

Az általános geofizikai kutatások szerepe a kőolaj- és földgázkutatásokban *

DANK VIKTOR

Az általános geofizika, a geofizikai tudományok és szénhidrogén-bányászat kapcsolata rendkívül szerteágazó, nyilvánvalóan a teljes vertikum átfogására nem vállalkozhatom még áttekintőleg sem.

Kétségtelen azonban, hogy a geofizikai kutatások számára megfogalmazott földtani feladatok kijelölik a geofizikai tudományok fejlesztési irányait.

A szénhidrogén-kutatásoknál a tárgyidőszaki ismereteket is sűrítő földtani koncepcióknak meghatározó a szerepük. Ennek ellenére a célkitűzéseknél nem nélkülözhető a geofizikai tudományok fejlettségének ismerete, sőt a geofizikai tevékenységből fakadó elméleti jellegű eredmények esetenként koncepciómódosítóak. Itt az eredményen a korszerűbb, a nagyobb pontosságú mérést és az azt lehetővé tevő műszerek, valamint a korszerű földtani értelmezés egységét értem.

Mostani tömörített mondanivalómhoz az alapanyagot azok az információk szolgáltatták, melyek olyan szakemberektől eredtek, akik azon a munkaterületen dolgoznak, mely Zalaegerszegtől Nyíregyházáig és Battonyától Sopronig terjedő országátlókkal jellemezhető.

Ezek azok a szakemberek, akiknek az a megtisztelő feladat és hivatás jutott osztályrészül, hogy szénhidrogének után kutassanak. Éspedig felelősséggel kutassanak, hiszen mindig – így most is – terveinkbe, a jövőnkbe már szervesen beépültek a szénhidrogén-mennyiségek is, melyeket még meg kell találnunk. Ez a megtisztelő bizalom mellett roppant felelősség is. A jövő termelési számsoraiban bizton számítanak arra az országban, hogy belépnek a kutatásból remélt mennyiségek!

Ezt azért bocsátottam itt előre, mert a továbbiakban az általános geofizikai iparban való tükröződésével szeretnék foglalkozni.

Az interdiszciplináris együttműködés során, mint amilyen a mienk is, az egyes tudományágak adnak is egymásnak és várnak is egymástól egyet s mást, sőt néha egyiket sem teszik tisztán megfogalmazva, hanem csupán kétséget támasztanak bizonyos eddig elfogadottan igaznak tartott jelenség vagy törvényszerűség, elmélet vagy gyakorlat vonatkozásában.

Azt hiszem nem járok messze az igazságtól, ha úgy vélem, hogy a földtudományokban a gyakorlat és az elmélet szerves összefonódása kezdettől fogva természetesnek tűnt, hiszen a földtani kutatások, vizsgálatok során a tudomány új eredményei azonnal bevetésre kerültek a gyakorlat harcmezéjén, és ez az Eötvös-inga alkalmazása óta napjainkban is így van! A Föld egészének vonatkozásában a gravitációs mágneses vizsgálatok már korábban olyan modelleket szolgáltatottak, melyeket az úrfelvételek és mérések csak megerősíteni, illetve kismértékben korrigálni tudtak. Az általános geofizika tehát már régen modellt szolgáltatott még akkor, amikor ezt nem is nevezték *modellnek!* Időközben a földtan, a társtudományok egész seregének segítségével igyekezett tisztázni a föld-

* Elhangozott a Magyar Geofizikusok Egyesülete soproni vándorgyűlésén (1977. április)

kéreg felépítését, a képződmények eredetét, egymásutánját és meghatározni azokat a paramétereket, melyeket fel lehet használni a jelenségek térbeli és időbeli elkülönítésére a földtani folyamatok és történések rekonstruálására. A leíró, majd oknyomozó földtan ebben a szakaszban a nyersanyagkutatások, így a kőolajkutatások területén is számos jó és nagy eredményt produkált. De kevés volt a mélységi lehatolás és lassú volt a főleg horizontális megismerés. A földtan adta modell és igények szerint azután kialakult az általános geofizikából az alkalmazott fizikának azon sok változata, melyet ma geofizikának és szűkebb értelemben kőolaj-geofizikának nevezünk. És nem véletlen, hogy ez elsősorban legszorosabban és legfejlettebben a kőolaj-földtanhoz kapcsolódva jelentkezik. Azért van ez így, mert annak feladatai és ebből fakadóan igényei is korán és intenzíven megfogalmazódtak a geofizikával kapcsolatosan. De említeném a legutóbbi évtized közelmúltját, amikor szintén a geofizika adott modellt a kéregfelépítés és az egész földet globálisan érintő lemeztektonika vonatkozásában, melynek igazolásán és cáfolatán folyó termékeny vitákon nagyon sok új és hasznos további gondolat és teória született és indult eredményesen hódító útjára.

