

Helyzetkép a hazai szilárd nyersanyagok kutatásáról

ZELENKA Tibor¹

A Magyarhoni Földtani Társulat megalapításától foglalkozik a hazai nyersanyagok kutatásával és azok értékelésével. A jelen rövid áttekintés az elmúlt 25 év kutatási eredményeit, azok gazdasági és tudományos értékét próbálja röviden, helyzetképszerűen felvázolni. A nyersanyag-kutatást minden esetben az adott társadalmi és gazdasági környezet igénye nagymértékben befolyásolta, melynél mindig meghatározó volt a kutatásokban az állami vagy a magánszféra szerepvállalásának mértéke. A vizsgált időszak első részében 1973–1990. között elsősorban az államilag támogatott földtani kutatások domináltak, majd a második részében az államháztartásban bekövetkező változások eredményeképpen a magánszféra kutatási tevékenysége előtérbe jutott, míg az állami ráfordítások nagymértékben csökkentek.

A fenti időszak a hazai szilárd ásványi nyersanyagok kutatásának egyik eredményes szakasza volt. Az állami kézben lévő nyersanyag-orientált trösztök, országos vállalatok és kutató szervezetek a kezdeti időszakban jelentős állami ráfordítással végezték munkájukat. A kutatások állami irányítása és ellenőrzése a Központi Földtani Hivatal feladatköre volt. A fenti munkákba az ipari szervezetek túlmenően a különböző állami kutatóintézetek (Magyar Állami Földtani Intézet, Eötvös Loránd Geofizikai Intézet), az ipari kutatóintézetek (Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Szilikátipari Központi Kutatóintézet, Vasipari Kutató Intézet, Alumíniumipari Tervező Intézet), az akadémiai kutatóintézetek (MTA Geokémiai Labor, MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézet), valamint az egyetemek (Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapesti Műszaki Egyetem, Miskolci Egyetem, József Attila Tudományegyetem, Kossuth Lajos Tudományegyetem) tanszékei is bekapcsolódtak. Ez a munka interaktívan történt, a nyersanyagkutatások földtani perspektíváit az állami kutatóintézetek határozták meg és a tényleges nyersanyagkutatások az ipari intézmények keretében kerültek végrehajtásra. Ezek az ipari egységek önálló geológiai szervezettel rendelkeztek, saját geológusai dokumentálták mind a felszíni, mind a fúrásos és bányászati munkákat, értékelték a nyersanyagvagyon minőségi, mennyiségi és gazdasági paramétereit. Ugyanakkor az ipar által szolgáltatott anyagok komplex földtani-geofizikai értékelése, geokémiai, ásvány-kőzettani, speciális laboratóriumi, őslénytani vizsgálata a tudományos kutatóintézetekben és az egyetemek tanszékein folyt. Ezen tudományos kutatások eredményei sok esetben jelentősen hozzájárultak a nyersanyagtestek genetikai, teleptani tör-

¹ MGSZ, 1143, Budapest Stefánia út 14.

vényszerűségeinek megismeréséhez és az így szerzett új információk segítették további perspektivikus nyersanyagkutatási területek kijelölését.

A nyersanyagkutatás a szorosan vett tudományos földtani ismereteken túlmenően jelentősen befolyásolta – a nyersanyag természeti (geokémiai, kémiai, fizikai, ásványközettani) paramétereinek feltárása révén – a dúsítás-előkészítési és feldolgozási technológiai folyamatokat. Külön kell megemlíteni a közép-európai térségben talán első kezdeményezést, mely 1973-tól a nyersanyagok gazdasági minősítését is célul tűzte ki, ezzel figyelembe véve a világgpiaci nyersanyag-kereslet és kínálat hatásait. Ekkor került bevezetésre az energia és fémhordozó nyersanyag-lelőhelyek tömbönkénti gazdasági számítása (költség-határ-reálköltség) és ettől az időszaktól indult meg az állami dotációval termelő bányák közül a "nem gazdaságos" bányák bezárása is. Mindezek a folyamatok 1991-től oly mértékben változtak meg, hogy a nagy állami nyersanyagtermelő és kutató vállalatok megszűntek, azok földtani szervezetei felbomlottak, részben privatizálódtak. Az állami szférában foglalkoztatott geo-szakemberek létszáma közel az egynegyedére csökkent. Jelenleg az állami kutatóintézetek csak a nyersanyag prognózisokkal és a koncessziós területek értékelésével foglalkoznak. A konkrét nyersanyag-kutatás a privatizált bányavállalatok kezébe került, melyek többnyire minimálisra csökkentették a tényleges kutatásokat. Mivel ma már alig van ezen vállalatoknak önálló földtani szolgálata, ezért legnagyobb részt egyedi megbízással konzultáns geológusokat alkalmaznak egy-egy probléma megoldására.

