

# A mélyföldtani szerkezetvizsgálatok növekvő szerepe a nyersanyagkutatásban

Írta: **Benkő Ferenc**

Az elmúlt év végén Varsóban földtani munkacsoport vitatta meg a mélyföldtani szerkezetvizsgálatok időszerű kérdéseit.

A mélyföldtani szerkezetvizsgálatok az országok földtani felépítéséről eddig kialakított elképzelések tekintetében igen nagyjelentőségűek; döntő fontosságúak az ásványi nyersanyagtelepek keletkezési folyamatainak tisztázásához, az előfordulások települési törvényszerűségeinek megállapításához, a felderítő kutatások leghatékonyabb irányainak meghatározásához és az ásványi nyersanyagbázis további növeléséhez.

A hosszúlejárátú népgazdasági tervek kidolgozásának eddigi tapasztalatai azt mutatják, hogy már a közeljövőben, az általános perspektívák meghatározásának időszakában jelentősen növelnünk kell ásványi nyersanyagkészleteinket. A felszínhez közeli képződmények egyre fokozódó földtani ismeretessége és megkutatottsága következtében ez mindinkább a nagyobb mélységben települő új ásványi nyersanyagelőfordulások feltárása révén oldható meg, ezért a mélyföldtani telepítési vizsgálata és ennek alapján újabb nagy ásványi nyersanyagelőfordulások feltárása a földtani munka egyik legfőbb feladata lesz.

A különböző országokban eddig végzett ilyen irányú kutatások alapján már le lehet szűrni bizonyos tapasztalatokat, és ki lehet jelölni a földkéreg vizsgálatára legalkalmasabb kutatási irányokat és legfontosabb módszereket. A mélyföldtani problémák eredményes megoldásához azonban több évre szóló tervek összeállítása szükséges a földtani és geofizikai ismeretesség helyzetének elemzésére és a mélyföldtani szerkezetek komplex földtani-geofizikai vizsgálatára.

Az ilyen terv alapja a földtani területegységek meghatározása (rajonírozás), a főbb földtani kutató és felderítő feladatok meghatározása, a tervezett munkáknak a legalkalmasabb műszaki-technológiai módszerekkel való elvégzése, a megfelelő tudományos kutató munkák megalapozása és megszervezése, valamint a gazdasági mutatók számítása.

A fentiek alapján a mélyföldtani felépítés kutatásának hatékonyabbá tételéhez a következő irányelvek szem előtt tartása kívánatos:

1. A mélyföldtani felépítés kutatása az egyik legfontosabb feladat az *ásványi nyersanyagkészleteknek* a távlati népgazdaságfejlesztési tervekben figyelembe vett jelentős növeléséhez, mivel a föld mélyében jóval nagyobb ásványi nyersanyagkincsek vannak, mint ahogyan az a felszínről ismert előfordulások alapján megítélhető.

2. A területek mélyföldtani felépítésének kutatását a következők figyelembevételével ajánlatos végezni:

— meg kell határozni azokat a rétegtani, közettani, kifejlődési, magmás, szerkezeti és egyéb földtani tényezőket, amelyek megszabják az *ásványi nyersanyagelőfordulások elhelyezkedésének törvényszerűségeit*;

— ki kell mutatni, és prognosztikusan értékelni kell az *ásványi nyersanyagelőfordulások elhelyezkedését megszabó szerkezeteket*;

— tisztázni kell a fedett és félig fedett területek szerkezetileg egységes szintjeinek *perspektivitását* kőolaj és földgáz, mélységi vizek — köztük az ásvány- és hévizek, túlhevített gőzök — valamint ércek és nem ércek előfordulására vonatkozóan;

— folyók és tavak vizeit szennyező ipari vizek elnyelésére, valamint a földgázkészletek tárolására alkalmas stb. *szerkezeteket* kell kimutatni;

— meg kell oldani a nagy mélységben levő, elfedett ásványi nyersanyagelőfordulások felderítő kutatásával kapcsolatos és a *földtani tudomány tovább fejlesztéséhez* szükséges földtani feladatokat.

