

A FÖLDTAN HELYZETE MAGYARORSZÁGON*

BALOGH KÁLMÁN

A FÖLD- ÉS ÁSVÁNYTANI TUDOMÁNYOK DOKTORA

I. A földtan meghatározása, társadalmi és tudományos jelentősége

Szűkebb értelemben a földtan a *szilárd földkéreg* felépítésének és kialakulásmenetének a tudománya, amely arra törekszik, hogy az emberi társadalom fenntartásához szükséges hasznosítható ásványi nyersanyagok feltárásának és kitermelésének elméleti alapjait megteremtse.

A kéreg mindenkori állapota és fejlődése azonban csak a külső és belső geoszférákkal, valamint a világgűrrel és a többi égitestekkel való, sokféle és folytonos fizikai és kémiai, sőt biológiai kölcsönhatás révén érthető meg. Megfordítva: a kéreg anyagainak összetételében, alaki tulajdonságaiban és egymáshoz való viszonyában *a Föld egészének a fejlődéstörténete tükröződik*.

Tágabb értelemben tehát a földtan a Föld több milliárd éves fejlődéstörténetének rekonstrukcióját célzó, átfogó jellegű tér—idő tudomány, amely éppen történeti jellegénél fogva, vagyis abban különbözik a többi természettudománytól, hogy az azok által megállapított, sokféle természeti törvény időben változó összefüggésének és érvényesülésének módját az egész Földre, sőt az űrkutatás föllendülése óta, a bolygótársakra is kiterjedve tanulmányozza.

A földtan a hasznosítható ásványi nyersanyagokat feltáró bányászati gyakorlat kutatási tapasztalatainak összegezése és továbbfejlesztése révén vált önálló tudománnyá. A bányászattal való szoros kapcsolatát azonban ezután is megőrizte, úgyhogy *megfelelő elméleti és alkalmazott földtani alapok nélkül ma már sem eredményes nyersanyagkutatás, sem bányászkodás nem képzelhető el*.

A földtani kutatás részint megelőzi a bányászati feltárást, részint — másutt is hasznosítható új tapasztalatok rögzítése céljából — együtt halad vele. Nyilván ez az oka annak, hogy államunk a hasznosítható ásványi nyersanyagok mennyiségi, minőségi és gazdasági mutatóinak nyilvántartását, valamint védelmét a legfőbb földtani irányító szerv — a Központi Földtani Hivatal — kebelében működő Országos Ásványvagyon Bizottságra bízta.

A földtani ismeretek *társadalmi jelentősége*, a termelési és társadalmi viszonyok előrehaladásával szoros összefüggésben, a történelem előtti időktől

* A Földtani Tudományos Bizottság helyzetképei alapján

kezdve mindmáig töretlenül növekedett. A földtan fontossága különösen két fő viszonylatban kiemelkedő:

- (1) a társadalom anyagi alapjai megteremtésének előfeltételül szolgáló nyersanyagok felkutatása, kitermelése és felhasználása terén;
- (2) annak az ideológiai szempontból döntő történelmi szerepnek a révén, amit — az élő és élettelen világ evolúciójának feltárása útján — a materialista világkép és világnézet megalkotásában és megszilárdításában játszott és játszik.

A (2) pont egyúttal a földtan *tudományos jelentőségét* is megvilágítja. A földtan ui. azzal, hogy a többnyire szűkre szabott tér—idő keretek között és a behatások számának erős korlátozása mellett megállapított „természeti törvények”-nek a bolygófejlődés hatalmas tér—idő méreteiben való *tényleges* érvényesülését tárja fel, lényegében azok történeti igazolását nyújtja; nélküle tehát egységes természettudományi világkép nem alkotható meg.

Mivel a földtannak a bányászaton és az alapvető természettudományokon (fizikán, kémián, biológián, matematikán) kívül valamennyi más természettudomány (pl. az ásvány-kőzettan, a geokémia, a geofizika, a geodézia, a geográfia, a hidrológia, az éghajlat és az asztronómia) is segédtudománya, *interdiszciplináris vonzatai* igen erősek. Növeli interdiszciplináris összefüggéseit, hogy az akaratunktól függetlenül működő földtani tényezőkön felül — a tudományos és technikai forradalmakban felfokozódó, ipari, mezőgazdasági és közlekedési tevékenysége révén — az emberi társadalom is visszahat környezetére, és így maga is egyre inkább földtani tényezővé válik.

A földtan felvázolt széles profilja az MTA X., Föld- és Bányászati Tudományok Osztályán belül 1977-ig két bizottság között oszlott meg. Ezek közül a Földtani Tudományos Bizottság programja a tudománykörnek túlnyomórészt az üledékes kőzetekhez kapcsolódó szakágait igyekszik felölelni, és a jelen helyzetkép is főleg ezekre szorítkozik:

- a) Üledékföldtan és hegység szerkezetten.
- b) Rétegtan, őslénytán, ősföldrajz.
- c) Az alkalmazott földtannak az üledékes kőzetekhez fűződő ágai (kőolaj-, kőszén-, bauxit- és magán-ércföldtan; építésföldtan—mérnökgeológia; vízföldtan; agrogeológia).

A kőolaj- és kőszénföldtannak az ország gazdasági élete fenntartásához szükséges *alacsonyenergia-hordozók*, a bauxit- és mangánércföldtannak az *aluminiumipari és ferromangán-gyártási alapanyagok* lelőhelyeinek tudományosan megalapozott, vagyis a képződési, anyagvándorlási, felhalmozódási és települési viszonyok megbízható modellezésén kívül a nagyüzemi jellegű bányászat mennyiségi, minőségi és gazdaságossági igényeit is kielégítő előrejelzése, a felderítő fázist is magába foglaló feltárása, a megkutatott készletek megállapítása, védelme, értékelése és folyamatos nyilvántartása a főfeladata.

A hidrogeológia azokat a földtani ismereteket foglalja össze, amelyek a *szilárd kéregbe került víz* elhelyezkedésével, mennyiségével, minőségével, mozgásával, körforgalmával, szennyeződésével, kitermelési, illetve elhárítási lehetőségeivel függenek össze, és tágabb értelemben a vízzel való gazdálkodás alapjait teremtik meg.

Az építésföldtan a műszaki létesítmények, az agrogeológia pedig a talajjavítás nyersanyagszükségleteit igyekszik kielégíteni. Ezenfelül azonban az építésföldtannak és mérnökgeológiának az *alapozás, mélyépítés és mindenfajta műszaki létesítmény* tervezéséhez és kivitelezéséhez szükséges, sokirányú földtani adatgyűjtés, vizsgálat és kiértékelés a feladata, beleértve ebbe a

mélyfúrások, külfejtések és bányák létesítését is. Az agrogeológia főcélja pedig a *nyers kőzet és a rajta kialakult talajtakaró közötti dinamikus kapcsolatnak* a földtan eszközeivel való megközelítése.

Bár az alkalmazott geológus munkája sokszorosan — gyakran szervezeten is — összefonódik a bányászati, mélyfúrási, építési, vízgazdálkodási, mezőgazdasági és környezetvédelmi szervek működésével, az alkalmazott földtanon belül is bőven akadnak speciális alapkutatási témák. Mégis minden alkalmazott geológusi munka alapjait a földtannak az a) és b) pontok alatt felsorolt ágai rakják le. Ezek törvényeinek ismerete, művelőinek közreműködése nélkül semmilyen gyakorlati munka nem lehet eredményes.

A felsorolt tudományágakkal szembeni társadalmi elvárások

- az MSZMP XI. kongresszusának a nyersanyagkutatással és termeléssel foglalkozó határozataiban,
- a KB Gazdaságpolitikai Bizottságának a földtani kutatás helyzetét és feladatait elemző határozataiban,
- az V. ötéves tervtörvény megfelelő fejezeteiben,
- az OTTKT-ban összefogott, országos és tárca szintű kutatási főirányok, célprogramok által kitűzött feladatokban

fejződnek ki.

Az utóbbiak közül a KFH által koordinált és irányított, „Az ország természeti erőforrásainak kutatása és feltárása” c. tárca szintű kutatási főiránynak 1975 márciusában továbbfejlesztett változata tartalmazza a legtöbb olyan népgazdasági igényt, amelynek kielégítése az említett diszciplínák feladata.

További célprogramok és főirányok, amelyekbe való intenzívebb bekapcsolódásunk várható:

- Az emberi makro- és mikro környezet legkevezőbb kialakítása (K-5. sz. országos szintű kutatási célprogram)
- Az ember természeti környezetének védelme (MTA 3. sz. kutatási főirány)
- A területfejlesztés komplex tudományos kutatása (ÉVM-14. tárca szintű kutatási főirány)
- A szilikátipar nyersanyagbázisának kutatása, az ipari melléktermékek hasznosítása (ÉVM-9. tárca szintű kutatási célprogram)
- Az alumíniumipar központi fejlesztési programja (K-1. sz. országos szintű kutatási célprogram)
- A lakosság védelme a természetes és mesterséges környezet (bioszféra) káros hatásaitól (EüM-4. sz. tárca szintű kutatási főirány)
- A vízgazdálkodás alapösszefüggéseinek kutatása (MÉM-2. sz. tárca szintű kutatási főirány)
- A nagy mélységű szilárd ásványi nyersanyag-előfordulások kutatási és művelési problémái (NIM-2. sz. tárca szintű kutatási célprogram)
- Nagymélységű szénhidrogén előfordulások kutatási és termelési problémái (NIM-3. sz. tárca szintű kutatási célprogram)
- Ritkafémek komplex bányászati és kohászati kutatása (KFH-2. sz. tárca szintű kutatási célprogram)
- Hasznosítható ásványi nyersanyagok kiaknázását és feldolgozását alapvetően befolyásoló ásvány-kőzettani sajátosságok és műszaki eljárások komplex vizsgálata (KFH-3. sz. tárca szintű kutatási célprogram)

Összegezve: a tudományágatunkkal szembeni társadalmi elvárások

- energiaforrásaink földtudományi tényezők útján való bővítését,
- az ország alapanyag-szükségletének minél teljesebb és gazdaságos kielégítését,
- a más tudományágatokkal való kooperáció növelését, a határtudományok fejlesztését, az alapvető földtani ismeretek elsajátításának megkönnyítésével a közműveltség színvonalának emelését követelik meg.