A fontosabb hazai szilárd ásványi nyersanyagok területén a következő kutatási eredményeket lehet rögzíteni az adott időszakra:

A **kőszénkutatás** területén a 70-es évek második felétől a "liász program" keretében a Máza-Dél-Váralja-Dél lelőhely felderítő fúrásos megkutatása jelentős eredmény volt. Ez a potenciális jurakorú "kokszolható" *feketekőszén* vagyon ma mégsem kerül hasznosításra a kedvezőtlen tektonizált helyzete és a vaskohászati igények megszűnése miatt. A krétakorú ajkai *barnaszén* medence új területe az Ajka-II. kőszén terület ezen időszakban került megkutatásra, de ez a vagyon sem hasznosítható a relatíve nagy mélységű települése miatt. Az eocén barnaszén kutatások a Nagygyeháza-Mány-i területre összpontosultak, az itt fúrásokkal megkutatott jelentős kőszénvagyon viszont csak részben kerülhet hasznosításra annak kedvezőtlen vízföldtani adottságai miatt. A márkushegyi és a lencsehegyi kutatások az erőművi széntermelés biztosítását adják.

A *miocén barnaszén* területek közül a lyukóbányai részletes megkutatása, valamint a dubicsányi barnaszén terület felderítő, részletes kutatása volt a legjelentősebb. Mégis már az 1970-es években több régi, kis kapacitású bánya bezárásra került Ózd, Salgótarján és Egercsehi körzetében. Az 1990-es évek szénbányászati szerkezet-átalakítása, az erőmű-bánya integráció kapcsolatában főleg a működő bányaterületek kutatására összpontosítottak a termelő cégek.

A hazai *lignit*kutatások tekinthetők az egyik leggazdaságosabb és eredményesebb kutatásnak, mert azok mint erőművi energiabázisok, hosszútávra figyelembe veendőek. A visontai, a bükkábrányi területek kutatása eredménye-

képpen hazánk legnagyobb külfejtéses bányái létesültek. Az 1974–75-ben készült lignit prognózis alapján további területek kerültek megismerésre fúrások kutatással, melyek közül a Kálkápolna–Füzesabony és a toronyi lignit lelőhelyek az elkövetkező évezredben is felhasználási bázist jelenthetnek.

A kőszén kutatások tudományos eredményei sem elhanyagolhatók, hiszen ezen kutatások segítségével, a részletes szénközettani vizsgálatokkal, az egykori ősföldrajzi viszonyok, a kőszénláp képződés környezetének tisztázása vált lehetővé.

A karsztbauxit kutatások a Dunántúli-középhegység szinte valamennyi területén folytatódtak, ezek közül ki kell emelni a csabpusztai és iharkúti lelőhelyet, ahol viszonylag kis mélységű, jórészt karsztvízszint feletti mély töbrös telepeket ismertek meg. A nagygyházai bauxit telepek felismerése, kutatása, valamint a Gerecse hegységi külszíni fejtésre alkalmas területek (Szár) megkutatása is jelentős eredményként értékelhető. Az 1990-es évektől talán a bauxitkutatásban lehet leginkább érezni a világgpiaci gazdasági hatásokat, hiszen a termelés mintegy harmadára csökkent. A földtani kutatások tudományos és gazdasági eredménye az volt, hogy a karsztbauxit képződés genetikai, teleptani típusai nemzetközileg is elismert szintű monográfiában kerültek feldolgozásra és a kutatás módszertan is rögzítésre került. A bauxit szöveti–szerkezeti sajátosságai is részletes tudományos vizsgálattal tisztázódtak.