3. A mélyföldtani-geofizikai kutatások három fő irányra oszlanak;

a) *szerkezetföldtani-geofizikai* munkák a mélységben elhelyezkedő, kőolaj és földgáz, valamint a szilárd ásványi nyersanyagok és mélységbeli vizek kutatása szempontjából fontos helyi szerkezetek felderítése és térképezése, s azok továbbkutatásra való előkészítése céljából, s egyéb, gyakorlati és elméleti szempontból fontos földtani feladatok megoldására;

b) *regionális földtani-geofizikai* munkák nagyobb területek kőolaj-földgáz és más ásványi nyersanyag perspektíváinak tisztázása céljából; színtesen települő üledékes (vulkanogén-üledékes) kéregrészek felépítésének, közettani kifejlődési és geokémiai sajátosságainak, s a gyúrt vagy kristályos alaphegység szerkezetének vizsgálata;

c) a földkéreg főbb tektonikai szerkezeti elemeinek tisztázása céljából végzett, a *kéreg általános vizsgálatával* kapcsolatos munkák.

4. A mélyföldtani felépítés vizsgálatát — elsősorban a már bányászatilag telepített, illetve a perspektivikus népgazdaságfejlesztési tervek szerint várhatóan telepítésre kerülő területek ásványi nyersanyagelőfordulásaira irányulóan — a *földtani térképezéssel együtt*, vagy a korábban végzett földtani térképező munkák kiegészítésével kell megszervezni.

5. A mélyföldtani felépítés kutatását *több évre szóló* földtani-geofizikai kerettervek alapján kell végezni a fedett ásványi nyersanyagok olyan mélységig való komplex kiértékelésével, amelyben azok termelése még gazdaságosnak látszik.

Ezekben a tervekben célszerű figyelembe venni:

alapján való elkülönítését, azok gazdasági jelentőségét és nyersanyag-perspektivitását;

— a kutatások módszerét, sorrendjét, műszaki és gazdasági mutatóit;

— a tervek teljesítéséhez szükséges anyagi, műszaki és pénzügyi szükségletet;

— a kutatási módszerekre és technikára irányuló tudományos kutató munkákat;

— a mélyföldtani kutatások anyagainak összesítését és a mélységben települő, fedett ásványi nyersanyagok prognózisának kidolgozását.

6. *Földtani tájegységek* szerint csoportosítani kell azokat a területeket, amelyek mélységi felépítését szükséges kutatni, hogy el lehessen különíteni a közös tektonikai szerkezetű és ásványi nyersanyag lehetőségekkel rendelkező természetes földtani egységeket a földtani-geofizikai módszerek komplex alkalmazhatósága és egyértelmű adatok nyerése érdekében. E mellett elemezni kell a csoportosított területek földtani és geofizikai ismeretességét, és terület-egységek szerint meg kell határozni az alapvető földtani és felderítő kutatási feladatokat.

7. A mélyföldtani felépítés kutatási módszereit a korábban végzett munkák hatékonyságának kiértékelése alapján kell megválasztani, alkalmazva azokat a terület konkrét földtani viszonyaira, illetve az ásványi nyersanyagelőfordulások felderítő kutatási perspektíváinak komplex értékeléséből és vizsgálatából adódó feladatokra.

8. A rétegtani kutatások terén:

— minden földtani *tájegységre egységes rétegtani beosztást* kell kidolgozni, külön választva azokat a rétegtani egységeket, amelyek a mélyföldtani felépítés kutatásával kapcsolatos feladatok megfelelő megoldását biztosítják;

— össze kell hangolni az egyes területeken elkülönített összes összletek és egyéb rétegtani egységek felosztását, hogy minden *országnak* eleve *egységes rétegtani beosztása* legyen;

— a jelenleg gyakran kevés magvétellel vagy teljesen mag nélkül lemélyített fúrások szelvényeinek lehető legmegbízhatóbb értelmezésének megalapozására a rétegtani felosztást minél általánosabban *geofizikai* (közte karottázs) munkákkal, valamint a *geokémiai kutatások eredményeinek széleskörű felhasználásával* kell elvégezni.

