

SZEMLE

ÉRCKUTATÁSUNK HELYZETE ÉS TEENDŐI

VENDEL, MIKLÓS

Feladatunk érc kutatásunk mai helyzetének áttekintésével az, hogy korszerű kutatási irányelveket tüsszünk ki a következő évek számára.

A korszerű érc kutatás irányelveinek megszabásában igen szerteágazó szempontokra kell figyelemmel lennünk. A legfontosabb feladat, mert ez az első lépés, az érc esedési lehetőség tisztázása. Ezután következik az érc esedés genetikai viszonyainak a felderítése. A genetika területén az érctelep típusának, a benne előforduló fémek fajtáinak, valamint a dúsulás folyamatainak megállapítása a geokémiai és fizikai törvények vagy szabályok alapján ugyancsak mind elsőrendű feladat. Nemkülönbön nagy fontosságú genetikai kérdés az érctelep helyének és kialakulásának a szerkezeti viszonyoktól, a mellékközetek sajátságaitól, általában a földtani környezettől való függésének, illetve az ezekkel való kapcsolatának a helyes megállapítása, felismerése. Vagyis az érctelepet nem egymagában kiragadottan, hanem földtani környezetével együtt s ezenkívül továbbá még időben is, még pedig pontosabban egy-egy egységes földtani nagyeseemény vagy eseménysorozattal (pl. hegységképződési szakasz, transzgresszió, denudáció stb.) kapcsolatban is vizsgáljuk, mint ez utóbbival szervesen, azaz okozati összefüggésben álló részeseményt.* E kérdések beható ismerete nemcsak a magmás származású érctelepek esetében, ahol különösen tarka változatossággal találkozunk, de az üledékes és a metamorf származékok helyes kezelésében is egyaránt fontos.

E főbb irányelvek figyelembevételével ma már ott tartunk, hogy nem egy esetben szinte prognózisszerűen következtethetünk egy bizonyos fémtársaságnak ilyen vagy olyan, genetikailag jól meghatározható földtani környezetben való szükségszerű fellép-tére és ezenkívül gyakran még a dúsultság mértéke is valószínűsíthető. Úgy gondoljuk, hogy hazai kutatóinknak, akik az utóbbi évek során az érc képződés genetikai vonalán, főleg geokémiai vonalon általános értékű eredményeket is elértek, az elkövetkező közeli esztendőkbén további feladata legyen egyéb munkájuk mellett ilyenirányú újabb és újabb vizsgálatok elvégzése is, valamint az eddigi eredmények kiegészítése és ellenőrzése. Minden reményünk megvan arra, hogy még számos értékes új eredmény születik meg e téren.

A kutatók mai helyzetében gyakorlati geológusaink közül többen az érc kutatás-
sok terén a vázolt elvi szempontokat általában követték a kutatások irányítása során máris az utóbbi években elért kisebb-nagyobb sikerek elérésében. Így például a Ruda-bánya—Tornaszentandrás-hegység újabb vasérc tömegeinek a felkutatásában (P a n t ó G. B a l o g h K.), a Velencei-hegység érctelepeinek nyomozásában (F ö l d v á r i A.,

* Hazai érc kincünk felkutatásában követendő munkametről már P a n t ó G. adott értékes összefoglalást az Akadémia fennállásának 125. évfordulója alkalmából rendezett ünnepi héten 1950-ben. Kutatóink figyelmét felhívjuk hasznossága miatt az abban foglaltakra is.

J a n t s k y B.), a bakonyi mangánérctelepek genezisének megítélésében (V a d á s z E.), a mecseki vasércnyomok értékelésében (S z t r ó k a y K.) stb. a helyes módszer alkalmazása nyilvánvalóan szerepet játszott. Hasznosnak mutatkoznak azonban a jövő kutatásai során a várható újabb általános eredményeknek, nem utolsósorban az eddig talán némileg még háttérben maradt geokémiai vonalon remélhető újabb megállapításoknak állandó szemmel tartása és a kutatás irányításában való azonnali felhasználása.