2. A földtan hazai kutatóbázisának jellemzése

Az idevágó kutatómunka szervezete igen szerteágazó. A társadalomtudományi vonalon (pl. az ELGI-nél, az AGROBER-nél, a környezetvédelmi szerveknél, a Vízhajzó Intézetnél, az ATOMKI-nál, az MTA Olajbányászati Kutató Laboratóriumánál stb.) működő, viszonylag kevés szakembert leszámítva, a felsőfokú képzéssel rendelkezők zöme (összesen kb. 620 fő) a következő intézmények között oszlik meg:

- (1) Magyar Állami Földtani Intézet (MÁFI)
- (2) MTA Geokémiai Laboratóriuma (GKL)
- (3) Önálló földtani szolgálatokkal rendelkező ásványi nyersanyagkutató és feltáró vállalatok, trösztök, minisztériumok és más országos szervek:
 - Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt (OKGT)
 - Magyar Szénbányászati Tröszt (MSZT)
 - Magyar Alumíniumipari Tröszt (MÁT), beleértve a központ, a Bauxitkutató Vállalat, a bányageológiai szolgálatok és az ALUTERV szakembereit is
 - Mecseki Ércbányászati Vállalat (MÉV)
 - Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat (OFKFFV)
 - Országos Érc- és Ásványbányák (OÉÁB)
 - Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium (ÉVM), ideértve a SZIKKTI, az FTV és a MÉLYÉPTErv szakembereit is
 - Országos Vízügyi Hivatal (OVH), ideértve a VITUKI, a VGI, a VIZITERV, a VIKUV és a Vízügyi Igazgatóságok szakembereit is
- (4) A műszaki és a tudományegyetemek összesen hat (az ELTE 3, a BME, az NME és a JATE 1—1 tanszéke)
- (5) A Magyar Nemzeti Múzeum Föld- és Őslénytára
- (6) Bányászati Kutató Intézet

E felsorolásból is kitűnik, hogy a hazai kutatási hálózat fejlesztése során — a többi tudományágaktól (fizika, kémia, biológia) és a legtöbb számos szocialista országtól eltérően — *nem létesült olyan, kellő létszámú és korszerűen felszerelt akadémiai földtudományi kutatóintézet, amely — megfelelő szellemi és anyagi koncentráció, valamint kedvező kutatási feltételek (műszerezettség) biztosítása révén — elősegíthette volna a meglévő szellemi kapacitásnak a jelenleginél jobb hasznosítását, a témák koordinálását, az együttműködés fokozottabb érvényesítését, mindenekelőtt pedig az alaptudományi kutatások hatékonyabb művelését.*

Túlnyomóan alaptudományi kutatás a felsorolt intézmények közül a (2), (4) és (5) alattiakban folyik, többségükben azonban a más irányú profilírozottság (oktatás, kulturális és népművelési feladatok) miatt természetesen csak mintegy 1/3-ára csökkent erővel. Korlátozott lehetőségeik és műszerezettségük állapotának közepes volta ellenére az egyetemi kutatóhelyek összessége mégis jelentős erőt képvisel, és megfelelő koordinációval a magyar földtani kutatásnak fejlesztésre érdemes tartalékát alkotja.

Kétségtelen azonban, hogy a kutatás egyik legfőbb tényezője mégis a MÁFI, amely egy-egy országrész perspektíváinak megítéléséhez a nagy összefüggések térképezésével és anyagfeldolgozással egybekötött felderítését végzi, és így mintegy középhelyet foglal el a nyersanyagkutatói, ill. termelési szek-

torok közvetlen távlati és operatív nyersanyagigényének kielégítésén és felmérésén fáradozó, kifejezetten ipari geológiai szervezetek és az alapkutatási tevékenységet folytató kutatóhelyek között.

3. A földtan hazai kutatóbázisának főbb eredményei

Ipari eredmények

A IV. ötéves terv földtani kutatásainak *globális hatékonyságát* az jellemzi, hogy a tervidőszak elejének restriktív tendenciái ellenére is a 8 GFt-nyi összes befektetéssel szemben 80–90 GFt-nyi in situ értékű ásványi nyersanyagot sikerült feltárni. A gazdaságosan kitermelhető új ásványvagyon minden fő irányban meghaladta az előirányzatot, és a földgáz kivételével pótolta, sőt esetenként felül is múlta az időközben kitermelt ásványvagyon mennyiségét. Pedig a földtani tevékenységnek csak kb. a fele irányult új ásványvagyon felderítésére. A másik fele bányatelepítési terveket, bányarekonstrukciókat és termelési előirányzatokat megalapozó, előzetes és részletes kutatásra, földtani alap- és előkutatásra, továbbá vízföldtani, mérnök- és agrokémiai kutatásokra fordítódott. A földtani szolgálatok évente 100 000 fm szénhidrogén-termelő fúrás, 240 000 fm kutató és feltáró bányavárat, valamint 140 000 fm bányabeli fúrás földtani adatait értékelték.

Mindaz jelentékenyen hozzájárult ahhoz, hogy 1974-ben összes ásványi nyersanyagszükségletünk mintegy 2/3-át hazai forrásokból fedezhettük. Ezen belül az energiahordozó szükséglet 50%-át, az építőipari szükséglet 90–95%-át magyar földből bányászott anyagból elégíthettük ki, annak ellenére, hogy 1971. és 1972. folyamán a földtani kutatás intenzitása és határfoka mind a szénhidrogén- és szén-, mind a bauxit- és érckutatás vonalán visszaesett, sőt az OFKFFV-nél egyenesen létfenntartási gondok jelentkeztek. A kedvező fordulatot a helyes kutatási szemléletnek megfelelő anyagi támogatással egybekötött uralomra jutása hozta. Eszerint a gazdaságos termelésnek az az alapfeltétele, ha minél több, kellően megkutatott és tisztázott gazdasági értékű előfordulással rendelkezünk ahhoz, hogy ezek közül a népgazdasági szintű döntések során a vonatkozó periódusban legmegfelelőbbnek bizonyulókat választhassák ki leművelésre.

Kutatásaink eredményeként *bebizonyosodott, hogy* — bár energiahordozókban viszonylag szegények vagyunk, vasércben szűkölködünk, egy sor más ásványi nyersanyaggal pedig (nikkel- és ónércek, foszfát, kálisó, kősó, stb.) egyáltalán nem rendelkezünk —, *hazánkat mégsem lehet nyersanyagokban teljesen szegény országnak tekinteni és a hazai nyersanyagkutatás ésszerű fokozásának indokoltságát kétségbe vonni.*

A *szénhidrogénkutatás* a IV. ötéves tervidőszakra előirányzott 25 Mt ipari készletnövekedést jelentősen túlteljesítette, mert elsősorban az Alföldön,

másodsorban a Dunántúlon összesen 32,5 Mt kitermelhető kőolaj- és szénhidrogéngáz, továbbá 5 Gm³ CO₂ gázkészletet fedezett fel. A tervidőszak fúrásainak 43%-a lett eredményes; így jelenlegi kőolajkészletünk mintegy 10 évi, földgázkészletünk pedig 20 évi ellátottságot biztosít.

Nagy szerepet játszott e sikerekben a mélyfúrásos kutatás sokoldalú földtani és geofizikai előkészítésén kívül a hazánkban addig szétszórta folyó kutatófúrási tevékenység zömének az Alföld néhány területére való koncentrálása, valamint a Kárpátokon belüli terület KGST-kerektekben kidolgozott általános szénhidrogén-prognózisának elkészítése. Ennek során nőtt a vizsgált területekre vonatkozó információk mennyisége, feldolgozásuk mélysége és komplexitása, mind geofizikai, mind geokémiai vonatkozásban. E munka „alaptudományi mellékterméke”-ként újabb nagyteknikai vázlat született a magyar medencék aljzatáról, és jelentőssé vált a széndioxid-migrációnak az agyagásvány-összetételtől és a mélységi vizek áramlásától való függőségét valószínűsítő vizsgálat.

Ezen eredmények mellett — részint szervezési okokból, részint létszámbély miatt — időnként és helyenként zavar, ill. lemaradás mutatkozik a fúrási anyagok kezelésében és feldolgozásában, a térképi és szöveges dokumentációk elkészítésében. A fúrási magok helytelen kezelése oda vezet, hogy a többé már nem pótolható közetszerkezeti megfigyelések eszközlésének vagy ellenőrzésének lehetősége megszűnik. Alaposabb vizsgálatot igényel a *fáciesváltozás és a pórusterfogás*, ill. a fúrási technológia és a kőzetfizikai sajátosságok összefüggésének kérdése. Széleskörű együttműködéssel, az eddigieknél kevesebb, de integráltabban kivitelezett témakörök művelésével az eddigieknél nagyobb hatásfokot lehetne e vonatkozásban is elérni.

A *szénkutatásnak* eredetileg előírt volúme a IV. ötéves terv végrehajtása során a tényleges szükségletnek megfelelően több mint kétszeresére emelkedett, s 127 000 fm fúrással kerekben 100 Mt készletnövekedést értek el, annak ellenére, hogy a tatabányai, mátraalji és dorogi területek készleteinek növelésére tett erőfeszítés sikertelen maradt. Ez azt jelenti, hogy *már meglevő és a következő évek során megkutatandó szénvagyonunk a szénbányászat igényét az ezredforduló után is biztosítani képes.*

Kiemelkedő a márkushegyi, a lencsehegyi, az oroslányi, a várpalotai és a sajómercei barnakőszén-kutatás, a lignitkataszter elkészítése, a nyugat- és észak-magyarországi lignitkutatás. Igen nagy fontosságú Nagygyháza—Mány—Csordakút környékén az 1500—2000 KW teljesítményűre tervezett Dunántúli Gyűjtőerőmű fő szénbázisát alkotó terület sikeres kőszénkutatása, amely 1977 végéig, a felderítő bauxitkutatás viszont 1978-ig fejeződik be. Az elvégzett feladatok végrehajtása elsősorban a szénbányászati iparág földtani szolgálatának az érdeme, amely azonban a speciális kutatások és vizsgálatok tekintetében a MÁFI-val, ill. az OFKFBV komlói laboratóriumával működött közre. A fennálló létszámbély különösen a földtani térképezés és a belső anyagfeldolgozás vonalán érezhető. Az V. ötéves terv előírányzatai a szolgálat további megerősítését teszik szükségessé.

A *bauxitkutatás* IV. ötéves tervbeli, *kedvező alakulása* az előfordulás korszerű színvonalának, a kutatási kapacitás koncentrálásának és szervezetteiségének a következménye. Nemcsak új előfordulásokat (Nagygyháza—Mány, Iharkút) sikerült felfedezni, hanem *a 10 Mt-nyi új ásványvagyron minősége a vártnál jóval kedvezőbbnek bizonyult.* Ez a timföldgyárak részére szállított bauxit átlagminőségének csökkentését hosszabb időre szükségtelemmé teheti. A bauxit esetében a hazai termelési lehetőségek (jelenleg 0,8 Mt timföld/év) biztosítják a hazai fejlesztést, a kedvező magyar—szovjet timföld-alumínium egyezmény további fenntartását.

Ezen igen eredményes elő- és felderítő kutatások lefolytatását és a klasszikus bauxitterületekről való kimozdulását sokáig hátráltatta az a vélemény, miszerint az 1965-ig megkutatott bauxitmennyiség 40–50 évre biztosítja a magyar alumíniumipar nyersanyagbázisát. Az időközben bekövetkezett dinamikus fejlődés folytán azonban kiderült, hogy a megkutatott készletek mennyisége csak középtávú fejlesztést tesz lehetővé, hosszú távra azonban feltétlenül szükséges a jelenleg ismerttel nagyságrendileg azonos mennyiségű reménybeli (D kategóriájú) készletek gyors felderítése és megkutatása. Ez annál fontosabb, mert az új műveletminősítés bevezetésével az iparág megkutatott műveletminősítésű nyersanyagtartaléka több, mint 20 Mt-val csökkent. Mivel pedig a földtani kutatás a tudományos és technikai forradalom viszonyai között is nálunk — a teleptanilag ismeretlen területekre való áttérés, ill. a bauxit keletkezési és felhalmozódási körülményeinek még ma is nyitott kérdései miatt — sok időt, tervszerű és a nemzetközi eredményekkel lépést tartó munkát követel, a kutatással *semmiképpen nem szabad leállni. Az e téren elkövetett tévedések ui. nagy és csak hosszú idő alatt helyrehozható népgazdasági kárt okozhatnak.* Ennek átgondolása a bauxitprognózisnak és a prognosztikus készletek értékelésének igen széles körű, nemzetközi együttműködésre támaszkodó megalapozását követelte meg. Az egész Dunántúli-Középhegységre megszerkesztett, 5 változatú 50 000-es mélyföldtani térképekre, továbbá a regionális bauxitföldtani értékelésekre alapozott fúrási terv 1990-ig a jelenlegi reménybeli készletek 65 %-ának megkutatását irányozza elő, és arra is feleletet ad, hogy az évi 100 000 folyóméter fúrás mennyiség felhasználásával milyen eredmények érhetők el.

