változása a lyuk tengelyének irányában, a permeabilitás anizotrópiája. A művelési folyamat megbízható tervezéséhez, a termelés előzetes számításához, a vízsedés vagy gázosodás korai bekövetkezése elkerüléséhez feltétlen szükséges ismerni ezeket a paramétereket. Tehát akkor, amikor ezeket az adatokat csak a kőzetmintákon végzett mérésekből lehetett beszerezni, a fúrás lemélyítése során végzett gyakori magfúrás kutatási szükségszerűség volt. Ma azonban egyre több adat megbízható számítására nyílik lehetőség a geofizikai szelvények alapján. Így két szélsőséges álláspont alakult ki a magfúrások gyakorisága vonatkozásában: az egyik változatlanul a gyakori magfúrások, a másik a minimális magfúrási szám, esetleg a magfúrások teljes elhagyása mellett foglal állást. (Az utóbbi álláspontot képviselik azok is, akik elsősorban, csak a fúrás mielőbbi lemélyítésére törekszenek.) Mindkét szélsőséges álláspont helytelen: a kőzetfizikai paraméterek, teleptani jellemzők leírására végzett magfúrások optimális számát a mélyfúrási geofizika adott színvonala, megbízhatósága figyelembevételével kell meghatározni. Ez természetesen nem vonatkozik a speciális célú — őslénytani leírás stb. — magfúrásokra, amennyiben a feladat megoldása geofizikai úton nem lehetséges, sőt, magának a mélyfúrási geofizikának is szüksége van egyes alap-, illetve ellenőrző adatokra, melyek meghatározását a kőzetmintákon végzik.

Amellett, hogy a geofizikai szelvényezés egyéb szempontok miatt sem nélkülözhető, lényegesen olcsóbb is, mint a gyakori, vagy folyamatos magfúrás. Egyéb főbb előnyei: a szondák geometriájától, behatolási mélységétől függően „átlagol”, s nem pontszerűen szolgáltat adatokat, ami félrevezető lehet inhomogenitás esetén; a szelvény-kép folytonos, míg a teljes magnyereség ritka; a szelvényezés az eredeti, zavartalan teleptani körülményekhez közelebb álló viszonyok között történik, mint a felszínre hozással jelentős változásokat szenvedő kőzetminta laboratóriumi vizsgálata.

A telepek vízszintes és függőleges irányú lehatárolási problémájának megoldásánál szintén jelentős és egyre fokozódó a mélyfúrási geofizika szerepe. A rétegek korrelációja a szerkezeti viszonyok tisztázása, a színvonalas térképek elkészítése ma már nem történhet geofizikai szelvények nélkül. De nő azok szerepe a telepek vertikális kiterjedésének meghatározásánál is. A fázis határ meghatározására a gyakorlatban három eljárást használunk:

1. a magfúrás során nyert kőzetminták alapján a fázishatár helye az előbbieken említett okokból következően pontatlanul határozható meg;
2. műszakilag kifogástalan kútkiképzés esetén rétegvizsgálatokkal szerezhető a legtöbb információ, de az eljárás költséges, és a kút a perforálásokkal

„magán viseli” a vizsgálatok bélyegét, ami jelentősen befolyásolja a végleges felhasználásának lehetőségét;

3. a geofizikai szelvények a litológiai kifejlődéstől függően adnak felvilágosítást a fázishatár, az átmeneti zóna helyére vonatkozóan. Helyes törekvés a rétegvizsgálatok és a gyors kábeles szelvényezés előnyeinek együttes alkalmazása a rétegtartalom meghatározására a kábeles nyitott rétegvizsgáló („karottázs-teszter”) segítségével.

Mind kutató, mind termelő fúrásokban, kutakban fellépő bizonyos műszaki jellegű problémák megoldásában jelentős szerepet tölt be a geofizika. Így a béléscső-sérülés helyének meghatározásánál, a cement béléscsőhöz és esetleg a réteghez való tapadásának ellenőrzésénél (cementlog), a cementpalást folytonosság-hiányának („cementpalásthiba”), és esetleg ezek hatására bekövetkező átfejtődés (gáz vagy folyadék) kimutatásánál feltétlen szerepet játszhat valamely geofizikai eljárás.

A termelés során a termelő rétegben jelentős változások következnek be. Ezen változások egy részének kimutatására szintén alkalmasak a mélyfúrású geofizika által nyújtott lehetőségek. A póruster telítettségének változása, a fázishatár elmozdulásának jelzése döntő lehet a művelés irányítása szempontjából, az a telep megcsapolása mértékének megváltoztatását teheti szükségessé. A rétegenergia fenntartására a rétegbe sajtolt közeg elhelyezkedéséről szintén felvilágosítást adhat a kutakba időszakonként elvégzett szelvényezés.

A fentiekben csupán néhány, jórészt közismert probléma felsorolására szorítkoztam, melyek részben összekapcsolják, részben elkülönítik a kutatás és termelés egyes területeit. Közben utaltam a problémák részbeni megoldásának elvi geofizikai lehetőségeire. Az a tény, hogy ma a geofizika kapcsolata szorosabb a kutatással, mint a termeléssel, és annak igényeit jobban ki tudja elégíteni, több tényezővel magyarázható.

Ezek közül a főbbek:

1. a geofizikai úton megoldható problémák a kutatással, a mélyfúrással kapcsolatban merültek fel időben előbb, így a kutatással kapcsolatos geofizikai eljárások is régebbiek. Ez természetes, hiszen maga a kutatás is időben megelőzi a termelést.

2. a kutatást irányító geológusok és a geofizikusok szakmai érdeklődési köre már képesítésüknél fogva is közelebb áll egymáshoz, mint a termelési mérnököké és a geofizikusoké, ezért a geofizikát művelő szakemberek jobban ismerik, nagyobb betekintéssel rendelkeznek a kutatás területére, mint a termelésére. Hasonló irányban hatott az is, hogy a kutatást irányítók – legalábbis a korábbiakban – gyakrabban igényeltek geofizikai segítséget egy-egy feladat megoldásához.

Természetesen a mélyfúrású geofizika a vele szemben támasztott igényeket nem képes azonnal kielégíteni, a feladatot annak felvetése időpontjában megoldani, hiszen még az elméleti megoldás után is számos egyéb tényező (anyag, eszköz, műszer beszerzése, elkészítése stb.) akadályozza a megoldást. De a mélyfúrású geofizikával szemben támasztott igények egyben annak fejlődését is sarkallják, mint általában, az igényesség itt is a fejlődés egyik előmozdítója.