9. A *biosztratigráfiai* kutatások terén nagy figyelmet kell fordítani a felderítő kutatások szempontjából fontos összletek összehasonlító alap (etalon) szelvényeinek kidolgozására. Ezeket különös gonddal kell mikropaléntológiai és palinológiai vonatkozásban vizsgálni, mivel idővel nőni fog a magnélküli fúrások terjedelme.

Fejlesztteni kell a nemzetközi rétegtani beosztás határait jelentő rétegek korának biosztratigráfiai megalapozására szolgáló munkákat, hogy olyan megbízható alappontjaink és szelvényeink legyenek, amelyeket a különböző országok területén felhasználhatók korrelációra.

A biosztratigráfiai és paleontológiai kutatásokat a kőzetek és ásványok abszolút kormeghatározásával, valamint paleomágneses vizsgálá-

10. Igen elterjedten kell végezni az üledékes, magmás és metamorf *kőzetek abszolút korának meghatározására* irányuló vizsgálatokat, nem tévesztve szem elől a rétegtani, ősföldrajzi és a mélyföldtani felépítés kutatásának együttesében végzendő fontos munkákhoz szükséges nagyjelentőségű geokronológiai módszereket. Fel kell használni az izotópos összetételre vonatkozó adatokat, mert enélkül a kőzetek abszolút kormeghatározása jóval kisebb jelentőségű.

11. Az *ásvány-kőzettani vizsgálatokat* céltudatosan kell végezni a magmás, metamorf és részben a metasomatikus elbontott kőzetek, — mint az ásványi nyersanyagok hordozói — anyagi összetételének meghatározása céljából, hogy az ásványi nyersanyagok felderítő kutatását tudományosan meg lehessen alapozni, kidolgozva és általánosítva az ásványi nyersanyagelőfordulások genezisére és eloszlási törvényszerűségeire vonatkozó megállapításokat.

12. Fokozni kell elsősorban a meddő üledékekkel fedett ásványi nyersanyagelőfordulások felderítési prognózisának megindokolására irányulóan a *regionális és elméleti tektonikai munkákat*.

13. Tökéletesíteni kell a mélyben elhelyezkedő ásványi nyersanyagelőfordulások *prognózisának elméleti megalapozását*. Ezzel kapcsolatosan alapvető jelentőségűek a kőolaj-földgáz, a mélységi vizek és egyéb ásványi nyersanyagok közvetlen kimutatására szolgáló olyan geofizikai és geokémiai módszerek, amelyek segítségével a felderítő munkák lényegesen gyorsabbá és hatékonyabbá tehetők. Ezért a tudományos kutatások egyik legfontosabb feladata a közvetlen felderítésre alkalmas módszerek elméleti alapjainak kidolgozása.

14. A *geokémiai kutatásokat*, mindenek előtt a ritka és szórt elemek, a színesfémek, a kőolaj és földgáz keletkezésére, illetve felhalmozódására alkalmas területeken pedig ezek előfordulásainak felderítése céljából kell kiteljesíteni. Az előttünk álló felderítő kutatások elvégzésének megbízható tudományos megalapozására mind az egyes összletekben, mind a különböző geokémiai tartományokban meg kell határozni az előforduló elemek klarkját.

15. Meg kell vizsgálni, hogy lehetséges-e a meddő kőzetekből való *magvételi arány csökkentése*, figyelembe véve a különböző geofizikai vizsgálati módszerek (karottázs) széleskörű alkalmazását.

16. Az egyes területek mélységi felépítését illetően a *geofizikai kutatási módszerek* terén;

— kiindulásul *mágneses és a graviméteres* felvételeket kell végezni 1:200 000, majd nagyobb méretarányokban;

— regionális alapszelvények mentén *szeizmikus és geoelektromos* kutatásokat kell végezni, kidolgozva a közvetlen és a találkozó út-időgörbék teljes sémáit, valamint a pontszondázás egyszerűsített változatait;

— refrakciós, szeizmocarottázs, korrelációs — a területegységek földtani sajátosságok ~~tekkel~~ *együtt kívánatos elvégezni*.