Hazánk — sajnos — általánosságban ércszegény terület. Az eddigi ismeretek alapján csak alumíniumérctelepeink az igazán nagy jelentőségűek. Egyéb fémek tekintetében azonban már elég gyengén állunk, s ezenkívül sok ipari fém — legalább is a ma kívánatos dúsultságban — még hiányzik is. Az eddigi kutatások hoztak ugyan bizonyos eredményeket (Al, Mn, Fe, Pb, Zn ércvagyongyarapítás), de bizonyos fémekben mutatkozó nehézségeinket még mindig nem szüntették meg. Sajnos, eddigi ismereteink alapján mondhatjuk, hogy nem is várható e kérdés teljes felszámolása. A legváltozatosabb anyagú és átlagosan a legértékesebbnek minősülő érctelepek elsősorban a magmásak, még pedig pontosabban az orogén közettartományokkal kapcsolatosak. Hazánk területén azonban a tekintetbe jövő két — a variszkuszi és az alpi — orogenezissel kapcsolatosan keletkezett magmás kőzetekkel a felszínen aránylag csak kis területen találkozunk. Bár nagyon valószínű, hogy az országban e kis területnél lényegesen nagyobb elterjedésben is vannak még a mélyben az ezeket fedő üledéktakaró alatt ilyen kőzettömegek feltételezhető érctelepekkel együtt, ezekről azonban ma még legfeljebb csak halvány sejtéseink vannak. Éppen ezért általánosságban mondhatjuk, hogy az érctelepek felkutatása, illetve helyesebben helyüknek a kívánt pontosságú rögzítése a beborító, nem egyszer hatalmas vastagságot is elérő üledéktakaró alatt a ma rendelkezésre álló kutató módszerek segítségével nagy nehézségekbe ütközik. Egyébként siker esetén további nehézséget jelentene a várható nagy hőmérséklet is. Afelszínhez közelebbeső érctelepek térbeli helyzetének felkutatásában vagy tisztázásában azonban egyik-másik geofizikai kutató módszer mindamelllett komoly segítséget jelenthet geológusainknak.

Szemügyre véve magmás érctelep-lehetőségeinket, különösen vérmes reményeink e téren aligha lehetnek. Ennek oka egyrészt az a feljebb már említett tény, hogy az ország területéhez viszonyítva aránylag csak kevés és kis kiterjedésű — legalább is a felszínen vagy a még elegendő biztonsággal elérhető, megkutatható mélységben — a magmás kőzetterület s ezenkívül e magmás közettartományok kémizmusa vagy intruziószintbeli helyzete sem mindig kedvező számottevő ércesedés szempontjából.

Összefoglalva az eddigi ismereteket, mondhatjuk, hogy hazánk magmás kőzetrész-tartományainak, területeinek egyrésze mélységbeli, még pedig pontosabban hipobasszusos intruziószintbeli, másrésze pedig kiömlésközi és szubvulkáni kőzetekből felépített. Az előbbi rész-tartományok: a Velencei-hegység variszkuszi gránittömege, a pécs-fazekasboda-mórágai ugyancsak variszkuszinak tartható gránitvidék, a Bükkhegység gabbrós-peridotitos-diabázos, nagy valószínűséggel az alpi hegységképződési éra ausztriai fázisához kapcsolt bázisos kőzettársasága, a bódvavölgyi, ugyancsak nagy valószínűséggel krétakorúnak minősített (P a n t ó G.) nátrongabbrós kőzetek. A kiömlésközi és a szubvulkáni kőzetek ismeretesen az előbbieknél sokkal nagyobb areát foglalnak el a felszínen. (Magmatológiai szempontból a nagyobb tömegű vulkáni tufákat is célszerű figyelembe venni.) Paleozóos, mezozóos és harmadkori rész-tartományokkal egyaránt találkozunk e csoportban. Ebbe a csoportba tartoznak a Bakonyi ladiniai diabáz-tufái, a Bükkhegységnek kort illetően még nem minden esetben pontosan rögzített mezozóos (triász-krétakorú) lávái és tufái (porfirritoidok, porfiroidok, plagiofirok, zöldköpalák, kvarcporfirok), a Rudabányai hegység bizonytalan korú, de triász-nál fiatalabb kvarcporfirja (B a l o g h K. és P a n t ó G.), a Mecsek permelőtti kvarcporfirja,

alsó-kréta kori trachidolerites és fonolitos kőzetei (Vadász E.) s valószínűleg a Mauritz B. és Csajághy G. ismertette szanidintartalmú trachitos jellegű alkálitelérek. Fiatalabbak a harmadkori magmásság vulkáni és szubvulkáni képződményei (tömeges kőzetek és a kiömlési szinten még tufák is). Ezek legjelentősebbjei: a mecseki és velencei-hegységi andezitek, a dunai andezithegység (Szentendre—Visegrádi-hegység és a Börzsöny), a Cserhát andezites és dácitos kőzetei, a Mátra, a Tokaji-hegység andezites-riolitos-trachitos közettársasága, a bükkhegység-szegélyi fiatal effuzívumok, a keletnógrádi andezitek (a Karancs, a Sátoros stb.), a Bakony, a Kisalföld és a Salgótarjánvidék pliocénkorú bazanitos-bazaltos kőzetei.