A *színesérc* kutatás vonalán kiemelkedő a *recski mélyszinti polimetallikus rézérclelőhely* mélyfúrásos kutatásának befejezése, amely a bányatelepítéshez szükséges mértékig tisztázta a földtani viszonyokat. Az ércvagyon lehetőséget nyújt arra, hogy távlati szükségleteinket (mintegy 25 éven át 5–7 Mt termeléssel) rézércből teljes egészükben hazai forrásból elégítsük ki. Ugyancsak Recsk szolgálhat bázisul ólom- és cinkimportunk jelentős részének a leépítéséhez is.

Színesérckutatással kapcsolatos komplex kutatásokat végeztünk a Börzsöny-hegységben és a Darnó-övezetben. E területek elő- és felderítő ércföldtani kutatása a következő években folytatódik.

Uránkutatásunk eredményeként a bányászat az ezredforduló után is biztosított.

Oxidos magánércből termelési lehetőségeink meghaladják a hazai szükségleteket. Erre alapozva kormányhatározat született a hazai ferromangán-gyártás fejlesztésére.

Az *éptőipari, szilikátipari, valamint ásványbányászati nyersanyagok* iránti igények a rendelkezésre álló nyersanyagvagyonból túlnyomórészt kielégíthetők. Kiemelkedő volt e téren a hejőcsabai és a bélapátfalvi cementmű-rekonstrukció nyersanyagbázisának a megkutatása, valamint a Dunántúli Középhegységben létesítendő új cementgyár alternatív telepítési változatainak földtani megalapozása.

Az idetartozó földtani munkálatok eredményessége nagymértékben az iparfejlesztési célkitűzések s a változó technológiai követelmények függvénye lévén, a már jelenleg is évi 70 Mt éptőipari nyersanyagtermelés növekvő arányú fenntartása a nyersanyagkataszterek rendszeres továbbfejlesztését és a legkedvezőbb *nyersanyag-lelőhelyek állami védelmét* követeli meg.

A *gyakorlati vízkutatás* a hazai vízigény 80%-át felszín alatti vizekből fedezi. Évente mintegy 1000 új termelő kút létesül; fúrt kútjaink száma 50 000 körül van. A kitermelt víz mennyisége 1,5–2,0 km³/év. Hévízkútjaink

száma kb. 550. A részben a szénhidrogén-kutatáshoz kapcsolódva megindult geotermikus energiahasznosítás azonban — főleg a technikai nehézségek miatt — még mindig gyermekcipőben jár. Igen jelentős a Dunántúli Középhegységben a szén- és bauxitbányászat érdekében történt, átlag 20 m-nyi vízszint-csökkenés követelményeinek vizsgálata, ill. a kitermelt víz hasznosítása.

Alapkutatási, elő- és felderítő kutatási eredmények

1. A MÁFI tevékenysége keretében:

- Gyakorlatilag befejeződött és nagyrészt kiadásra került az ország 1:200 000 méretarányú földtani térképsorozata, a megfelelő magyarázatokkal, az Alföldön a medencealjzatot s a vízföldtani és vízminőségi adatokat is feltüntető térképváltozatokkal.
- Befejeződött a Keleti-Mecsek, a Dorogi-medence, a Cserhát, a Mátra és a Tokaji-hegység részletes és átfogó földtani vizsgálata, folyamatban van részletes és áttekintő földtani térképek, valamint leírásaik közreadása.
- Elő kutatási tevékenység kapcsán elkészült a Keleti- és Nyugati-Mecsek homokprognózisa, az utóbbi építőkő-prognózisa és a Villányi-hegység díszítőkő-prognózisa, valamint ennek melléktermékeként a Villányi-hegység perm és triász képződményeinek monografikus leírása, a Dél-Dunántúl 100 000-es és 500 000-es földtani térképei 7 változatban, valamint természeti környezetpotenciál térképsorozata. Megvizsgálták Magyarország riolituffainak zeolit-tartalmát; a K-i Mecsekben 50 Mt, nagy klinoptilolit tartalmú, C₂ kategóriájú készletet állapítottak meg; a D-i Mecsek földpátdús homokkészlete a hazai kerámiaipar teljes földpátigényét fedezi.
- A Dunántúli Középhegység területét 1:25 000 méretarányban a bauxit- és barnaköszén-kutatás szempontjainak figyelembe vételével reambulálták, s elkészült a Bakony és az Észak-Dunántúl 1:100 000 méretarányú fedett és fedetlen térképe, valamint a szarmata, alsó-, ill. felső-pannoniai összletek kifejlődéstérképe a nyersanyag-előfordulások feltüntetésével; befejezték a Bakony hegység megkutatottsági és bauxittérképét. A középhegységi előfordulások során olajpala-, egy fúrásban pedig üledékes kéntelepeket ismertek fel.
- Elkészült Tata és környékének földtani leírása, több más — főleg a kréta képződményekkel kapcsolatos — leírás elkészítése pedig folyamatban van.
- Észak-Magyarországon elkészült a nógrádi—cserhádi terület nyolc 25 000-es térképlapja, áttekintő mérnökgeológiai térképe, valamint a remélhető nyersanyagok prognózistérképe.
- A részletes és áttekintő térképekkel együtt befejeződött a mátrai és a tokaji hegységi előkutatás.
- Elkészült az Északi-Középhegység Ny-i részének 1:100 000-es térképe 6 változatban.
- Jelentős erőt fordítottak a Börzsöny hegységi, színesérckutatási célzatú előkutatásokra. Az első, 1200 m-ig mélyült fúrás mélyben rekedt vulkáni tömegekhez kötött rézércesedés lehetőségét jelzi.
- Pécs—Vasason felállították az ország első, közvetlenül a hazai útépítőkő és díszítőkő kutatást szolgáló közfizikai laboratóriumát. Elkészítették a Tokaji-hegység útépítőkő-prognózisát és perlit-prognózisát.
- A MÁFI-nak az építőanyag-ipari nyersanyagtermelő, agrogeológiai és vízfeltáró, valamint környezetvédelmi munkába való, decentralizált bekapcsolódását segíti elő az intézet megyei szinten megszervezett hat Területi Földtani Szolgálat, amelyek a helyileg jelentkező hatósági teendők ellátásában is közreműködnek.
- Folytatódott az Alföld hálózatos rendszerben készülő 100 000-es térképsorozatairól érdeklődés és felhasználási igény, mind a regionális építési, mind a mezőgazdasági tervezési, mind a vízkészlet-gazdálkodási szervek részéről. Ilyen célú hasznosításra elkészült 12 db 100 000-es síkvidéki atlasz (egyenként 6—8 térképváltozattal), valamint — KBGA keretben — az ország 1 000 000-s mérnökgeológiai térképe.
- Megtörtént az első kísérlet az alsó-pannonnál fiatalabb alföldi víztartó rétegösszletek egységes hidrogeológiai és vízutánpótlási modellének megalkotására, a hévíz hasznosítás megoldására, annak a dinamikus szemléletnek a jegyében, miszerint a felszíni és a felszín alatti vizekkel való gazdálkodás elvileg nem választható el egymástól. Ez a kísérlet a MÁFI észlelési kúthálózatának kiépítésével kapcsolatos, másrészt a hegyvidéki területek vízforgalmának megismerését is célozza.

- Erőfeszítések történtek az *ásványvagyon-gazdálkodás* korszerűsítését szolgáló *számítógépes készlet-nyilvántartás* és művelelviségi számítási rendszer megvalósítására, a *szénhidrogén-prognosztika és előkutatás módszereinek* javítására, a *légi kutatási módszerek* és az *informatikai eljárások* meghonosítására, a különböző kutatóhelyeken nyert *anyagvizsgálati adatok összevethetőségének* kidolgozása érdekében. Az erre irányuló tevékenység hatékonyságát bizonyára jelentősen növelni fogja a MÁFI-ban újonnan felállított Prognosztikus Főosztály.
- Megindultak a *KBGA-országok 500 000-es tektonikai térképének* előmunkálatai. Ezek azonban az érdekelt ipari szervezetekkel való intézményes együttműködés rendezetlensége miatt csak részeredményekhez vezettek.

2. Az Eötvös Loránd Tudományegyetem

a) Földtani Tanszékén:

- Nemzetközileg is jelentős előrehaladást értek el oligocén képződményeink tanulmányozása terén.
- Gyakorlati kutatásokat segítettek elő különböző mezozoos rétegsorok beható vizsgálatával.
- Tanulmányoztak egyes pliocén és kvarter előfordulásokat.

b) Alkalmazott és Műszaki Földtani Tanszékén:

- A szénhidrogén-prognózis alátámasztásához regionális aljzattérképeket készítettek.
- Szakvéleményt készítettek a nagygyeházi szén- és bauxitmedence aljzatának felépítéséről és szerkezetéről.
- Talajvízkutatást végeztek Budapest vízellátásához. Építéstechnológiai vizsgálatokat folytattak harmadkori kőzeteken.
- Megkezdték (bár be nem fejezték) az ózd—egercsehi szénterület teleptani vizsgálatát, valamint a bakonyi karsztvíztárolók tanulmányozását.

c) Őslénytani Tanszékén:

- Nemzetközileg is fontos következtetésekre jutottak öt hazai alsó- és középső-jura alapszelvény makrofaunájának feldolgozásával.
- Országosan használható rétegtani sémát dolgoztak ki a hazai szarmata képződményekre.
- Megkezdték a dunántúli eocén rétegsorok ostracoda-faunájának az ipari kutatás szempontjából is jelentős, átfogó feldolgozását.

3. A Nehézipari Műszaki Egyetem (Miskolc)

a) Földtani—Teleptani Tanszékén:

- A földtani kutatási eredmények megbízhatóságainak, a kutatási ráfordítás optimumának és kockázatának meghatározásával,
- az agyagos kőzetek állapotának a vízkészletek kitermelhetőségre gyakorolt hatásával,
- egyes észak-magyarországi miocén rétegsorok üledéktani vizsgálatával, valamint
- a mecseki fedőmárga korának Ammonitesek alapján történt meghatározásával kapcsolatos tanulmányok a legfontosabbak.

4. A József Attila Tudományegyetem

a) Földtani és Őslénytani Tanszékén:

- Jelentékeny előrehaladást értek el az észak-magyarországi újpaleozoos, perm és triász képződménysorok őslény- és üledéktani megismerésében, új módszerek alkalmazásával.
- Több tanulmányt készítettek a szénhidrogén- és vízkutatás számára a Jászszági-medencéről, Nádudvar, Szeged, valamint Serényfalva környékéről.

- Irányították magyarországi triász képződmények rétegtani lexikonának elkészítését és ellátták az IGCP felső-triász programját gondozó nemzetközi szerv képviselését.
- Átfogó tanulmányt készítettek a nagyalföldi medence kvarter-kori feltöltődésének menetéről.

5. *A Budapesti Műszaki Egyetem*

a) *Ásvány—Földtani Tanszékén:*

- Új módszert dolgoztak ki kőzetek szilárdságtani tulajdonságainak tökéletesebb jellemzésére.
- Részt vettek Budapest mérnökgeológiai térképezésében, elkészítették Eger város mérnökgeológiai térképét.
- Mérnökgeológiai szakvéleményt adtak különböző vállalatok részére.

6. *A Magyar Nemzeti Múzeum*

a) *Föld- és Őslénytárában:*

- Jelentékeny előrehaladást értek el a hazai kréta *Ammonitesek*, a hazai eocén *Nummulitesek*, és a hazai negyedkor gerinces-leletek alapján való tagolásában.