A szeizmológiai kutatásoknak ma igen kézzelfogható gyakorlati vonatkozásait éljük akkor, amikor szinte állandóan földmozgásokról kapunk híreket, immár emberi létesítményekre és életekre veszélyes mértékben és közelségben. Nyilvánvaló ezeknek értelmezése és az adatokból nyert kép folyamatosan bővíti a geomunka tárgyának ismeretét a kéreg és azon belül a számunkra várhatóan hozzáférhető szakasz tanulmányozását.

A *mélyszeizmikus* kutatások a környező országokkal nemzetközi összefogásban végzett mérések olyan földtani eredményekre vezettek, melyek más értelmezést adtak pl. a hazai hőmérséklet-anomáliának és az ehhez kapcsolódó szénhidrogén-képződés környezeti paramétereinek magyarországi adaptációs értékelő magyarázatához. De ezt továbbfejlesztve a prognózislehetőségek a helyi felméréshez rendkívül fontos információt szolgáltatottak.

A mélyebb kéregrészeire irányuló és az átnézetes vizsgálatok földtani értelmezése, valamint a mélyfúrási mintaanyagok és karotázis-geofizikai értékelések új földtani modell megrajzolását tették lehetővé. A pásztás-öves felépítés, a nagy tektonikai egységek, a mély medencealakulatok pontosabb meghatározása, a képződési és felhalmozódási tartományok elkülönítése csak ilyen módon vált lehetségessé. A medencék, tektonikai egységek, tektonikai emeletek elhatárolása olyan horizontális és vertikális differenciációt tesznek lehetővé, mely egyéb más módszerek alkalmazásával együtt perspektivitási rangsorolást is eredményeznek.

Közben az ún. mérési rutintevékenység a modell alapján megtervezett szektorokban folyik, a meghatározott tervekben rögzített fázisokban és ütemben.

A felszíni geofizikai mérésektől azt várjuk, hogy a kristályos aljzatig bezárólag a legteljesebb információt igyekezzen adni a rétegsorról. Az e tevékenység eredményeként kimért anomáliák fúrásos kutatása során nyert adatok visszacsatolása révén mind a földtani modell, mind a mérési tevékenység és a mélyfúrási igény is módosul.

Időközben mind földtani, mind geofizikai vonatkozásban annyi anyag gyűlik fel, hogy minőségileg ugrásszerűen jobb értékelés lehetőségei nyílnak meg. Ez a körülmény ismételt mérési igényt involvál. Magyarország a geofizikailag jól felmért területekhez sorolható. Mégis fentiek alapján korszerűbb technológiával, technikával az újra és újrafelmérés igénye törvényszerűen jelentkezik, s mindmáig eredményesen.

Ma pl. a szeizmikus mérésektől még nagyobb lehatárolási mélységet várunk, ezen belül már nemcsak a medencealjzat reliefjének nyomonkövetését, de a mezozoikum és paleozoikum belső szerkezetének megismerését igényeljük. Ugyanez vonatkozik a flisüledékek belső szerkezetére is. Változatlan kíváncsi vagyok a földtan részéről a vulkáni összletek alól megbízható, összefüggő és értelmezhető szintek nyeresése (Nyírség), az egyes mezozoos tagok szétválasztása.

A fiatalharmadkori medenceüledékek esetében pedig a kiékelődések, fácies-változások, a nem tektonikai eredetű csapdalehetőségek anomáliáinak kimutatása felé kell fordítani a figyelmet. A litológiai, sztratigráfiai, diagenetikus csapdák kutatási igénye pedig abból ered, hogy a könnyen megtalálható szerkezetekhez kapcsolódó előfordulások világszerte kifogyóban vannak. Örömmel és a sikerért szurkolva kísérjük figyelemmel azokat az erőfeszítéseket, melyek a szénhidrogéntárolók direkt meghatározású kimutatására törekednek. Kijelöltük már azokat a helyeket, ahol az újfajta amplitúdóértékelések folynak. A felszíni korszerű rengekeltés gyakorlattá vált és a háromdimenziós szeizmikus mérések műszeres és módszertani megoldása is küszöbön áll a gyakorlatban.

Még nincs direkt módszer. De addig!

Bár a legjelentősebb fejlődés mind globális földi, mind részlet vonatkozásában a szeizmikus módszereknél látható, nagyarányú pozitív változásról beszélhetünk a többi geofizikai módszernél is. Ezek irányában is immár az igények bátrabban megfogalmazhatók.

A *gravitációs* módszer napjainkban ismét reneszánszát éli, részben a korszerű műszerek, részben a korszerű kiértékelési eljárások következtében. A terepi mérések és feldolgozások új kiegészítést nyertek a szűrő- és információelmélet bevonása révén. Világossá vált a korszerű alapponthálózat, és a megfelelő sűrűségű mintavételezés szükségessége a siker érdekében.