Az erősebben metamorfizált képviselőket is figyelembevéve kiegészíthetjük a magmás közetterületeket még a magyar-osztrák határára eső Vashegy-csoporttal, ahol Szabényi L. által felsőkarbonkorúnak jelzett s diabáz és diabáztafa metamorfózis útján származtatott zöldpalák s velük kapcsolatban, vagy esetleg ezeket áttörve valószínűleg diallággabroból származtatható és feltolódások mentén jelentkező serpentinek vannak. A Kőszeg—Rohonci-hegység magyar területére eső részén települő kristálypalákban is ismeretesek »zöldpalák«, (epidotos-amfibolos kőzetek) amelyeket metamorfizált diabázokkal és diabáztafákkal hasonlítanak össze (Földvári A., Noszky J., Szabényi L., Szentesi F.).

Esetleg tiszta magmás származásúak lehettek eredetileg a Soproni-hegység és környékének ortognájszai. A granitizáció lehetőségét majd alkalmilag mérlegelni fogjuk.

A magma kristályosodása során ismeretesen számos, az eredeti magmában általában még csak gyér eloszlásban jelenlévő hasznos fémnek likvidmagmás, pegmatitcs pneumatolitos és hidrotermális érdemleges telepekben való dúsulása lehetővé válik. A kristályosodás folyamán ugyanis a fő kőzetalkotó ásványok: szilikátok, oxidok és szulfidok kiválásukkal elősegítik a magma gyér eloszlású fémeinek dúsulását. Főleg Goldschmidt V. M. alapvető vizsgálataira támaszkodva már 1948-ban rámutattam számos hasznos fém esetében arra, hogy az eruptív kőzetképződésre vezető kristályosodás elég jól követhetően szabályozza azoknak telepekben való dúsulását és egyben jellegzetes vegyi összetételű és differenciációjú közzettartományokhoz való kapcsolódását. E vizsgálatokban (amelyeket, amint jeleztük akkor, egyelőre csak átnézeteseknek és nagy vonásokban felvázoltunk tartottunk és további részletesebb vizsgálatokat helyeztünk kilátásba), az elemek bizonyos szerkezeti sajátosságaira támaszkodva igyekeztünk részben egyszerű vegyi, részben pedig modális ásványi közetösszetételek alapján megállapítani azt, hogy a kristályosodás folyamán milyen főelem milyen nyomelem felvételére alkalmas. Ilyen vizsgálatok azért fontosak, mert ha az ércképződést megelőző fázisban vagy fázisokban nagy tömeg válik ki olyan kristályokból, amelynek bizonyos gyakorlatilag fontos fém állandó, lényeges alkotórésze, vagy annak álcázását megengedi, az illető fémnek az ércképző fázisban való dúsulási lehetőségét rontja, vagy teljesen kizárja. Az elemek szerkezeti sajátosságai közül ez átnézetes vizsgálatokban, amint akkor kiemeltük, egyelőre csak az atom-, illetve ionnagyságot és az iontöltést vettük figyelembe. Időközben azonban természetesen az elemek egyéb szerkezeti sajátosságainak befolyását, továbbá kristályosodási folyamatát is nagyobb részletességgel tanulmányoztuk ebben a szűrésnek jelölhető jelenségben. A szűrésben felelős tényezőkként mai ismereteink alapján az ion (illetve atom-) sugár, a koordináció, az iontöltés, az első és második héjhatás, az ionizációs potenciál, az ionpotenciál, az elektronnegativitás, az elektronaffinitás, a kötések milyensége a polarizációs és kiegészítő polarizációs hatásokkal, a kapcsolódási faktor, a rácstípus, a hőmérséklet és a koncentráció, a rácsenergia, szilikát-szulfó-potenciál, a különböző szilikátokban jelentkező kötéseltérések hatása az, amire főleg tekintettel kell lennünk. Ez újabb vizsgálatok alapján úgy látjuk,

hogy a közettartományok és a fémtartományok ismert kapcsolata az eddiginél még világosabban és érthetőbben mutatkozik meg s újabb teleprendszer kidolgozása is lehetséges. E vizsgálatokban természetesen a kutatók újabb eredményeit is — esetenként való hivatkozás mellett — felhasználtuk (így betűrendben adva különösen Ahrens, H. F., Deer A. W., Ferszman A., Fyfe W. S., Lundegårdh P. H., Mitchell R. L., Nockolds, S. R., Ramberg H., Sahama Th. G., Shaw Denis M., Szádeczky-Kardoss E., Wickman F. E. bizonyos megállapításait.)