7. Számos intézmény és vállalat szakembereinek közreműködésével, a helyi tanácsok anyagi hozzájárulásával, a Központi Földtani Hivatal által jóváhagyott tervek alapján:

- *befejeződött Eger, Miskolc, Salgótarján és Veszprém mérnökgeológiai térképezése*; jelentősen előrehaladt az *Budapest és környékén*, megindult *Szegeden*, megindulása várható *Pécsen* és *Tapolcán*. 25 000-es mérnökgeológiai térképet készítettek 330 km hosszú szénhidrogénvezeték nyomvonalának kijelöléséhez.

Mindebből kitűnik, hogy az ipari geológiai szervezetek és a szakma egyetlen nagy ipari kutató intézete (a MÁFI) mellett a viszonylag kis létszámú, egymástól szervezetileg is szeparált kutatóhelyeken is magas színvonalú diszciplináris kutatás folyt. Fontos feladatot jelent azonban a kutatások további összefogása, a kutatóhelyek és az egyes kutatók közötti kapcsolat, információcsere és együttműködés fokozása, mind a látókör és a gondolati termékenység növelése, mind a felesleges átfedések kiküszöbölése, mind a nagyműszerek jobb kihasználása, tehát a *kutatási hatékonyság* növelése érdekében. *A tényleges együttműködés, a tudományos munkamegosztás megteremtése és kiszélesítése a közeljövő egyik lényeges tudományszervezési feladata, s ebben bizottságunknak az eddiginél is erősebben kell részt vennie.*

4. A földtan különböző irányú kapcsolatai

a) Az egyetemi és más földtani kutatóhelyek *kooperációja* az OTTKT bevezetése óta jelentősen megnőtt. A művelt témák és KK-vállalások túlnyomó többsége elismerten „Az ország természeti erőforrásainak kutatása és

feltárása” c. tárcs szintű kutatási főirányhoz kapcsolódik. Az ehhez tartozó tudományos programok és témák adatainak nyilvántartását az erre felkért 6 programiroda végzi. Ezek közül a földtan szempontjából a MÁFI-ban, ill. az OKGT-nél működők a legfontosabbak. A MÁFI és az OKGT koordináló szerepét az is növeli, hogy az egyetemi tanszékek KK-megbízásainak jelentős része tőlük ered. A MÁFI-nál természetesen a kutatás szervezeti feltételei sokkal kedvezőbbek, mint a tanszékeken.

A koordinációt igyekeznek elősegíteni az *MTA X. Osztályának tudományos bizottságai* is a hozzájuk sorolt akadémiai és egyetemi kutatóhelyek terveinek és jelentéseinek felülbírálata kapcsán. Ez a tevékenység azonban a Művelődésügyi Minisztérium kettéválasztása után csak az OM-nél maradt kutatóhelyek viszonylatában érvényesül, a *Kulturális Minisztériumhoz tartozó* (pl. nemzeti múzeumi) *kutatóhelyek esetében azonban még nem*. A bizottsági munka hatékonyságát csökkenti továbbá, hogy az egyetemi tanszékeknek a TKFA-n keresztül történő finanszírozása az OTTKT-hoz való kapcsolódást nem mindig veszi figyelembe.

A magyar geológusgárda társadalmi—szakmai összefogását a MTESZ-keretek között 6 tudományági és 4 területi szervezetet, 2 szakcsoportot, 1 ifjúsági bizottságot és 1 ásványgyűjtő klubot felölelő, 130 esztendő *Magyarhoni Földtani Társulat* végzi. Tagozatainak többsége a fővárosban segíti elő a földtan speciális ágazatainak fejlődését, területi szervezetei pedig az ország különböző részein tevékenykedő szakemberek számára nyújtanak fórumot. A Társulat időről időre 3 rangos érem, 1 alapítvány, továbbá emlékgyűrűk, pályadíjak, emléklapok és ifjúsági díjak kiosztásával siet a kiemelkedő munkák társadalmi elismerésének kifejezésére. 107. évfolyamában járó *Földtani Közlöny*e mellett több rendszeres és alkalmi szakosztálykiadványt bocsát ki. A specializálódási igények növekedése azonban egyúttal a társulati élet atomizálódásának veszélyét is magában rejti, s ezt a vezetőség ünnepi ülések és közgyűlések, ankétok és vándorgyűlések szervezésével igyekszik ellensúlyozni. *E téren a teljes sikert csak az egész szaktársadalomhoz szóló, nagy súlyú központi szakülések rendezése és a kritikai szellem megújulása hozhatná meg*. Ezeknek a központi üléseknek a feladata lehetne az is, hogy időszerű közművelődési és tudománypolitikai problémákat felelősséggel megvitatva, szakembereinket egységes és hatékony véleményalkotásra serkentsék.

b) *Interdiszciplináris kapcsolatok* társtudományi intézményekkel elsősorban a közvetlen nyersanyagkutatás vonalán erősek. A földtannak nemcsak a geofizika és geokémia, hanem a különböző bányászati ágak, a hidrológia (a vízkutatás, a vízepítés, a környezetvédelem vízföldtani problémái), az építésügy (építőipari nyersanyagkutatás és technológia), városfejlesztés, területrendezés, közlekedésügy (út- és vasútépítési nyersanyagok, vonalas létesítmények mérnökgeológiai problémái stb.), az agrogeológia (öntözés, talajjavító nyersanyagok és nyomelemek kutatása), környezet- és honvédelem felé is meg-

felelő kapcsolatai vannak. E kapcsolatok részint az egyes irányító szerveknél (KFH, OVH, NIM, ÉVM, MÉM, KPM, TVT, HM), részint a nagy kutató-intézeteknél (BKI, SZIKKTI, ELGI, VITUKI stb.), bányatrösztöknél (MSzT, MÉV, OÉÁ), kutató és fúró vállalatoknál (OKGT, OFKfV, BKV, MÉV), a MÁFI területi földtani szolgálatainál alkalmazott kisebb-nagyobb geológus-csoportokon keresztül valósulnak meg.

Pl. az energiahordozók kutatását és termelését a KFH és a NIM irányítja. A hidrogeológiai térképezést és a víz—kőzet viszonyral kapcsolatos alapkutatásokat a KFH, a vízrajzi adatgyűjtést, továbbá a vízmozgás mechanikájára és dinamikájára vonatkozó vizsgálatokat az OVH koordinálja. A népgazdasági tervekhez kapcsolódó konkrét vízkutató feladatokat — főhatósági vagy tervező intézeti megrendelésre — a VITUKI látja el. Az építésföldtani térképezést a KFH, az építőipari nyersanyagvagyon felkutatását és értékelését a KFH és az ÉVM közösen felügyeli.

A konkrét építési munkák kivitelezéséhez és azoknak a földkéregre gyakorolt hatása előzetes vagy utólagos megállapításához szükséges *mérnökgeológiai tevékenység* azonban különböző tárcák (KFH, ÉVM, KPM, OVH, MÉM, NIM), sőt tanácsai szervek 100 körüli intézménye között *koordináció nélkül oszolván meg*, ezt a tevékenységet semmiféle országos érvényű utasítás nem szabályozza.

c) A földtani szakterületek *különösen jellemző tulajdonsága* az elméleti és gyakorlati tevékenység szoros összefonódása és egymást megtermékenyítő kölcsönhatása, ami az alapkutató elvi bázisaitól a késztermék előállításáig a különböző kutatási fázisok hierarchiáján keresztül, a termelési folyamat teljes vertikumában érvényesül. A számítógépes feldolgozások kapcsán a matematikának is egyre nagyobb a szerepe a földtudományok fejlődésében. Új, széles körű, kvantitatív távlatot jelent a társadalomtudományokkal való kapcsolatban a *földtudományi talajon kialakult ciklusszemlélet*.

Az interdiszciplináris kapcsolatok további elmélyítése s a szükséges tudományos integráció megteremtése természetesen nemcsak szervezeti vagy szervezési kérdés, hanem a képzettségnek is függvénye. Úgy hisszük, e téren az ELTÉ-n nemrégiben megkezdődött *egységes földtudományi alapképzés* nagy előrelépést tesz majd lehetővé.

5. A magyar földtan nemzetközi helyzete

a) A földtan területén mutatkozó s a komplexitás és integráció növelését, a gyakorlati összefüggő problémák vezető szerepét hangsúlyozó, valamint a kvantitatív módszerek szélesebb körű elterjesztését célzó hazai törekvések a tudományág nemzetközi tendenciáival általában összhangban állanak.

A széntermelés és -kutatás szerepének a miénkhez hasonló újraértékelésére a szocialista és a kapitalista államokban egyaránt sor került. *A mélyfúrási technológia és felszerelés javításának* szükségessége nem tartozik ugyan közvetlenül bizottságunk hatáskörébe, de arra — mint a földtani vizsgálatok minőségét befolyásoló és KGST-együttműködéssel meg is oldható feladatra — mégis rá kell mutatnunk.

Geológusaink és paleontológusaink száma a felszabadulás óta megsokszorozódott. *De még a mai létszám sem elegendő ahhoz, hogy a szükségletet —*

akár alapkutatási, akár ipari szolgálati szinten — *teljesen lefedje*. Gondokat okoz az egyetemet végzettek és a középfokú geológusok, ill. kiegészítők száma közötti helytelen arány, továbbá a földtani kutatásban dolgozó földtani szakemberek erkölcsi és anyagi megbecsülésének mind állami, mind munkahelyi szinten számos más szakmához képesti elmaradása. Sok ellenben a részben egymást fedő adatközlési kötelezettség; a gyakran újat nem hozó kompilációk kényszerű készítése, bizonyos technikai problémák (közlekedés, korszerűtlen mintaraktározás, a még mindig nem kellő irodagépesítés, a gépi számításlehetőségek kihasználásának kezdeti foka), a hazai és a nemzetközi vonatkozó szakirodalom követésének nehézségei, a földtani kutatóvállalatoknál dolgozó geológusok és geológustechnikusok önképzési és tudományos munkára fordítható idejének csekély volta és más tényezők gátjai a továbbfejlődésnek. Mivel az új népgazdasági terv fokozott feladatokat ró a kutatóhálózatra, a megfelelő földtani szaklétszám biztosítása elengedhetetlenül szükséges; javítani kell továbbá annak működési feltételeit is, hogy kutatásainak hatékonysága valóban nemzetközi színvonalú lehessen.

A létszámbiányból adódó nehézségek a kutatásra kijelölt területek népgazdasági fontosság szerinti rangsorolásával és a rendelkezésre álló erőknek ezekre való koncentrálásával bizonyos mértékig áthidalhatók ugyan, mégis annak a negatívumnak a kialakulását idézi elő, hogy a kutatásból kimaradt területek, képződmények és ősmaradványcsoportok ismeretességi fokának elmaradása még mindig hátrányosan befolyásolja az ország egészéről, s ezen túlmenően a kárpáti ív belsejéről alkotható földtani összkép fejlesztését. Ebben a paleo-mezozóos aljzatba hatoló mélyfúrások egyenetlen megoszlása és a behatolási mélység rendszerint csekély volta is szerepet játszik. Ezért kielégítő pontosságú vastagsági, faciológiai és ősföldrajzi térképeket ma még kizárólag harmadidőszaki képződményekről tudunk készíteni. A pretercier aljzatnak a környező hegységrendszerekkel való összefüggéseit illetően azonban még ma is csak különböző, egymásnak gyakran ellentmondó hipotézisekre vagyunk utalva. E tekintetben Ausztria és Csehszlovákia jóval előttünk jár, a SZU, Románia és Jugoszlávia felé pedig a tudományos együttműködés fokozására van szükség.