A régi mérések új szemléletű gyors feldolgozásának igényét szintén kielégítettük, s ez nagyságrenddel növelte ismereteink hatósugarát. E helyt szükséges megemlíteni, hogy a graviméteres mérések távlatokban nagy területek összefüggő felmérését célozzák, jelenleg sporadikusan folynak, elsősorban a reményteljes területeken. A gravitációs adatok feldolgozási és értelmezési munkáit, valamint eljárásait a szénhidrogén-kutatási igények szolgálatába állították. A gyakorlati tapasztalatok igazolták ezeket az új elméleti megfontolásokon nyugvó feldolgozásokat, és jól használhatók az így kapott térképek mind a részletező gravitációs, mind a szeizmikus vonalhálózat tervezéséhez, sőt adott esetekben fúrópont telepítésekhez is.

A *mágneses mérések* esetében a nagyérzékenységgű proton percessziós magnetométerek megjelenése hozta a változást. Ezek, valamint itt is a számítástechnikai lehetőségek megnövelése segíti a szuszceptibilis kőzetek elhelyezkedésének meghatározását, azáltal, hogy a mágnes tér finomabb változásainak észlelésére ad módot. Sikeres megoldást nyert a tevékenység gyakorlati kivitelezése azáltal, hogy az időbeni változások regisztrálására hazai műszer kialakítására került sor, mely a bázison elhelyezve a mozgó műszerrel azonos érzékenységgel végzi méréseit. A kézzel készített eredmények biztatóak, bár a rendszer még hátrább tart, mint a graviméteres.

Jelentősen fejlődtek a geoelektromos módszerek is. Itt új mérési eljárásokat fejlesztettek ki, s a számítógépek felhasználása a kiértékelésben, a nagyellenállású aljzat kutatásában, valamint az üledékes összlet felismerésében várhatóan tovább javuló eredményeket fog szolgáltatni.

A *tellurikus* áramoknak időbeni és intenzitásváltozásuk folyamatos regisztrációja előrejelzést is tesz lehetővé, ami a terepi tellurikus mérések tervezésénél felhasználható. Az MTA Geodéziai és Geofizikai Intézete nagycenki obszervatóriumának földi árammérései alapján készültek ilyen prognózisok, melyeket a GKÜ és ELGI fel is használt. Igényként jelentkezik ezeknek a néhány hétre szóló prognózisoknak éves időtartamú kiterjesztése, ami az ipari mérések tervezését még jobban elősegítené.

Az obszervatórium folyamatos tevékenysége a terepi mérésekhez ellenőrzési lehetőségeket is teremt. Segíthet az anomáliák értékelésénél atekintetben, hogy az földtani okokra vezethető-e vissza.

A *magnetotellurikus* kutatómódszert az általános és alkalmazott geofizika egyaránt használja. A magnetotellurika a Föld természetes eredetű, igen nagy hullámhosszúságú rezgéseit használja a nagymélységű kéregzónák kutatásához. A hazai és külföldi geoszakemberek előtt jól ismertek azok a jelentős eredmények, melyek az MTA Geodéziai és Geofizikai Intézetének e téren kifejtett munkássága nyomán születtek.

A mágneses jelrögzítésű berendezések, a számítógépes feldolgozás, technika és interpretáció ezt a módszert is alkalmassá tették ipari geofizikaként a szénhidrogén-kutatási célok szolgálatába állítására.

A hazai szénhidrogén-kutatások megalapozottabbá tétele érdekében az OKGT valamennyi új módszer felhasználását támogatta. A magnetotellurikus módszer ipari alkalmazásához alapvető fontosságúak voltak a NME Geofizikai Tanszékének módszertani kutatási eredményei, valamint a soproni MTA Geodéziai és Geofizikai Intézetétől kapott útmutatások, számítógépes eljárások és mérőeszközök.

Az OKGT felvetette egy – az MTA Geodéziai és Geofizikai Intézete, az OKGT és a ELGI közötti – kutatási együttműködés megindítását, melynek célja egy laboratórium létrehozása az elektromágneses módszerek fejlesztéséhez. Ez a laboratórium a befejezés küszöbén áll jelenleg.

Néhány évvel ezelőtt egy szokásos fejlesztési—beruházási vitában a GKÜ vezetői – mondanivalójukat alátámasztandó – szellemesen úgy fogalmazták meg tevékenységüket, hogy az a fűrási vonatkozásban is költségcsökkentő, mert hiszen az alaposabb fűráspont-előkészítés nagyobb találati valószínűséget ad, mellyel meddő fűrások takaríthatók meg azzal, hogy lemélyítésre *nem* kerülnek.

Most, amikor a tendencia az optimalizálás, a takarékoság irányába mutat, fokozott szerep jut a közvetett módszereknek, azoknak, melyek a geológiai paramétereket fizikai paraméterekké alakítják – visszaolvashatóan.

Kérem a geofizikus kollégákat, segítsenek a közvetett módszerek nyelvére való lefordításhoz a szükséges metodikát és műszereket megalkotni ill. tökéletesíteni, még jobban növelve a geofizikai tudományok súlyát és egyben gazdasági jelentőségét is.

Az elmondottakból egyértelműen megállapítható, hogy a geotudományok különböző ágazataiban eddig is mintaszerűen együttműködő szakembereknek továbbra is a követelmények növekedésével lépést tartva kell fokozni együttműködésüket.