Különböző összetételű kiinduló magmák kristályosodási differenciációja során — egyébként a szegregációs események lehetőségét is figyelembevéve — eltéréseket mutató érctelep-képzés származik. A fémeket a szűrés intenzitása szempontjából a szerkezeti sajátosságok (elem- és kristályszerkezet) figyelembevételével a különböző közetalkotó ásványokra vonatkozóan szűrés intenzitás-sorokba foghatjuk össze. Bizonyos elem-dúsulás nemcsak a szűretlenség miatt lehetséges, hanem még szűrés esetén is és pedig nemcsak az olvadékból való kezdeti vagy később beálló nagy — amint erre Szádeczky-Kardoss E. utalt — hanem igen kis, még 0,001%-nál kisebb koncentráció esetén is, akkor, ha az elem bizonyos szerkezeti sajátosságai a szűrés megnehezítik. Ekkor is beállhat ugyanis telítettség s a felesleg érctelep-képzésre tekintetbe jöhet. Szádeczky-Kardoss E. mutatott rá vizsgálatainkat tárgyalva kutatásai során arra, hogyha egy fém nagy mennyiségben van jelen, nem szűrhető ki, mert esetleg szűrés után is jut belőle későbbi önálló érctelep képzésére is. A szűrés elv alkalmazhatósági felső határát átlagosan mintegy 0.001% (10 g/t)-nál kisebb mennyiségben jelölte meg. Úgy látszik azonban, hogy még ennél nagyobb kezdeti vagy időközben beálló koncentráció esetén is használható bizonyos esetekben a szűrés elv, nem is szólva arról, hogy a szűrés — bármilyen értékű is — bizonyos mértékben, de mégis csak csökkenti a későbbi érctelep képződéséhez felhasználható fémmennyiséget. Amint 1948-ban írtam, ha az érc-képződést megelőző fázisokban nagy tömeg válik ki olyan kristályból, amelynek bizonyos gyakorlatilag fontos fém állandó alkotórésze, vagy annak álcázását megengedi, az illető fémnek az érc-képző fázisban való dúsulási lehetőségeit csökkenti, vagy teljesen kizárja. Tovább bizonyos fémeket illetően úgy látszik még, hogy 0.001%-nál kisebb kezdeti vagy a differenciálódás során beálló nagyobb, de e körülbelüli határértéknél még kisebb koncentráció esetén is beállhat szűrés telítettség s így a szűretlen részből érctelep-képződés lehetősége.

Végeredményben a differenciáció folyamatának követésével kellő kép szerezhető a dúsulások lehetőségéről, minőségéről sőt bizonyos mértékben mennyiségéről is. Mindenestre ma már erősebben támaszkodhatunk a szűrés elvnek a magmás származású hasznosítható ásványtelepekre, így természetesen az érctelepek genetikai viszonyainak a tisztázására, mint akár még pár évvel ezelőtt is, úgyhogy a jövőbeli kutatásoknál egy bizonyos ércesedés lehetőségének, minőségének és mennyiségének mérlegelésében szöhozz juthat használatra. Remélhetően saját újabb vizsgálataink eredményei is rövidesen rendelkezésre állhatnak majd e célból kutatóinknak. Ezen a téren egyébként szűrés telítettségek megállapítása is nagyon kívánatos lenne. Ilyenek meghatározása azonban az ehhez szükséges ismeretek mai hézagossága miatt a jelenben nyilvánvalóan még nehézségekkel jár.

E kutatásokat hazai — de nemzetközi vonatkozásokban is — igen hasznosan egészítik ki a Koch S. irányítása alatt dolgozó szegedi iskola paragenézis-vizsgálatai, amelyeknek folytatása a jövőben nagyon kívánatos

Rövid összefoglalásban mondhatjuk, hogy egy bizonyos magmás közettartomány esetében a részletkutatások megkezdése előtt ajánlatos szemügyre venni a közettársaságot, majd ennek alapján igyekezzünk átlagmagmaösszetételt megállapítani, például

úgy, ahogy azt már régebben megadtuk, amelyet azután több-kevesebb megközelítéssel a kiinduló magmának tekinthetünk. Igyekezünk továbbá a differenciátumok tömegeit is a lehetőségek szerint megbecsülni. Majd meghatározzuk, amennyire csak lehet, a differenciációnak valóságos menetét (amely a dúsulási eseményekben fontos), továbbá az egyes kőzetekben még a kiválási sorrendet és a modális ásványösszetélt. Mindezeket ugyancsak figyelembe kell vennünk a szűrőssel kapcsolatos dúsulási vizsgálatban.