A mikroszkópi, mikro- és makrotektonikai szerkezetkutatás hiányosságai országunk területének az új geodinamika szintézisekbe való reális beillesztését is erősen hátráltatják, noha az e tekintetben való tisztánlátás nyersanyag-perspektíváink megítélését is érintheti.

Amellett, hogy nincs tektonikai iskolánk, üledékes kőzetekkel való „telítettség”-ünk ellenére is csak nemrégiben fogtunk hozzá a modern rétegtani, szedimentológiai, faciológiai és ősföldrajzi módszerek átvételéhez is. Attól azonban, hogy e módszerek általános használatba menjenek, a megfelelő eszközök és a káderlétszám szűkössége miatt még mindig távol vagyunk. Az ipari szolgálatokat terhelő munkák sokasága pedig még a fúrási vagy bányabeli minták modern szempontú makroszkópos megfigyelésétől is gyakran elvonja

a geológusokat. Emellett többnyire azok az *egységes utasítások is hiányzanak, amelyek a még szét nem vert mintákon lehetséges és többé már nem pótolható megfigyelések végzésének mikéntjét kötelezően előírják.*

Az *öslénytani* művelésének hazai szintje mind mennyiségi, mind minőségi tekintetben igen egyenetlen. Néhány nemzetközileg is elismert szaktekintélyünk mellett paleontológusaink többségének teljesítménye beleolvad a rutinmunkák szürkeségébe. Számos, a biosztratigráfiai korreláció szempontjából nagy fontosságú ősmaradványcsoport (*Fusulinidák, korallok, triász Ammonoideák, Dasycladaceák, Conodonták, Holothurioideák, plankton egysejtűek, Ostracodák* stb.) specialistái hiányzanak. A nemzetközi színvonalától való elmaradás okát főleg abban látjuk, hogy a paleontológiai képzés és szemlélet (amelyben a földtani szemléletnek a biológiával kellene ötvöződnie) nálunk hosszú ideig háttérbe szorult, s a paleontológusoknak részint a földtan, részint a biológia oldaláról való kiválogatódása nem mindig alakult a legerencsésebben. Ez — különösen az ipari szolgálatoknál jelentkező túlterheléssel és a szükséges nyelvtudás hiányával párosulva — az öslénytani alaptudományi (paleoökológiai, paleobiológiai evolúciós) irányzatainak elsorvadásához vezetett. Tartósította ezt a helyzetet az *önálló kutatóbázis és folyóirat* hiánya, valamint a viszonylag kis létszám (44 csehszlovák mikropaleontológussal szemben pl. mi csak 20-at tudunk szembeállítani). *A hazai specialisták hiányát egyelőre csak a jelenleginél nagyobb mérvű nemzetközi együttműködéssel lehetne kiegyenlíteni, ami természetesen nem mindig jelenti a legerencsésőbb megoldást.*

Hiányaink ellenére a magyar geológusok és paleontológusok munkája — amint ezt különböző nemzetközi rendezvényeink sikere mutatja — mind a baráti, mind a kapitalista országok geológusai részéről élénk érdeklődés tárgya. Ez részint hazánknak az alp—kárpáti—dinári hegységrendszerek közé zárt, sok tekintetben talányos helyzetéből, részint üledékösszleteink viszonylag nyugodtabb településéből s jobb színtezhetőségéből fakad. *Nem vitás azonban, hogy a magyar szakemberek — néhány kiemelkedő személyiség vagy munkacsoport jóvoltából, bizonyos vonatkozásokban (pl. a jura, kréta és a neogén képződmények tanulmányozása vagy a bauxittelepek típusainak osztályozása és jellemzése terén) — nemzetközileg is kiemelkedő eredményekre jutottak.*

A szocialista gazdasági integrációt megtestesítő KGST illetékes állandó bizottságai elfogadták a magyar föld tanulmányozásából fakadó megállapításokat és a hazánkban (pl. *a potenciális szénhidrogénkészletek számítási módszereire vonatkozóan*) alkalmazott kutatási metodikát.

A *bauxitprognózis* kialakítására kiküldött KGST vegyesbizottságban a téma vezetésével a Bauxitkutató Vállalatot bízták meg.

Építésföldtani térképezési metodikánk magas színvonalát mutatja, hogy UNESCO-támogatással, a KFH égisze alatt, hazánkban került sor először olyan nemzetközi mérnökgeológiai továbbképző tanfolyam megrendezésére, aminek főcélja a térképezési metodikába való bevezetés volt.

A tágabb értelemben vett mérnökgeológia hazai művelése azonban — egységes irányítás és követelményrendszer, valamint megfelelő bázisintézmény híján — széthulló, és *elmarad a világszínvonalától.*

Nemzetközi elismerést aratott viszont a Magyarország Vízföldtani Atlaszában alkalmazott szerkesztési metodika. A hidrogeológiai módszerek azon csoportjának kidolgozása, amely a víz nagy mélységekben való viselkedésének matematikai kifejezésére törekszik, már meghaladja lehetőségeinket. A vonatkozó kutatási módszerek alkalmazása terén azonban nincs lemaradásunk. Hidrogeológiai tevékenységünket a világszerte uralkodó, dinamikus szemlélet vezérli.

b) *A nemzetközi tudományos kooperáció* jelentősen fejlődött, bár még korántsem merített ki minden lehetőséget. Az utóbbi években 12 országban 28 ösztöndíjasunk vett részt tudományos továbbképzésben. KGST-, ENSZ- és TESCO-szakértőként összesen 24-en dolgoztak 9 különböző országban. Földtani kutatócsoportjaink működtek Irakban, Libanonban, Jordániában, Szíriában, Mongóliában, Kubában, Vietnamban, Jugoszláviában és Szlovákiában. Kétoldalú földtani együttműködést kötöttünk a francia Földtani és Bányászati Kutatási Központtal, a román Földtani, Bányászati és Olajipari Minisztériummal, valamint a Kubai Földtani Szolgálattal. Határmenti szénhidrogén-kutatási megegyezés, földtani és geofizikai dokumentációcsere jött létre Jugoszláviával, Csehszlovákiával és Ausztriával. A mélyfúrás terén létrejött szovjet—magyar együttműködés keretében 1971—75. között kb. 10 MFt értékű eszköz- és dokumentációcsere t bonyolítottunk le. Az ezirányú kétoldalú szlovák és NDK együttműködés általában konzultációk alakjában valósult meg. Igen jelentősek voltak a Dunai Vízierőmű tervezésével kapcsolatban Szlovákiával közösen végrehajtott hidrológiai kutatásaink.

A KGST Földtani Állandó Bizottságában való rendszeres részvételünk során elsősorban a hazai földtani kutatás időszerű feladataihoz kapcsolódó témákban vállaltunk közreműködést.

Részt veszünk az UNESCO, a Nemzetközi Földtani Kongresszus és Unió programjaiban (IGP, IGCP), az általuk létrehozott rétegtani, szerkezeti földtani, egyetemi oktatási, dokumentációs és tudománytörténeti bizottságok munkájában. Képviselőink vannak az IUGS, az IPA, az ICSOBA, az IAH és az IHP vezetőségében. A Nemzetközi Rétegtani Bizottság megbízásából elkészítettük Magyarország francia nyelvű, új Rétegtani Lexikonát. *Mérnökgeológiai téren szükséges az AIGI-vel, az ISRM-mel, valamint a Nemzetközi Talajmechanikai és Alapozási Egyesülettel való kapcsolatainknak a rendezése.*

Részt vettünk a Kárpát—Balkán Geológiai Asszociáció, ill. szekció munkájában. Anyagot szolgáltatunk e térség 1:1 000 000-s tektonikai, vízföldtani, valamint mérnökgeológiai térképeinek elkészítéséhez, és megkezdtük azok 500 000-es kidolgozásának előmunkálatait.

Mindezekon felül kutatóhelyeinknek és számos kutatóknak is vannak közvetlen nemzetközi kapcsolataik, amelyek részint személyes tapasztalatszerésre, részint publikációcsere formájában valósulnak meg. *Erre azonban nagy szükség is van, mert sem egyetemi, sem a kezdet kezdetén álló posztgraduális képzésünk nem biztosíthatja azt a szemléleti és ismerettöbbletet, ami tudományunk nemzetközi szinten tartásának és a hazai nyersanyagkutatási feladatok reális megítélésének és alapfeltétele. Szükséges azonban leszögezni azt is, hogy a magyar földtan továbbfejlesztéséhez a külföldi kutatási tapasztalatok és eredmények csak meg-*

felelő kritikai adaptálással használhatók fel. A magyar földtudományt olyan szintre kell fejleszteni, hogy a hazai földtani környezet kutatási feladatait önállóan láthassa el.

Mindezek ellenére nemzetközi kapcsolataink alakulását korántsem tekinthetjük kielégítőnek. A földtani kutatásnak más országokban kedvezőbb helyzete, magasabb színvonala, a nemzetközi együttműködésre való nagyobb igénye a hazai geológusgárdát gyakran kényes helyzetbe hozza. A nagy nemzetközi programokba való — sokszor kényszerű — bekapcsolódásunk jelenlegi adottságaink (káderhiány, szakmai lemaradás, az alapkutatások háttérbe szorulása) mellett vegyes eredményekkel, nemegyszer a tekintélyvesztés veszélyével jár.

6. A földtan várható fejlődése

Ipari termelésünk fokozása és ezen keresztül népünk életszínvonalának emelése egyre több ásványi nyersanyagot kíván. Míg elsődleges ásványi nyersanyagszükségletünk — változatlan áron számolva — 1950-ben még csak mintegy 20 G Ft értékű volt, ez a szám 1970-ben 60 G Ft-ra emelkedett, 1990-ben pedig kb. 120 G Ft lesz. Az igénynövekedés gyorsulásán belül növekszik ugyan az import részaránya, de *fokozódnia kell a hazai nyersanyagvagyonra alapozott termelésnek is.* Ezt egyrészt az indokolja, hogy hazánk nem tekinthető nyersanyagokban teljesen szegény országnak. Másrészt a kutatási tendenciák nemzetközi viszonylatban is általánosan megerősödtek, sőt gyakran eddig nem is álmódott irányokban fejlődnek tovább (pl. óceánfenék-kutatás, műholdas nyersanyagkutatás stb.). *Rádöbbszent az emberiség arra, hogy ha az energiahordozók és az ipari nyersanyagok biztosításában érdekelt tudományok nem lennének képesek a szükségleteknek földi (esetleg Földön kívüli) erőforrásokból való gazdaságos előteremtésére, az reá nézve beláthatatlan következményekkel járna.*

Magyar vonatkozásban ez azt jelenti, hogy a természeti erőforrások hazai felkutatását és feltárását a lehetőségek határáig növelni kell. Ehhez nélkülözhetetlenül társulni fog hazánk mélyszerkezetének magmás, metamorf (metaszomatikus) és üledékes folyamatainak a mainál jóval exaktabb megismerése, ill. értelmezése és modellezése, amely azonban remélhetőleg pozitívan fog visszahatni a kutatási eredményekre. Éppen ezért az V. ötéves terv helyesen írja elő a kutatások volumenének 40–50%-os megemelését és a kutatások intenzitásának növelését.