Külön ki kell emelni a bauxitok számítógépes készletszámítási rendszerének kidolgozását és ennek alapján a korszerű gazdasági értékelés elvégzését.

A hazai **színesfémérc** kutatás egyik legkiemelkedőbb eredménye a recski mélyszinti porfirós rézérc és szkarnos rézérc külszíni fúrások és bányabeli megismerése volt. Ez a nagy volumenű kutatás állami költségvetési keretből történt. A megkutatott lelőhely értékelésének két sikertelen privatizációs próbálkozása jelenleg kétségessé teszi, hogy az itt lévő jelentős nyersanyag vagyon a változó alacsony világgpiaci fémárak mellett ma hasznosításra kerülhet-e? Ezen kutatás sokirányú tudományos eredményei nem lebecsülendők, mert a különböző szkarnos kőzettípusok hazánkban itt kerültek először részletes megismerésre, teleptanilag pedig a porfirós rézérc és a szkarnos rézérc testek komplex geokémiai, geofizikai és földtani kutatási módszerei itt kerültek először kidolgozásra és alkalmazásra.

A Recsk Lahóca területén a korábbi felszínközeli enargitos rézérc bánya körzetében már privatizált – külföldi érdekeltségű – cég kezdte meg a magas szulfidációs fokú aranyércesedés megkutatását. A vulkáni breccsa szinthez kötött ipari méretű megkutatott lelőhely gazdasági hasznosítása az alacsony nemesfém világgpiaci ár miatt ma mégis kérdéses.

A 90-es évektől az egész világon nagy lendületet vett az alacsony hőmérsékletű epitermális **nemesfémérc** kutatás. Ez az eddig nem kellően vizsgált érc típus hazánkban a harmadkori vulkanizmus területén ma is folyik (Nagybörzsöny, Nagyirtápuszta, Nyugat-Mátra-Aranyosbérc, Közép-Mátra, Karancs, Telkibánya, Füzérradvány, Sárospatak, Mád-Királyhegy-Bomboly,) – főleg külföldi cégek finanszírozásával. Ezen új típusú ércesedés genetikai modelljét, korszerű

ásványkőzettani vizsgálatait, a képződési körülmények rekonstrukcióját a kutatóintézetekben és az egyetemeken végzik – nemzetközileg is elismert szinten.

A fenti időszakban még az állami finanszírozások idején bezárásra került a több mint 100 évig művelt rudabányai vasérc bánya és a több mint 3 évtizedig művelt Gyöngyösoroszi-i ólom cinkérc bánya. Ezen lelőhelyek környékén végzett távlati kutatások nem vezettek új hasznosítható lelőhely felismeréséhez.

A hazai fekete fémércek közül a **mangánérc** kutatások Úrkút környékére összpontosultak, miután az eplényi bánya bezárásra került. Elsősorban a külfejtéses oxidos mangánérc kutatás hozott eredményt, a mélyebbszínti oxidos mangánérctelepek feltárására nagy valószínűséggel a kedvezőtlen világszintű ár miatt, míg a karbonátos mangánérc nagy tömegű hasznosítására a költséges hidrometallurgiai feldolgozás miatt nem kerül sor. A hazai mangánérc telepek geokémiai, ásványkőzettani és teleptani monografikus feldolgozása nemzetközileg is elismert.

A **mecseki uránérc** kutatás Kővágószőlőstől É-ra a mélyebb szinteken tovább követte a lelőhelyet és új aknákkal (IV, V) fel is tárta azt. Az 1990-es évek sugárzó anyag árainak csökkenése a nagy mélységből történő érctermelés ráfizetéses volta, valamint a hazai atomerőmű import fűtőelem ellátása miatt a bányászat 1997-ben befejeződött. A részletes bányabeli kutatással sikerült az infiltrációs típusú érctestek geokémiai, genetikai-teleptani viszonyait rekonstruálni.

A **nemfémes ásványi nyersanyagok** közül az ásványbányászati nyersanyagok (ipari ásványok) kutatása széles körben folyt. Több mint 11 nyersanyag típusra készült el az országos kataszteri felmérés és távlati kutatási terv a 70-es évek elejéig és ezen kutatások jórészt megvalósításra is kerültek.