A geokémiai fémdúsulási lehetőségek megállapítása után a terület tektonikai viszonyainak a felderítése a következő igen fontos lépés, mert a fémoldatok mozgási pályáit, lerakódási helyeit és az értelemek alakját leggyakrabban a tektonikai diszkontinuitások szabják meg. A helyi tektonika megállapításán kívül a regionális tektonika kivizsgálása is elkerülhetetlenül szükséges, mert ennek ismerete alapján következtethetünk a magmás kőzet és a hozzákapcsolódó fémtartomány tektonikai helyzetére, amelynek ismeretesen anyagi kapcsolatai is vannak. Így a pacifikus és mediterrán atyafiság orogén, az atlanti pedig általában kratogén evolúcióval kapcsolatos, az értelepképződési lehetőségek is eltérők és általában az értelemek minőségben sem azonosak.

Ugyancsak nagy jelentőségű feladat a kutatási terület feltételezett fémtartományával kapcsolatos közettartomány intrúziószintjének a megállapítása is. Ismeretesen 4 intrúziószintet szokás az intrúzió mélysége szerint megkülönböztetni: az abisszikus, a hipoabisszikus, a szubvulkáni és a vulkáni szintet. Ez utóbbi tulajdonképpen már nem intrúziós szint, hanem effúziós.

Az egyes intrúziószintek ércesedés-lehetőségeiben, továbbá az érteleptársaság eloszlásában, az értelemek nagyságában, dúsultságában bizonyos általános eltéréseket állapítottak meg, amelyeket ismerve azonban a kutató a várható ércesedések típusára, valamint többé-kevésbé alakjára is következtethet.

Gyakorlati dúsultságú és jelentőségű értelepképződés szempontjából a csak lávaömlésekből és tufákból vagy csak tufákból felépülő, vagyis a tisztán csak effúziós szinthez tartozó magmás területek ismeretesen általában meddőek. (Egyes exhalatív marintelepek kivételek). A szubvulkáni és a hipoabisszikus intrúziószint adja a legtöbb és a legkiadósabb értelepet, az abisszikus intrúziószint telepeinek jelentősége pedig általában az előbbi kettőé mögött marad. A magma differenciációja és dermedése során ismeretesen likvidmagmás, pegmatitos, pneumatolitos és hidrotermális elsődleges telepképződés lehetséges. A likvidmagmás telepek genetikailag a kezdeti differenciáció bázisos kőzetképződésével vagy szegregációs eseményekkel kapcsolatosak, pegmatitos, pneumatolitos és hidrotermális telepképződés pedig a főkristályosodás fázisát követően lehetséges.

A magmák lehetnek valódi elsőlegesek vagy juvenilisek és kőzetek megolvadásából származó másodlagosak vagy palingének. Előbbiek származékai az igazi, utóbbiaké pedig a kvázimagmás vagy pszeudomagmás kőzetek. A palingénmagma keletkezése ugyan lényegében a magmadermedés fordítottja, de újbóli kristályosodása nagyjában egyező módon értelmezhető a juvenilis magmákéval s az értelepképződésben is feltételezhető a hasonlóság. A szorosabb értelemben vett granitizáció, a metasomatikus gránitkeletkezés problémája is kapcsolatos teleptani kérdések megoldásával, sajnos, ezen a téren még sok a vita s ebből következik, hogy még sok a tennivaló, a granitizációval kapcsolatos értelepképződés lehetősége még lényegében kidolgozatlan. E téren a szilárd anyagban való ionvándorlással számolni kell, s várhatóan egyebek közt a Sz á d e c k y - K a r d o s É. bevezette ionfajsúlyoknak is lényeges szerep jut majd. Egyébként e kérdések megoldásának előbbrevitelével is foglalkozunk. Hazai vonatkozásban a metasomatikus gránittípussal, úgy látszik, nem kell számolnunk, így csak a juvenilis és palingénmagmák maradnak, amelyek viszont az értelepképződés szempontjából meglehetősen egységesen kezelhetők. Vagyis gyakorlatilag elegendő most csak a tiszta magmás értelepképződést szemelött tartanunk.

A magmás érctelepképződést természetesen általában döntően befolyásolja a magma kezdeti összetétele s ennek változásait, vagyis a differenciációt pedig a pH -viszonyok.

Magmás érctelepek kutatásában a telep mellékközezeivel is jól meg kell ismerkednünk, amennyiben a magmás származású anyag és a mellékközet anyaga közt a telep vegyi és következképpen természetesen ásványos összetételét anyagilag befolyásoló reakciók is lehetségesek. A mellékközetek megismerése továbbá még azért is fontos, mert nem egy esetben a mellékközet az érctelep helyének, alakjának és a dúsultságnak is okozója lehet. Gondoljunk csak például egy fémeket szállító és ércásványokat lerakó hidroterma útját gátoló vízrekesztő közetre, amelynek torlaszoló hatása különösen a metasomatikus telepek helyének megszabásában és részben a telep dúsultságában is nagy szerepű.