A földtani kutatások fejlődését előreláthatóan a következők fogják jellemezni:

- 1) A felszíni és felszínközeli nyersanyagtartalmékok kimerülése után a kutatás egyre nagyobb málységek felé terelődik. Ennek következtében:
 - a) szaporodnak a földtani, geofizikai, geokémiai és egyéb információk, nő ezek újbóli feldolgozások útján való, ismételt egyeztetésének szükségessége;
 - b) a mélységgel csökken a megkutatottság mértéke, és ez növeli a kutatási kockázatot;
 - c) az eltemetett paleokarsztok felett nő a vízveszély, s a mélységgel általában növekednek a kutatás és feltárás technikai nehézségei;

- d) a mélységek alaposabb megismerése új erőforrások feltárásával és új felhasználási módok bevezetésével kecségtet;
- e) a szénhidrogénkutatás vonalán csökken a pusztán geofizikailag kimutatható szerkezetek mennyisége, megnövekszik ellenben a litológiai és rétegtani csapdák felkutatásának a jelentősége;
- f) olyan új kutató eszközök és módszerek bevezetésére kerül sor, amelyek a nagy nyersanyag-objektumok felfedezéséhez szükséges időt megfelelő korlátok közé szorítják.

(2) A kutatásra legalkalmasabb helyek kijelölése céljából növekedni fog a földkéreg szerkezetének mikro-, makro- és mega-méretekben való megismerésére törekvés, a földkéreg és a kéreg, ill. a külső geoszféra közti kölcsönhatás megismerésére irányuló kutatás szerepe, a nyomelemek eloszlásától a kéreglemezek mozgásmechanizmusának tanulmányozásáig. A kéregfolyamatok geodinamikai szemlélete — kilépve mai, sok tekintetben még romantikus korzakából — mind az alap-, mind az alkalmazott tudományi tevékenység egyre megalapozottabb elméleti bázisává lesz.

Növekszik a modellkísérletek szerepe nagy hőmérsékletű olvadékokon, valamint kis hőfokú vizes oldatokon, nagy nyomáson lejátszódó királyosodási és átalakulási folyamatok, valamint üledékképződési jelenségek tanulmányozása érdekében.

(3) Jelentősen növekedni fog a nyersanyag-technológiai és számítástechnikai ismereteknek a földtan minden területére való behatolása. A sokoldalú műszeres anyagvizsgálat produktív adattömeg számítógépes feldolgozása mellett egyéb matematikai módszerek térhódítása is várható. Fokozódni fog a gyenge minőségű telepek, ill. hulladékanyagok hasznosítása, új technológiák kidolgozására való törekvés.

(4) Szemléleti és módszertani vonatkozásban egyaránt forradalmi jelentőségűvé válik a terepi és fűrésfeldolgozási dokumentációknak mindenre kiterjedő pontosítása, a felhalmozódó földtani adatok tárolásának és komplex kiértékelésének exaktabbá tétele, s az elért eredmények modellkísérletekkel való ellenőrzése.

(5) A termelési módszerek fejlesztésére, a hosszútávú és nagy kapacitású bányaművelésre való törekvés egyre inkább előtérbe helyezi a nagyüzemi jellegű bányászat nyersanyag-szükségletét biztosítani képes, sokoldalúan megalapozott *nyersanyagprognózisok* jelentőségét. Ez a kutatóhelyek feladatközpontos programok megoldásába való integrált bekapcsolódásának fokozódását fogja eredményezni.

(6) A fluidumok kinyerhető készleteinek felderítése és minősítése vonalán a statikus szemlélettel szemben véglegesen győzedelmekedik az a felfogás, amely e készletekről a származásnak, a mélységbeli állapot- és anyagváltozások függvényében lezajló vertikális és horizontális vándorlásnak, ill. felhalmozódásnak, mint dinamikus folyamatnak a mérlegelésével ad mennyiségi, minőségi, kitermelhetőségi és gazdaságossági felvilágosítást. Ehhez kapcsolódva megoldódik a geotermikus energia gazdaságos felhasználásának kérdése.

(7) Részint a technikai és tudományos forradalom vívmányainak továbbfejlesztése, részint azok szennyező hatásainak kiküszöbölése és a területrendezési feladatok megoldása érdekében tovább fog erősödni a földtanak a társ- és a határtudományokkal való kapcsolata, a természetes környezet és a mélység védelme.

(8) Az építési módok fejlődése, ill. az építkezéseknek a kevésbé alkalmas területek felé való eltolódása következtében az előzetes vizsgálatok súlypontja a talajmechanika és a geotechnika irányából a mérnökgeológia, ill. az építésföldtan felé tolódik el.

7. A földtani oktatás helyzete

Az alábbiak a földtanon kívül a geokémiára is vonatkoznak:

a) Az általános és középiskolákban az ásványtan, kőzettan, a geokémia, földtan és őslénytan ismeretanyagának kis részét a kémia és a földrajz tantár-

gyakron belül tanítják. Önálló tantárgyként csak a tatabányai *Szabó József Geológiai Szakközépiskolában* szerepelnek. Oktatásuknak az a fő problémája, hogy szorosabb értelemben vett földtudományi ismeretekkel többnyire alig rendelkező pedagógusok kezében van, másrészt a darabokra tördelt és más tárgyakba beépített anyagrészekből összefüggő földtudományi szemlélet nem alakulhat ki. A tananyag egyébként sem felel meg a mai követelményeknek.

A tudományegyetemeken az ásványtan és geokémia igen korlátozott óraszámot kapott a vegyész-, helyenként a fizikusképzésben, illetve a kémia szakos, valamint, a kőzettannal és történeti földtannal kiegészítve, a földrajz szakos tanárképzésben. Annak ellenére, hogy a vidéki tudományegyetemeken a tudományágukat képviselő tanszékek előadásai csak segédanyagként szerepelnek, esetenként mind a vegyészek, mind a kémia szakos tanárjelöltek diplomadolgozatként e tárgykörökhöz kapcsolódó témákat is választhatnak.

A *középfiskolai tanárképzésben* érdekelt szegedi és debreceni egyetemek mellett a *Budapesti Műszaki Egyetem*, valamint a veszprémi *Nehézvegyipari Műszaki Egyetem* rendelkezik még egy-egy (Szeged két) „geotanszék”-kel. E tanszékeken a földtani tárgyak programja természetszerűleg a főszak képzési céljainak van alárendelve; előadásai és gyakorlataik óraszámja kicsiny, és tematikailag a főtárgyak igényeihez igazodik; eleve nem nyújthatják tehát a nevükben képviselt szaktárgy teljes spektrumát. Ennek elérése természetesen nem lehet célunk, mégis szükséges lenne a földtani és geokémiai tárgyak oktatásának mind a tanár-, mind a vegyészképzésben nagyobb szerepet juttatni, mégha csak szabadon választható tantárgyak alakjában is.

A földtani és geokémiai tudománykör főtárgyként való oktatása csak a geológus- és geológusmérnök-képzésben szerepel.

E tudománykörök felszabadulás utáni fejlődésének kiemelkedően fontos tényezője a *rendszeres geológusképzésnek* összesen 6 (földtani, alkalmazott földtani, ásványtani, kőzettan — geokémiai, geofizikai és őslénytani) tanszék közreműködésével a budapesti ELTE-n történt bevezetése, aminek főcélja a térképező és anyagvizsgáló munkára való felkészítés. A gyakorlati kutatás szakemberszükségletének kielégítésére viszont a miskolci NME-n előbb bányageológus-mérnöki, majd (1972-től) hidrogeológus-mérnöki képzés indult meg.

A geológus- és bányageológus-mérnöki képzés azonban az 1968. évi kormányhatározat után, amely az ásványi nyersanyagok akkori árának és a hazai termelés költségeinek kedvezőtlen arányai folytán a gazdaságtalannak bizonyult kőszénbányák megszüntetését írta elő, évekre megtorpant, és csak 1975. IX-től kezd visszatérni szükséges és reális medrébe. A restriktív intézkedések nyomán támadt túlzó nézetek szerint ui. sokan úgy vélték, hogy hazánkban a nyersanyagkutatásnak nincs jövője, ennek következtében a geológusok számát is csökkenteni kell. E nézetek sem a kiöregedés és elhalálozás okozta létszámsökkenéssel, sem a fejlődő országokba irányuló szellemi export elszívó hatásával, sem a többi iparág geológus-szolgálatának hiányaival, sem azzal nem számoltak, hogy a kapitalista világban bekövetkezett válság nyomán a hazai nyersanyagkutatás tendenciái csakhamar ismét megerősödnek. Ily módon rövidesen *mintegy 70 főt kitevő szakember-hiány állt elő, amit az egyes vállalatok és intézmények — a nyilvánvaló minőségromlás ellenére is — rokon szakmák diplomásaival (pl. geográfus-tanárokkal) igyekeztek kiküszöbölni. A fennálló szakember-igényt azonban a felsőoktatás még 1980-ban is csak 50 %-ig fogja kielégíteni.*

Mindebből az a tanulság, hogy az egyetemi képzés létszámkereteit nem szabad minden további nélkül a pillanatnyi — és főleg egyoldalúan megítélt — konjunkturális helyzet függvényévé tenni. A magyar földtan területén szakember-tútermelésről nem kell félni, egyrészt azért, mert e szakmán belül is van lemorzsolódás, másrészt pedig helyes kereskedelempolitikával az esetleg mégis előálló szakemberfelesleget — hazánk előnyös politikai és nemzetközi helyzete következtében — a fejlődő országokban mindig el fogjuk tudni helyezni. Megfelelő propaganda és más eszközök igénybevételével szükséges azonban a földtudományi szakokra jelentkezők számát és minőségét lényegesen javítani, részint a kellő kiválasztási színvonal biztosítása, részint a fiatal szakembergárdával szembeni követelmények folytonos emelkedése miatt.

A geológushiány természetesen az egyetemi oktatószemélyzet megfelelő utánpótlását is hátráltatja. Különösen érzékenyen érinti ez a geológus-képzésből kimaradt és így sokoldalúan képzett utánpótlási bázissal nem rendelkező, s a jóval több anyagi előnyt nyújtó ipar elszívó hatása következtében amúgy is igen hátrányos helyzetben levő tanárképző tanszékeket. Ennek kiküszöbölése érdekében célszerű lenne egy olyan oktatási forma kialakítása, amely az ELTE geológus-hallgatóinak lehetőséget nyújtana arra, hogy az utolsó két félévüket — hajlamaiknak megfelelően — a JATE vagy a KLTE jól felszerelt tanszékein töltsék, megismerkedjenek az ottani módszertani specialitásokkal (amelyek a budapesti képzésből kimaradtak), és diplomadolgozatukat ott elkészítve, a továbbiakban esetleg e tanszékek káderutánpótlásának tényezőivé válhassanak. Azonban ez a rendszer is csak akkor válhatik eredményessé, ha a kezdő egyetemi szakemberek bérezési és lakásigényeit a mainál magasabb szinten tudjuk kielégíteni; más szavakkal: ha az egyetemi oktatói pályát anyagilag is vonzóvá tudjuk tenni.

Célszerű lenne továbbá az ELTE-n és a NME-n folyó kétféle képzést a tudományos és a gyakorlati igények reális számbavételével egymással harmóniába hozni, mert a kétféle végzettségű szakembergárda tudása és szemlélete között jelenleg (pl. a földtan törzsterületének számító rétegtani és ősföldrajzi kérdések átértése terén) a kettőnél nagyobb űr tátong.

Az ELTE-n folyó oktatásban 1975 őszétől kezdve jelentős változás történt, mert a négy féléven át egységes alapozó tárgyakkal induló geológus—geofizikus—térképész—meteorológus képzésnek az 5. félévtől kezdődő szétágaztatása után a geológus-szak évi 15—20 fővel önállósul. Ennek tárgyai között (összesen 7 félévnek megfelelő terjedelemben) 6 őslénytani tárgy — őszállattan (2 félév), ősnövénytan, mikropaleontológia, biosztratigráfia, paleoökológia—biogeográfia és evolúció — felvételére nyílik lehetőség, miáltal — legalábbis potenciálisan — a földtan ezen igen fontos segédtudományának a művelésére való felkészítés is kielégítően megoldódni látszik. A tudományos gyakorlati ösztöndíj azt is lehetővé teszi, hogy egyes fiatal geológusok — megfelelő szakmai gyakorlat után — további 2 esztendőre a hajlamaiknak leginkább megfelelő tanszéken töltsenek. Ezenfelül pedig a tudománykör korszerű műveléséhez szükséges idegen nyelvek minél magasabb szintű elsajátítása és a hosszabb lélegzetű külföldi tanulmányutak rendszeresítése biztosíthatja számukra a nemzetközi tudományos áramlatokba való beépülést.