*területi sajátosságok el-*  
*végzése.*

refrakciós és reflexiós módszerrel *regionális szeizmikus* munkákat kell végezni;

— az *elektromos* kutatási munkák során alkalmazni kell a tellurikus, a vertikális és dipolszondázást, a mágnesszellurikus szondázást;

— a regionális munkák után kell az *egyed területek vagy szerkezetek* kutatását elvégezni, — általánosságban szeizmikus és elektromos módszerrel, egyes esetekben azonban részletes graviméteres módszerrel, beleértve az Eötvös-inga méréseket is.

17. A *geofizikai tudományos kutató munká-*kat a következő feladatokra kell összpontosítani:

— a geofizikai adatok földtani *kiértékelési* módszereinek kidolgozása és további tökéletesítése;

— az új geofizikai kutatási módszerek elméleti alapjainak, ezen belül a kőolaj-földgáz és egyéb ásványi nyersanyag előfordulások *közvetlen* kutatási módszereinek kidolgozása;

— *modellkísérletek* folytatása;

— a *nagy hőmérséklet és nyomás mellett* végzendő geofizikai mérési módszerek kidolgozása.

18. A mélyföldtani felépítés eredményes vizsgálatához alapvetően meg kell szilárdítani a tervezett kutatásokhoz szükséges *anyag* és *műszaki bázist*.

Ezen belül:

— olyan *nagyfordulatszámú fúróberendezések* szükségesek, melyek műszaki jellemzői megfelelnek a konkrét kutatási feltételeknek és feladatoknak, így magfúrásra 1500 m és ennél nagyobb mélységre kisátmérőjű magfúró berendezéseket kell biztosítani. A kőolajkutatáshoz szintén kisátmérőjű fúróberendezések biztosítása szükséges;

— *fejleszteni* kell a meglévő *geofizikai mérőműszereket*, elsősorban a gravimétereket, a nagyfrekvenciájú szeizmikus berendezéseket, a magrezonáns magnetométereket, az elektromos és radioaktív karottázs felszereléseket, a geoelektromos műszereket stb.;

— meg kell gyorsítani a *magnetofonos szeizmikus berendezések sorozatgyártását*, a *folyamatos regisztrálású szeizmikus és az akusztikai karottázshoz* szükséges műszerek és nagypontosságú terepi magnetométerek előállítását;

— a nagymélységű *kisátmérőjű* fúrásokban geofizikai mérésre biztosítani kell a megfelelő műszerek és berendezések — elsősorban a radioaktív és mágneses karottázs készülékek, a radioátvilágításos műszerek, inklinométer és orientált magvételhez szükséges készülékek — sorozatgyártásának gyors kidolgozását és bevezetését.

19. A mélyföldtani felépítés kutatása során kapott eredményeket olyan *speciális térképsorozaton* kell ábrázolni, amelynek megválasztása és tartalma megfelelő az ásványi nyersanyag-előfordulások tudományosan megalapozott prognózisának biztosításához és a kapott adatok teljes felhasználásához. A mélyföldtani felépítés vizsgálatakor az általánosan ismert közönséges földtani, geofizikai és egyéb térképeken kívül az

alábbi speciális térképet kívánatos a lehetőségekhez képest elkészíteni:

— *földtani térképek* a következő változatokban: negyedkor nélküli térképek; az egyes abszolút mélységi szintek szerint összeállított térképek (leggyakrabban a 0 m-es, a tengerszint magasságának megfelelő); különböző nagymélységű alapszintek felszínének szintvonalas térképe az izohipszák feltüntetésével; több réteget ábrázoló térképek, ahol az emeletek felépítését és kifejlődését festéssel és vonalkézssel ábrázolják;