Vessünk ezekután egy pillantást hazai származású érctelepeinkre, illetve érctelepeinkre, figyelembevéve egyébként a regionális metamorfózis érte közettartományokat is.

Magnéziumdús ultrabázisos, olivingazdag: peridotites, dunitos, piroxenites, noritos közetekhez, de még gyakrabban a belőlük keletkezett szerpentinekhez kapcsolatosan elsősorban likvidmagnás krómtelepek és platinafémek jelentkezhettek. Egy-egy ilyen érctelep tömege, dúsultsága természetesen egyebek közt nagy mértékben függ a kristályosodó magma tömegétől is. Kisebb ultrabázisos közettömegek esetében nagyobb ércmennyiségre általában nem következtethetünk. Az érces testek alakja egyébként nagyon szabálytalan: a magasabb és a szegélyi részekben általában felhős tömegeket, fészkeket szilikeket alkot az érc, mélyebben pedig leginkább szalagos telepekkel a szegélyeken továbbá vaskos érc-tömegekkel találkozunk.

Gabbrós-noritos, anortozitos közetekhez kapcsolatosan likvidmagnás titán-vas-vanádium-telepek fellépte lehetséges titanomagnetit-, titánvas-, coulsonit-dúsulással. Az ércetek alakja rendszeren szabálytalan szilikes, sokszor az eruptívtestben, de máskor a szegélyen is elhelyezkedve. Néha teléres, vagy rétegszerű is lehet az előfordulás.

Noritos-gabbrós, ritkábban piroxenites közetekkel kapcsolatban szegregátumos származású likvidmagnás szulfidos nikkell- és rézérctelepek is lehetségesek pirrotin, pentlandit, kalkopirit ércásványdúsulás következtében. Platinafémeket is tartalmazhat a telep. Az anyaközetben rendszeren szilikeket vagy szabálytalan tömegeket alkot az érc az anyaközet szilikátos ásványaival keverten.

Hazai magmás közettartományaink közül folyómagmás érctelepek felkutatása szempontjából mai ismerteink alapján csak a Bükkhegységbeli és a magyar-osztrák határra eső vashegy-csoportba bázisos és ultrabázisos közetekből felépülő tartomány jöhet komolyabban tekintetbe. Mindkét helyen ilyen származású, egyébként jelentéktelen ércezés, amint tudjuk, ismeretes is.

A Bükkhegységben a földtani kutatások alapján valamelyik említett típushoz tartozó likvidmagnás eddig ismeretlen érctelep jelenléte feltételezhető. Tovább jutni szerény nézetünk szerint geofizikai kutatásokkal lehetne. E kutatásokban tekintetbe jöhet graviméteres, természetes potenciális és mágneses kutatás. (K i s v a r s á n y i G. ajánlotta már e területet geofizikai átkutatásra.) A geofizikai kutatási lehetőségek mérlegelésében jelen tanulmányomban K á n t á s K. véleményére is támaszkodhattam.

A Vashegy-csoport szerpentin közezeivel kapcsolatos likvidmagnásnak tartandó vaséres részek jelentkeznek. Egy ilyen érces mintát krómra megelemezettünk. Az elemző, M a c h e r F. 1,6%, tehát csupán jelentéktelen krómmennyiséget talált. Az érces részletek kutatásában egyébként itt is gondolhatunk a Bükkhegységgel kapcsolatban említett geofizikai kutatómódszerekre. De ha figyelembe vesszük, azt, hogy a

szomszédos Ausztriában, ahol számos hasonló származású szerpentin van, gyakorlatilag érdemleges folyósmagmás értelep még nincs, a mi kis szerepentes területünkől komolyabb dolgot nehezen várhatunk. Egyfűrt területen egyébként még a tektonikából fakadó nehézségekkel is erősen számolniok kell a kutatásoknak.