A földtudományok várható fejlődési irányait tekintve geológus-képzésünket a következő vonatkozásokban kívánatos erősíteni:

- a) a földtani, geofizikai, geokémiai, technológiai és gazdaságossági külső és belső vizsgálatok elvégzésére és együttes értelmezésére való készség fejlesztése, az alapos anyagismeretnek az átfogó földtani szemlélet kialakításával való párosítása;
- b) a korszerű műszeres vizsgálatokban való jártasság elsajátítása;
- c) a matematikai statisztika és számítástechnika földtani alkalmazása.

A nagyobb elméleti problémák kutatása céljából az erősebb kémiai alaposottságú, geokémiai jellegű szakágazati képzés bevezetését is megfontolandónak tartjuk.

A 10 félévre szorítkozó egyetemi képzés, részint különösen a földtan határterületeire (építésföldtan, mérnökgeológia, agro- és hidrogeológia, környezetvédelem stb.) fordítható kis óraszámok, részint a specializálódók kis létszáma miatt előreláthatóan a jövőben sem fog tudni lépést tartani a fejlődés tartalmi és mennyiségi kívánalmaival. *Ezért a posztgraduális képzés rendszerét, aminek kialakítására — részint társadalmi, részint egyetemi vonalon (főleg a BME és a NME részéről) — már eddig is több értékes kezdeményezés született, tovább kell építeni.* Célszerű lenne pl. az ELTE és a BME illetékes tanszékeinek közös erőfeszítésével olyan hidrogeológus-továbbképzést megvalósítani, amelyben — a NME-nek a vízbányászatra és a vízépítésre koncentráló képzési módjával szemben — a vízföldtan szintetizáló jellege dominál.

A posztgraduális képzés egyik útjává lehet a geológusi és a geológus-mérnöki képzés eltéréseiből fakadó tudati különbségek eltüntetésének; másrészt *az arra érdemes, sokéves tapasztalattal rendelkező geológus-technikusok geológusi szintre való emelésével a fennálló geológus-hiány mérséklésében is szerepet játszhat.*

A rendszeres és céltudatos továbbképzés megszervezése céljából tehát megfelelő szervezeti forma létrehozását, a továbbképzés tartalmának meghatározását, mobilis rövid-hosszútávú oktatási tervek kidolgozását javasoljuk.

A továbbképzés megszervezése és lebonyolítása egyetemi feladatnak tekinthető, az egyetemek rendelkeznek azokkal az alapvető tárgyi és személyi feltételekkel, amelyek a sikeres lebonyolítást biztosíthatják. A feladat megoldásához azonban az egyetemek és az ipari geológiai intézmények szoros együttműködése szükséges.

Mindez elképzelhetetlen felsőoktatásunk *korszerű jegyzetekben és tankönyvekben való szűkölködésének* a felszámolása nélkül. Számos alapvető könyv (pl. *terepi geológia, szedimentológia, általános és regionális tektonika, magmás és metamorf kőzetan, kőzetfizika, a Kárpátok és a világrészek regionális földtana, Magyarország vízföldtana, építésföldtan* stb.) még a geológusképzés bevezetése óta sem íródott meg. *Mások viszont* (pl. az elemző földtan, őszállattan, földtörténet, kőszén- és kőolajföldtan, Magyarország földtana stb.) a megjelenésük óta eltelt 15–20 esztendő alatt elavultak. *Pótlásukról leggyorsabban szerzői kollektívák szervezése* (esetleg fordítások) *útján kellene sürgősen gondoskodni.*

Nem mindig megnyugtató a folyóiratokban történő publikálás mértéke és színvonala. Bonyos területeken (pl. őslénytan, építésföldtan—mérnökgeológia és vízföldtan) az önálló és rendszeres szakfolyóiratok hiánya is akadályozza a tudományterület művelésének helyes irányba terelődését vagy eredményeik megfelelő, külföld előtti bemutatását.

Nyilván vannak tennivalók a *geológus-technikusok* képzése vonalán is. Az egyetemet végzettek és a geológus-technikusok, ill. laboránsok aránya ui. még a MÁFI-ban is csak 1:2, a többi kutatóhelyeken a legjobb esetben is csak 1:1, többnyire azonban ennél rosszabb. A „kisegítőszemélyzet” egy része képesítés nélküli.

b) *A tudományosan minősítettek* jelenlegi számaránya általában kielégítő (a mineralógus—petrográfus—geokémikusokkal együtt mintegy 700 főnyi összlétszámnak kb. 10%-a minősített; az akadémikusok + doktorok, ill. kandi-

dátusok aránya kb. 1:2). *A jövőt tekintve azonban a minősítésre kerülő szakemberek száma, életkora és szakterületenkénti megoszlása — a tudományterületen végbenemő nemzedékváltás tényét is figyelembe véve — nem megnyugtató. A TMB-nek megfelelő témák kiírásával és az eddiginél hatékonyabban arra kell törekednie, hogy egyfelől a földtani — szerkezetföldtani szintetizáló munkák részaránya növekedjék, másfelől a megfelelő szakmai színvonalú ipari geológusok minősítése az eddiginél nagyobb mértékben valósulhasson meg.*

c) A földtani ismeretek terén *a magyar közműveltségben jelentős hiányok* mutatkoznak, és azok olykor még felelős személyek tudatában is fellelhetők. Ezt a lépten-nyomon észlelhető nagyfokú tájékozatlanságot csak az alap- és középfokú iskolák bekapcsolásával lehetne felszámolni. A földtan világnézeti és gazdasági szerepének közkinccsé tételéhez sem a földrajzoktatásba beépített anyag közlése, sem a TIT egyébként kitűnően működő Földrajz-Földtani Szakosztályának és Természettudományi Stúdiójának, sem a múzeumoknak, a sajtónak, a rádióknak és a TV-nek a tevékenysége nem elegendő. *Alap- és középfokon egyaránt úgy kellene tanítani a legfontosabb földtani ismereteket, ahogyan az számos idegen országban történik.* Ehhez természetesen a pedagógusok megfelelő felkészítése, jó tankönyvek és szemléltető anyagok szükségesek. A feladat az önálló tantárgyi keretekhez való feltétlen ragaszkodás nélkül is megoldható. Feltétlenül segíteni kell azonban abban, hogy a tanügyi reform a korszerű földtani alapismeretek és szemléletmód kialakításának tantervi figyelembevételéhez vezessen.

Részint tudományos, részint közművelődési célokat szolgálnak azok az intézkedések, amelyeket a KFH az Orsz. Természetvédelmi Tanáccsal együttműködve, nevezetesebb földtani szelvényeink és objektumaink védelmére foganatosít. Az idetartozó létesítmények legszebb példája a Tatai Természetvédelmi Terület, ahol egyben már az ország első szabadtéri földtani kiállításának előmunkálatai is megkezdődtek.

8. Összefoglaló értékelések és következtetések

a) A hazai földtani kutatás — méreteinek és eszközeinek korlátozottsága, s az egyes vonalakon bekövetkezett átmeneti restrikió ellenére is — eddig híven teljesítette a népgazdaság elvárásait. Egyes teljesítményei nemzetközi színvonalúak.

b) Mivel a hazai ásványi nyersanyagkutatás lehetőségei még korántsem merültek ki, sőt új módszerek bevezetése és a mélység felé való terjeszkedés révén jelentősen növelhetők, a földtani kutatás és általában a geotudományok mind alapkutatási, mind alkalmazotti szinten való intenzív fejlesztése — a vizsgált témák megfelelő rangsorolása mellett — népgazdaságilag indokolt és szükséges. *Azokat a hullámvázakat tehát, amelyek a gazdasági élet időnkénti ingadozásainak megfelelően a földtani kutatást visszaszorítani igyekeztek, a jövőben összesemenően ki kell küszöbölni.* Ennek legfőbb biztosítékát a távlati kutatási tervek

jövőbeli zökkenőmentes végrehajtásában látjuk, mert az azokban való minden beavatkozás káros irreverzibilis folyamatok láncolatát indíthatja meg.

c) A legfontosabb mai feladat a nagyüzemi jellegű bányászati ágak nyersanyagbázisát az azok követelményrendszeréhez igazodva, tudományosan megalapozó prognózisok készítése irányelveinek a produktivitási sorrend eldöntését is felölelő továbbfejlesztése, a legkedvezőbbnek ítélt területek rangsorban történő megkutatása, a geofizikai, geokémiai, térképezési, mélyfúrási, valamint földtani és őslénytani anyagfeldolgozó tevékenység magas szintű, komplex kivitelezésének és értékelésének teljes összhangba hozatalával.

Különösen fontos a prognózis-tanulmányoknak szénhidrogén-vonatkozásban való részletes kidolgozása, hiszen az ország mintegy 120 szénhidrogén-előfordulása közül mindössze 10 tartalmazza a készletek kereten 80 %-át, s az utóbbinak a fele is egyetlen előfordulásra (Algyő) esik. Helyeseljük, hogy a fő kutatási terület továbbra is az Alföld legyen. Olyan szénhidrogén-prognózisokra van szükség, amelyek a keletkezési hely és szakaszok tisztásán túl az anyagvándorlás útjait és távolságát, valamint a felhalmozódás mennyiségét, minőségét és idejét is tisztáznı képesek. A kutatásoknak a medencetöltelék és az aljzatfelszın csapdáiın kívül fokozatosan a medencealjzat mélyebb, tektonikailag bonyolultabb övezeteire is ki kell terjedniük.

A szénkutatás vonalán támogatni kell a lignitkutatási célkitűzéseket. Vizsgálatokat kell végezni a hazai szenek új hasznosítási módjai földtani előfeltételeinek tisztázása érdekében (pl. a szén föld alatti gázosítása vagy a szénhamu ritkafém-tartalmának ipari szintű kinyerése céljából).

A bauxitkutatás 25 éves eredményei szerint 5—8 évenként sikerült új, nagyobb bauxit-előfordulást felderíteni. Várható, hogy ez a tendencia a jövőben is folytatódni fog, sőt a legutóbbi sikerek alapján olyan készletek felfedezésére is reményünk lehet, amelyek az országos készleteknek nemcsak a mennyiségét, hanem az átlagminőségét is emelhetik. Nem szabad azonban hosszabb időn keresztül az optimálisnál kevesebb elő- és felderítő kutatást végezni, ellenben ezzel párhuzamosan intenzívebben kell foglalkozni a prognosztikus bauxitkészletek meghatározásával és a reménybeli területek meghatározásának tudományos alapjaival.