— *kőzettani — kifejlődési térképek* a fedő vagy fekvő szintvonalaival és az adott szint vastagsági adataival. Az ilyen térképeket ajánlatos a tároló kőzet fizikai sajátosságaira vonatkozó, valamint geokémiai, geofizikai és más olyan adatokkal kiegészíteni, amelyek közvetlenül vagy közvetve ásványi nyersanyagok felhalmozódásával kapcsolatosak lehetnek;

— *geokémiai* (metallometriai, hidrokémiai, bitumen és szerves széntartalom és más hasonló) *térképek*, lehetőleg összekapcsolva a *kőzettani-kifejlődési térképekkel*, feltüntetve rajtuk a vastagságvonalakat és a rétegek felszínének szintvonalait vagy izopach-vonalakat;

— *geofizikai térképek* a zavart tömegek és a vezérszintek mélységi szintvonalaival; a helyi mágneses anomáliák térképe; a mágneses és nehézségi erő anomáliáinak térképei az antiklinálisok és szinklinálisok megállapítható tengelyeivel és határaival; szerkezeti-tektonikai vázlatok azoknak a határoknak, területeknek a kimutatásával, amelyek fizikai paraméterei eltérőek;

— *szerkezeti* (tektonikai) *térképek* egy vagy néhány vezérszint felszíni szintvonalainak és tektonikai szerkezetének ábrázolásával, valamint egyes szintek szerinti szerkezeti térképek;

— *ásványi nyersanyag és prognosztikus térképek*, amelyek adatokat tartalmaznak az ásványi nyersanyagok helyéről és kiterjedéséről, az ásványi nyersanyagelőfordulások felderítése szempontjából nagypontosságú összletekről és képződményekről, valamint azok perspektíváinak lehetséges kiértékeléséről, az ásványi nyersanyagok várható jelenlétére utaló olyan közvetett ismérvekről (mindenekelőtt geofizikai és geokémiai anomáliákról), amelyek alapján azok kiértékelhetők. Lehetőleg el kell készíteni az egymással genetikailag kapcsolatban álló nyersanyagegyüttesek, valamint az egyes hasznosítható ásványosodást tartalmazó szintek prognosztikus térképeit is;

— *vízföldtani (hidrogeológiai) térképek*, amelyeknek a mélységi vizek egyre nagyobb jelentősége miatt olyan kérdésekre kell felelniök, mint: vízkészletek helyzete, azok felhasználási lehetőségei. Az ásványvizekben igen gazdag területeken — ahol a vízkészletek mennyisége és a vizek kitermelhetősége sok esetben döntő fontosságú — speciális hidrokémiai térképeket kell összeállítani. Meghatározott specifikus tartalommal kell összeállítani a hévíz- és túlhevített gőz-

(vulkáni területek) készleteket bemutató térképeket.

— a területek földtani sajátosságai, az ásványi nyersanyagok települési viszonyai, valamint a kutatás és a termelés műszaki-gazdasági körülményei más térképek összeállítását is indokoltta tehetik.

\*

Az irányelvek jelentősen hozzájárulnak a hazánk mélyföldtani — mélyszerkezeti viszonyainak megismeréséhez szükséges kutatások hatékonyabb módszerének kialakításához, s ezen

keresztül nyersanyagbázisunk minél teljesebb és gyorsabb feltárásához.

Geológusainkra, geofizikusainkra és mélyfúró szakembereinkre hatalmas feladatok várnak e munkák megtervezése és eredményes elvégzése során. Reméljük, az irányelvek alapján — a kutatómunkák jobb tudományos megalapozásával — további ugrásszerű sikereket fogunk elérni az ország mélyföldtani viszonyainak megismerésében.

## Az artézi kútfúrás legújabb technológiája és a kútak vízhozama

Írta: Bélteky Lajos

A hazai artézi kútfúrások technológiája az utolsó néhány évben rohamos fejlődést mutat. A kútfúrás alatt nemcsak a szorosan vett fúrási műveletet, hanem a kút készítésével kapcsolatos egyéb műveletek összességét kell érteni.