Mélységbeli közettartományaink közt ismeretesen két gránitos jellegű is van. Az egyik a Velencei-hegység, a másik pedig a fazekasboda-mórággyi gránitterület. Mindkettőt ismeretesen a variszkuszi hegyképződéshez kapcsolják, s valószínűleg a két gránittömeg a mélyben a mai üledéktakaró alatt összefügg. A fazekasboda-mórággyi gránittömeg a jelek szerint már mélyebben letarolt, s lagalább is jó részében a holt vonalat, illetve helyesebben a holt felületet átléphette már a letarolás. Ércesedéssel legfeljebb csak a burkoló palák területén számolhatunk. A Velencei-hegység gránitkupoláját azonban még nem vágta be ilyen mélyen a letarolás (J a n t s k y B.). A két gránitkibúvás közé eső üledékes terület alatt gyanítható gránitos összeköttetésről gyakorlatilag semmit sem tudunk, ugyancsak ismeretlen a gránit letakart egyéb elterjedése is. Esetleges letakart és érintetlen kupolák csúcsain és a felette feltételezhető kontaktpalákban ércesedések nem lehetetlenek. E helyek felkutatása mai ismereteink szerint azonban csak geofizikai kutatásokkal képzelhető el, bár a várható nagyobb mélységekre való tekintettel pl. egy-egy, rendszeren legfeljebb csak 1—2 m vastagságú érctelérek a biztos rögzítése meglehetősen kétséges, siker esetén még egyéb nehézségekről nem is szólva (pl. művelést akadályozó nagy hőfok). Így tehát kutatási szempontból jobban megfogható területként ezidőszert a Velencei-hegység maradhat előtérben, (főleg Földvári A. és J a n t s k y B. alapos kutatásai nyomán) bár az ott megkutatott és feltárt ércesedések csupán kisszabásúak.

A két szóbanforgó gránitterület közei alapján — bár részletesebb erre vonatkozó vizsgálatok még nem történtek — de figyelembevve Szádeczky-Kardoss E. a magmaprovinciák elkülönülésének a Ramberg-féle fiktív sűrűség helyébe állított ionfajsúlyok és a redoxpotenciál alapján kidolgozott elméletét, s kombinálva ezt a szűrés dúsító elvével, a következő gyakorlatilag fontosabb fémek telepeinek lehetőségére következtethetünk: Mo, W, Pb, Zn, Cu, U, Th, esetleg Co, Ni, Ag, Bi, Sn, Fe, a szokásos pneumatolitos és hidrotermális, illetve kedvező reakcióképes mellékközetek esetén kontaktpneumatolitos vagy hidrotermális metasomatikus típusokban. A felsorolt fémek közül több már ismeretes is. A Velencei-hegység felszíni gránitfoltja aránylag csak kicsi, a letakart batolitrészek megfelelő részletességű ismerete nagyon fontos lenne. Amint rámutattunk, ennek nyomozása csak geofizikai úton képzelhető el a földttség miatt. A geofizikai mai teljesítőképességét figyelembevve e feladat kellő pontosságú megoldását rendkívül nehéznek mondhatjuk. A Velencei-hegységben és környékén az eddig alkalmazott geofizikai módszerekkel már kimutatott és esetleges ércesedést gyanítható nagyobb geofizikai rendellenességeknek fúrással vagy esetleg egyéb közvetlen megfigyelést megengedő feltárással való tisztázása ugyan indokolt, azonban kellő óvatosság a remény megítélésében ajánlatos, mert pl. egy kisebb rendellenességű mágneses maximum oka egy letakart bázisosabb, pl. andezites közettömeg is lehet, amint ezt pl. a bódvavölgyi nátrongabbró, vagy egészen a közelmúltban éppen itt a Velencei-hegységben is tapasztalhatták kutatóink. Kántás K. kívánatosnak tartaná, s e nézetét magam is osztom, a geofizikusok legmegfelelőbb segítségének megállapítása céljából a földtani és a geodéziai-geofizikai akadémiai bizottságok egy együttes ülésének e célból való megrendezését esetleg csupán a megfelelő szakbizottságokra korlátozottnak, (s talán még a bányászati főbizottság ércbányászati szakbizottságának bevonásával).

Bizonyos genetikai nehézségek merülnek fel a Tornaszentandrás-Rudabányai-hegység, Upponyi-sziget-hegység hidrotermális metasomatikus baritos-vaspátos ércesedésének a magyarázatában. Nem tudjuk ugyanis e telepeket közvetlenül igazolható