Hosszútávú tudományfejlesztési tervre van szükség a KFH, OVH, a NIM és az OM felügyelete alá tartozó hidrogeológiai kutatásoknak az eddiginél is szorosabb összehangolására. Ennek keretében kiemelendők azok a feladatok, amelyek a mélységi kőzet/víz, víz/víz és víz/gáz kölcsönhatásokkal, ill. a felszın alatti vizek fiziko-kémiai jellegeinek változásaival kapcsolatosak, vagy a vízkiermelés okozta vízáramlási rendszerváltozásokra és a kőzetek áteresztőképessége különleges fajtáinak kialakulásával járó vízminőség- és nyomásváltozásokra vonatkoznak. A VITÜKI, MÁFI és a BKI stb. közreműködésével szükséges olyan áttekintő térképsorozat elkészítése, amely megfelelő alapul szolgálhatna az egész ország felszın alatti vízkészleteinek felderítésére és azok okszerű kitermelésének és védelmének biztosítására. — A hidrometriai megfigyelőhálózatot — nemzetközi együttműködéssel — az országhatárokon túlra is ki kell terjeszteni, szabályozni kell a feltárások során végzendő megfigyelések mikéntjét.

A mérnök-geológia teljes spektrumát átfogó közép- és hosszútávú programokat kell beiktatni az OTTKT keretébe. Az áttekintő és részletes építésföldtani—mérnök-geológiai térképezés előírásait úgy kell kialakítani, hogy azok a megújuló agrogeológiai kutatással szembeni követelményeknek is megfelelhessenek. Ki kell jelölni a mérnökgeológia bázisintézményét és szakfelügyeleti szervét, amelynek egyik legfontosabb feladata a mérnök-geológiával foglalkozó, mintegy 100 kutatóhely tevékenységének egységes előírások szerinti szabályozása, valamint a mérnökgeológiai adatok archiválása.

d) A nyersanyagkutatás eredményességének növelését szolgáló országos földtani modell továbbfinomítása céljából szükséges a magyar területi geológia — különösen a Balaton és a Mecsek közén, az Alföld egyes részein, a Mátra aljzatában és egyebütt mutatkozó — „fehér folt”-jainak mielőbbi eltüntetése, eddig elhanyagolódott képződménycsoportjaink tanulmányozásának fokozása, a magyar tektonikai iskola megújítása, az új rétegtani, üledéktani és ősföld-

rajzi módszerek, szemlélet és gyakorlat gyors elterjesztése, egyes sztratigráfiai-lag döntő fontosságú állat- és növénycsoportok őslénytani tanulmányozásának nemzetközi színvonalra emelése, a légi és ürgeológiai megfigyelések széles körű alkalmazásba vétele, a radiometriai és magnetosztratigráfiai adatgyűjtésnek és a lemeztektonikai kép reális kialakítási lehetőségeinek felderítése.

e) Az elhelyezési problémák megoldása mellett, a tömeges anyagvizsgálatok gyorsabb elvégzése és matematikai módszerekkel való, a mainál exaktabb kiértékelése érdekében, jelentékenyen *emelni kell az automatizált műszerezettség mértékét.*

f) Fejlesztteni kell a mélyfúrási anyagok, a vízföldtani és mérnökgeológiai megfigyelések *elsődleges dokumentációjának* a módját, ki kell építeni a *fúrás-magoknak a közetszerkezeti sajátosságokat megőrző, egységes raktározási rendszerét* avégett, hogy a fúrási anyag időnkénti átértékelése maradéktalanul megvalósítható legyen. A dokumentációs és információs rendszert célszerű lenne egy a geokémiai és geofizikai adatokra is kiterjedő *adatbankká* kiépíteni.

A bányanyitás és termelés megindulásától kezdve biztosítani kell a bányageológiai megfigyelés folyamatosságát és eredményeinek a korábbi kutatási fázisokban nyert eredményekkel való állandó összevetését. A geológusképzés minden formájánál arra kell törekedni, hogy a fiatal szakemberek maradéktalanul eleget tudjanak tenni az elsődleges dokumentációval szemben támasztható és a jövőben fokozódó minőségi követelményeknek.

g) A bányászati recesszió okozta létszámhiány, a várható feladatnövekedés, valamint a dinamikusan fejlődő színvonalon tartás érdekében gondoskodni kell a *káderutánpótlás jelentős mennyiségi és minőségi fejlesztéséről.* A bányászati és földtudományok káderigényének új országos felmérésén belül fokozottan ügyelni kell a földtan szakemberigényének reális és jövőbe látó megítélésére. A jelenlegi létszámhiány okozta nehézségek áthidalására nézve fonos, hogy — kutatási jellegzetességeik megőrzése mellett, megfelelő munkamegosztással — valamennyi földtani kutatóhelyünk továbbra is részt vegyen hazánk nagy jelentőségű ipari földtani kutatásainak szerteágazó teendőiben. Ennek érdekében szükséges, hogy a jövőben az egyetemi és a múzeumi tudományos témák finanszírozásánál az MTA tudományos bizottságainak javaslatait az eddiginél nagyobb súllyal vegyék figyelembe.

Szükséges, hogy a felsőfokú oktatás keretében továbbra is biztosíttassék a korszerű színvonalú geológus szakemberképzés, *mind az ELTÉ-n, mind az NME-n.* A speciális oktatási formák kialakítása érdekében szükséges a vidéki egyetemeknek e képzésbe való bekapcsolása.

A földtani ismeretekben történt előrehaladás tudatosítását, a *vízföldtan, a mérnökgeológia — építésföldtan és az agrogeológia korszerű művelését a posztgraduális képzés rendszeresítésével kell megoldani.* Növelni kell azonban az ipari és egyetemi geológusoknak a társadalmi és anyagi megbecsülését is.

h) Növelni kell a földtani információk közlésének a lehetőségeit.

i) Növelni kell a nyersanyagkutatás és termelés környezetet, ill. termelést károsító hatásainak felderítését és kiküszöbölését. Ezért elő kell mozdítani az élő és élettelen természeti tárgyakkal, különösen azonban a nyersanyag kutatással, feltárással és termeléssel, valamint a természeti környezetvédelmével foglalkozó irányító és kutató szervek közötti kooperáció és komplex kutatócsoportok létrejöttét.

j) A nemzeti bizottságok működésének hatékonyságát a nemzetközi tapasztalatcsere bővítése és huzamosabbá tétele érdekében fokozni kell. Különös gondot kell fordítani a szomszédos országok geológusait és geofizikusait összefogó Kárpát—Balkán Geológiai Asszociációban való részvételünk hatékonyabb megszervezésére.

k) Mindezek biztosítékaul szükséges, hogy az OTTKT-nek „Az ország természeti erőforrásainak kutatása és feltárása” c. tárcá szintű kutatási főiránya a kis számú, országos jelentőségű főirány rangjára emeltesse.

Határozati javaslat

Az MTA X. Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya megvizsgálta és elfogadta a Földtani Tudományos Bizottság részéről beterjesztett tudományos helyzetképet, és ennek alapján a hazai földtani kutatás továbbfejlesztése érdekében a következőket állapította meg:

1. A magyar földtan mai legfontosabb feladata a nagyüzemi jellegű bányászat nyersanyagbázisát megalapozó nyersanyagprognózisoknak a produktivitási sorrendet is eldöntő továbbfejlesztése. Úgy kell tisztázni azok készítésének irányelveit, hogy a prognózisok mind az egyes bányászati ágak követelményrendszerén megfeleljenek, mind pedig tudományosan megalapozottak legyenek. A prognózisok alapjául szolgáló földtani modellek kidolgozása a geofizikai, geokémiai, térképezési, mélyfúrási, valamint anyagfeldolgozó és dokumentáló tevékenység magas szintű, komplex kivitelezésének és értékelésének teljes összhangba hozatalát kívánja meg.
2. A nyersanyagprognózisok tudományos megalapozását és ezen keresztül a nyersanyagkutatás eredményességének növelését szolgáló országos földtani modell továbbbépítése céljából szükséges a magyar területi geológia „fehér folt”-jainak mielőbbi eltüntetése, eddig elhanyagolódott képződménycsoportjaink tanulmányozásának fokozása, az új tektonikai, rétegtani, üledék-tani és ősföldrajzi módszerek, szemlélet és gyakorlat gyors elterjesztése, egyes döntő fontosságú ősmaradvány-csoportok tanulmányozásának nemzetközi színvonalra emelése, a légi és űrgeológiai megfigyelések széles körű alkalmazásba vétele, a radiometria és magnetosztrágráfiai adatgyűjtésnek és a lemeztektonikai kép reális kialakításának a fellendítése. A bányanyitás és termelés megindulásától kezdve biztosítani kell a bányageológiai megfigyelés eredményeinek a korábbi kutatási eredményekkel való folyamatos egybevetését.
A mérnökgeológia teljes spektrumát átfogó közép- és hosszútávú programokat kell beiktatni az OTTKT keretébe. Az építésföldtani és mérnökgeológiai térképezés előírásait úgy kell kialakítani, hogy azok az agrogeológiai kutatás követelményeinek is megfelelhessenek. Ki kell jelölni a mérnökgeológia mindmáig hiányzó bázisintézményét és szakfelügyeleti szervét, hogy a mintegy 100 mérnökgeológiai kutatóhely tevékenységének egységes előírások szerinti szabályozása és a mérnökgeológiai adatok archiválása megtörténhessenek.
3. E feladatok megoldását jelenleg a korábbi évek megtorpant kutatáspolitikája és a bányászati recesszió okozta tetemes létszámhiány akadályozza. Szükséges, hogy a földtan szakemberszükségletét valamennyi kutatási ágazatra és az oktatásra is kiterjedve, reálisan, de jövőbe tekintő módon, mielőbb újra felmérjék. Azokat a hullámzásokat pedig, amelyek a gazdasági

élet időnkénti ingadozásainak megfelelően a földtani kutatás volumenét és ütemét visszaszorítani igyekeztek, a jövőben messzemenően ki kell küszöbölni. Beigazolódott ui., hogy a távlati tervekbe való ilyen jellegű beavatkozás *káros irreverzibilis folyamatok láncolatát indíthatja meg.*

4. Sürgősen gondoskodni kell arról, hogy a *közép- és felsőfokú geológusképzésben részesülők száma e felmérés várható eredményének megfelelően, jelentősen emelkedjék.* Biztosítani kell továbbá azoknak a feltételeknek a teljesülését, amelyek alkalmasak a kezdő szakemberek képzettségének *korszerű szinten való tartására.*

A vízföldtan, a mérnökgeológia-építésföldtan és az agrogeológia korszerű művelésére való felkészítés céljából posztgraduális képzést kell rendszeresíteni.

5. Jelentősen emelni kell az *automatizált műszerezettség* mértékét. Biztosítani kell a műszerpark működtetésének személyi, pénzügyi és egyéb feltételeit, beleértve ebbe a földtani tevékenységhez fűződő elsődleges dokumentáció, valamint anyagraktározás rendszerének továbbjavítását és a prognózisok tudományos megalapozásához szükséges földtani információk közlési lehetőségeinek bővítését.

6. Az eddiginél jóval szervezettebb formában kell biztosítani a magyar geológia kellő súlyú *nemzetközi képviseletének anyagi, tárgyi és személyi feltételeit.* Gondoskodni kell tehát:

- a) a földtani szakágazatok nemzetközi szervezeteiben és kongresszusain való magyar részvétel méltó kereteiről,
- b) a tudományos akadémiák közötti együttműködés földtani vonatkozású programjaiba való mielőbbi bekapcsolódásról (legalábbis szocialista viszonylatban),
- c) a hazai földtan továbbfejlesztését célszerűen szolgáló külföldi tanulmányutak számának és időtartamának növeléséről,

7. Mindezek biztosításkéül szükséges, hogy a Magyar Tudományos Akadémia *maximális anyagi és erkölcsi támogatást nyújtson a földtani alapkutatásokhoz és a magyar földtan nemzetközi képviseletének intenzifikálásához.*

8. Szükséges végül, hogy az OTTKT-nek „Az ország természeti erőforrásainak kutatása és feltárása” c. tárca szintű kutatási főiránya az *országos jelentőségű főirány rangjára* emeltessék.