A kútfúróipar államosítását követő években, 1951—1952-ben már sikerült széles körökkel megismertetni a műszakilag helyes kútképzés előfeltételeit, követelményeit, és a gyakorlati megvalósításnak módját és eszközeit. A legfőbb követelmény — mint tudjuk — az, hogy a vízszolgáltatásba bekapcsolt, másszóval beszűrőzött rétegnek nem szabad kapcsolatba kerülnie a fúrással harántolt porózus rétegek egyikével sem.

Ezt a követelményt a hazai kútfúró kisipar az államosítást megelőző 50—60 évben nemcsak teljesen figyelmen kívül hagyta, hanem ezzel homlokegyenest ellenkező technológiát alakított ki és alkalmazott. Ennek részleteit — azt hiszem — már felesleges ismertetni, úgyszintén azokat a károkat sem kell részletesen felsorolni, amelyek a népgazdaságot, közelebről a mélységi vízkincset a helytelen kútkészítési technológia következményeként érték.

Az új, helyes technológia bevezetését megnehezítette az a körülmény, hogy az államosított kútfúróipar az első években túlnyomóan azokkal a fúrómesterekkel volt kénytelen dolgozni, akik kisiparosoknál szereztek szaktudásukat s azok kútképzési módszere „vált vérüké”. Ezzel szemben megkönnyítette az új módszer megismertetését, hogy az állami központi irányító szervnek módjában volt az 1949 óta szerzett tapasztalatokra hivatkozva, gyakorlati példákkal bemutatni a helyes kútképzésből származó előnyöket s különösen azt, hogy milyen döntő kihatása van a kútak vízhozamára.

Az eredmény elég gyorsan mutatkozott. 1954. évben a kútak átlagos vízhozama már 218 l/p volt, közel ötszöröse a kiinduló 1949. évi vízhozamátlagának.

### A furatszelvényezés alkalmazásának hatása a vízhozamra

A technológia fejlesztéséhez a további újabb, szélesebb alapot a geofizikai műszeres vizsgálatok adták meg. A furatszelvényezésnek, a karottázsnak a kútfúrasi munkáknál való alkalmazása volt az egyik legnagyobb jelentőségű lépés a hazai artézi kútfúrás történetében. Abban az időben, amikor a szelvényezést még nem használták, nagy nehézség volt, hogyan lehet a vízáadó réteg közvetlen fedőjében való zárást olyan területen is könnyen megvalósítani, ahol a rétegsor teljesen, vagy részben ismeretlen volt.

Megoldásként annak idején csak a kisátmérőjű keresőfúrás jöhetett szóba, ettől azonban, mivel lelassítja a munka menetét és hátráltatja a tervteljesítést, kivitelezőink nagy része idegenkedett.

A keresőfúrás alkalmazását megnehezítette továbbá az a körülmény is, hogy a műszaki fejlesztés elsősorban a fúrasi haladás növelésére törekedett s ennek érdekében teljesen áttért az iszapöblítéses forgatásos (rotary) fúrára.

A rotary fúrás egyik nagy előnye, hogy gyors a fúrasi előhaladás, másik pedig, hogy megfelelő fajsúlyú és viszkozitású iszappal hosszabb szakaszon lehet csövezés nélkül előfúrni s ezáltal a beépítendő csőszakatok számát és kg/fm súlyát csökkenteni lehet. Kevesebb a hibaforrást jelentő tömszelencék száma is. Hátránya is van azonban, főleg a nálunk használt jobböblítéses módszernek mégpedig az, hogy bizonytalan és nem pontos a rétegek települési sorrendjének és mélységbeli helyének a megállapítása és nem lehet keveredés nélküli, zavartalan mintát venni a kőzet és a szemcseméret meghatározása céljából.

A különböző mélységből származó furadékot ugyanis keveredetten hozza fel az öblítővíz és gyakran a mélyebben települt, kisebb fajsúlyú furadék hamarabb jelenik meg a külszínen,