A **perlit** lelőhelyek közül a bányászati igénybe vett pálházai lelőhely és környékének részletes földtani kutatása és genetikai modelljének kidolgozása a további területek kutatását segítette elő, így a nagybozsvai és a telkibányai perlit területek is megismerésre kerültek.

A tárgy időszak egyik legjelentősebb eredménye a **zeolitos tufák** megismerése és a zeolit bányászat beindítása volt a Tokaji-hegység területén, illetve Nemti környékén. A zeolitok részletes ásvány-kőzettani, kémiai, kémiai-technológiai vizsgálatai nagymértékben hozzájárultak azok sokirányú hasznosításához.

Az **alginitek** vulkáni maár kráterekben való képződésének felismerése és azok gazdasági hasznosíthatósága szintén új kutatási eredmény volt. Ezen kőzettípus részletes szerves geokémiai vizsgálatai nagy mértékben hozzájárultak a képződési körülmények tisztázásához.

A **kovaföld** kutatások elsősorban Erdőbénye környékén hoztak olyan eredményt, hogy a meglévő régi bánya körzetében új medence egységek kerültek megismerésre.

Az **üveghomok** és **öntödei homok** kutatások perspektívái a Dunántúli-középhegység egykori pannon síkpart, lagúna területeire összpontosultak. Az ő-

földrajzi körülmények rekonstruálása, a perspektivikus területek egyértelmű körvonalazása tette lehetővé az eredményes kutatást.

A kaolin és bentonit perspektívák tisztázása ugyancsak kataszter és távlati kutatási terv keretében történt. Ezen vizsgálatokkal meghatározott területeken Erdőbénye-Sima és Pétervására környékén, új külfejtéses művelésre alkalmas bentonit telep került megismerésre. Hasonlóképpen Egyházaskeszőn és Várkeszőn egy-egy maár kráterekhez kapcsolódó bentonit előfordulást kutattak meg. A nyersanyag lelőhelyek hazai genetikai típusait és azok előkészítési, feldolgozási, technológiai jellemzőit külön tanulmányokban vizsgálták. A füzerradványi illit terület részletes külszíni és bányabeli fúrásai a gejzirtó medence üledék-képződési fáciéseit pontosították.

A hazai gipsz termelést megalapozó, eredményes alsótelekesi gipsz-anhidrit kutatás lehetővé tette egy külfejtéses bánya megnyitását, melyet egy komplex geofizikai, távérzékelési és földtani adatok segítségével kijelölt gipsz dómra sikerült telepíteni. Egyidejűleg a perkupai föld alatti anhidrit bánya bezárásra került. E kutatások nagymértékben bővítették a felső-perm shakba fáciesű gipszképződés genetikai ismereteit.

Az elvégzett csempeagyag kutatások részben Felsőpetény, részben Szuha környékén, míg a tűzállóagyag kutatások Felsőpetényben hosszú időre biztosítják a közepes minőségű nyersanyagok termelését.

A hagyományos összetételű, de speciális felhasználást szolgáló nagy tisztaságú dolomit, mészkő, kvarcit kutatás a felhasználó-ipari (töltőanyag, festék) igények figyelembevételével történik.

Az építő- és építőanyag-ipari nyersanyagok képezik a legnagyobb volumenű szilárd ásványi nyersanyag terméket. Az ország ásványi nyersanyag termelése közel 2/3-át teszik ki mennyiségileg az építőanyagok.

A cement- és mészipari márgák, mészkövek hazai nyersanyagbázisa hosszútávra biztosított, így elsősorban a termelési, hidrogeológiai és természetvédelmi kérdések tisztázására történtek kutatások. A cement- és mészipari rekonstrukciók (Hejőcsaba, Bélapátfalva) nyersanyagbázis növelő kutatásai és a Lábatlan környéki perspektivikus kutatások voltak a legfontosabbak.

Az építőkö és díszítő ipar termékei igen sokféle üledékes (horzsakő, mészkő, dolomit, márga), magmás-vulkáni (gránit, diabáz, bazalt, andezit, bazalttufa, andezittufa, riolit, riolittufa), metamorf (agyagpala, zöldpala, gneisz) nyersanyagot foglalnak magukba. A többféle felhasználási igény (építőkö, vízepítési kö, kohókő, kerámiái, üvegipari, nemesvakolat) biztosítása mellett az egyes bányák részletes fúrásos és geofizikai kutatásai új ismereteket hoztak. Ezek a kutatások a fekvő, fedő lehatárolásán túlmenően az eredeti közettestek települési és képződési viszonyairól is új eredményeket szolgáltatottak. A külszíni díszítőkö kutatások több helyen eredménnyel folytatódtak (fonolit, diabáz, mészkő).

A téglá- és cserépipari agyagok bányászata ma is 100-nál több lelőhelyen történik. Ezek kutatása elsősorban a téglagyártási technológia rekonstrukciós munkáinak függvényében folyik.

Építőipari kavics, murva, homok nyersanyagokra elkészült a MÁFI területi szolgálatainál az országos prognózis térkép, mely figyelembe vette a természetvédelem által zárt területeket. Ez az anyag igen jelentős volt az 90-es évek privatizációs bányanyitásainál és koncessziós kutatásainak megalapozásainál. A betonadalék hiánnyal küszködő körzetek (Budapest, autópálya nyomvonalak) és a nyugat-magyarországi területek kutatása került előtérbe.

Igen fontos, hogy a jelzett időszakban szinte valamennyi nyersanyag esetében megkezdődött a korábbi földtani kutatási adatok digitális feldolgozása, illetve több területen azok térinformatikai megjelenítése. Ezek azért fontosak, mert így egységes adatbázisban a geodéziai-földtani, geofizikai nyersanyag minősítő és technológiai adatok a korszerű feldolgozás és felhasználás alapjait biztosítják.

A hazai szilárd ásványi nyersanyagok kutatása volumenét tekintve nemzetközileg egészen 1991-ig jelentős volt. Ezt követően a bányászat és a kutatás privatizációja során a kutatás mértéke negyedére, majd hatodára csökkent, miközben a kutatási költségek megháromszorozódtak.

A jelenleg privatizált és még megmaradt kutató és bányászati cégek az előző időszak alapos kutatásainak ismeretanyagát használják fel. Az ezredfordulótól a lelőhelyszintű nyersanyag-kutatások mértéke várhatóan ismét növekedni fog, mert a termelő szférának erre szüksége lesz.

Az állami földtani kutatások jelenlegi feladata a Magyar Geológiai Szolgálat által végzett stratégiai fontosságú nyersanyag perspektívák felmérése és az új koncessziós területek kijelölése. E mellett a korszerű számítógépes ásványvagyon-nyilvántartás végzése mind az állam, mind a vállalkozók érdeke. Az új szempontú lelőhelyszintű gazdasági értékelés (nettó jelenérték, cash flow, nominál gazdasági eredmény) a hazai nyersanyag-vagyon világpiaci szintű összehasonlítását teszi lehetővé.

Magyarország szilárd ásványi nyersanyagainak ipari vagyona a jelenlegi felhasználás szintjén az ásványbányászati és építő-építőanyagipari termékekből hosszútávra biztosított. Ezekből az exportképes termék mennyisége (perlit, üveghomok, zeolit, kavics) csekély. A szénbányászat erőművi szén ellátottsága hosszútávra, míg a hazai ipari bauxit vagyon másfél évtizedre biztosított. A jelentős ásványvagyonnal rendelkező és megkutatott recski színesfém érc és nemesfém érc lelőhelyek hasznosítása remélhetőleg a jövő évezred elején megvalósul.

Összefoglalva, az elmúlt 25 év földtani kutatásainak eredményeként közepes nyersanyag-adottságokkal rendelkező hazánk természeti erőforrásai megfelelően megkutatottak. Ezen kutatások nemcsak iparilag, de szakmai-tudományos szempontból is olyan új ismereteket hoztak, amelyek a nemzetközi színvonalnak megfelelnek. Reméljük, hogy a 90-es évek kutatás-visszaesése után a következő évezredben az újabb kutatási munkák reális szinten fogják majd biztosítani a hazai nyersanyag-vagyon kedvező hasznosítását. Tisztelettel emlékezünk – nevük felsorolása nélkül – azon geológus-geofizikus-bányász szakemberekre, akik a széleskörű és eredményes nyersanyagkutatások megvalósításában tevékenyen részt vettek.