kapcsolatba hozni egy ércesítő batolittal. Az áttesteseződés folyamatának, valamint sztratigráfiai és tektonikai helyzetének meghatározása ma már azonban kellőképpen tisztázottnak mondható, főleg P a n t ó G. és B a l o g h K. vizsgálatai nyomán. A letakart további részletek felkutatása az eddigi fúrásokban és a már elvégzett geofizikai kutatásokban nyert újabb rétegtani, szerkezeti és teleptani tapasztalatok kiértékelésével lesz tovább vezetendő. Az ércesedést kövő áttolási övnek az Upponyi-szigethegység felé eső és a Borsodi-medence alatt feltételezett és részben már gravitációs mérésekkel bizonyos mértékben valószínűsített folytatását, további, hasonlóan megfelelő geofizikai kutatásokkal kívánatos még kutatófúrások indítása előtt nyomozni. Tekintetbe jöhetnek geoelektromos és szeizmikus módszerek. Az alaphegység domborzatának és mélységének kitapogatásában gondolunk elsősorban még szeizmikus mérésekre, a feltételezett érctetek helyzetének meghatározásában pedig az eddig alkalmazott geoelektromos módszereken kívül a természetes potenciál-módszert is lehetne alkalmazni. A feltételezett érces vonulat kedvező indikációjú helyein történhetné meg azután a kutató mélyfúrások telepítése. Fontos feladat marad azonban továbbra is még a Rudabánya—Tornaszentandrás-hegység megkezdett kutatófúrásainak a folytatása. További geofizikai segítség esetleg itt is szóba jöhet főleg gravitációs és a természetes potenciálmérések alakjában.

A szubvulkáni intrúziószint értelepeinek kutatási lehetőségeit vizsgálva az atlanti sorbéli bazaltos-bazanitos területeket kizárhatjuk, mert ismeretesen igazán érdemleges hasznosítható fémdúsulás ilyen közettartományokkal kapcsolatosan gyakorlatilag hiányzik. Bazalt-bazanit-közzettartományainkban dolgozó petrográfusaink hazai vonatkozásban csak megerősíthetik e jelenséget.

A mecseki alsó-kréta korú, átlagban atlanti jellegű fonolitokkal, trachidoleritekkel s egy-két alkálitelérrel jellemezhető közettartomány érlelhetőségeit illetően, részben az eddigi kutatások eredményeire támaszkodva, részben pedig hasonló eruptív tartományokkal való összehasonlítás alapján igazán kiadós ércesedés fellépte nem valószínű. Kisebb magnetites-hematites ércelőfordulások — részben már csak törmelék alakjában (Magyaregry) — ismeretesek. Ezek genezisést elsősorban S z t r ó k a y K. alapos kutatásaiból ismerjük. A magyaregryi magnetites érc szerinte a trachidolerit-feltöréssel egyidőben, vagy azt követően az Északi-Mecsek szerkezeti vonalán felszállt likvidmágnás intruzív ércinjekciónak jelölt ércoldatnak a terméke, amely a mezozoi karbonátos kőzetekkel való érintkezésben kontaktpneumatolitos jelleget nyert és hidrotermális beütést is mutat. Az intrúziószint szubvulkáni. Geofizikai kutatások elsőséges telepet találtak. S z t r ó k a y K. csupán kisebb ércdúsulással számolt, ami igen valószínű is. További geofizikai kutatások céljából az ajánlott komplexülés vagy bizottság lenne hivatott véleményt adni.

A zengővárkonyi barnavasérctelepecskének, mint biogén marin exhalatív-telepnek keletkezését s a jura-krétaidőszakhatárra eső korát is S z t ó k a y K. tisztázta. A trachidolerit-erupciók és az érc közel szingenetikusak. Bizonyos hasonlóság van szerinte a Lahn-Dill-teknő ismert és jelentős keratófir-vasérctelepnek, valamint a zengővárkonyi telepnek a keletkezése közt. Ha arra gondolunk azonban, hogy a Lahn-Dill-teknő főleg takarókból, lávaárakból tufákból és szubvulkáni intruzív telepekből, valamint intruzív tömzsökből is álló keratófirok, pontosabban weilburgitos-diabázos eruptív sorozata 500—1000 m vastag és mai gyűrt állapotában is még közel 20 km széles és 60 km hosszú áréát alkot, ehhez képest viszont a mecseki kréta korú extruzív és szubvulkáni eruptívumok tömegileg minden valószínűséggel jelentéktelenebbek, úgy igen kiadós exhalációs-szubmarin ércesedés fellépte nemigen várható. A zengővárkonyi érctelep bányászati kutatásai még folynak.

A pusztakisfalui vörösvasérctelepecske képződésében S z t r ó k a y K. ugyancsak szubmarin-exhalációs eseményekre gondol.

Érctelepesség szempontjából jóval fontosabbak, amint az eddigi tapasztalatok is mutatták, a harmadkori, lényegében pacifikus szubvulkáni és extrúziós andezites-dacitos-riolitos közettartományok. Ezekkel kapcsolatban szubvulkáni intrúziószintbeli, általában aranyban és ezüstben dús kiadós ércesedések lehetségesek megfelelő körülmények között. A pannóniai fiatal fémtartományban végzett statisztikai vizsgálatok szerint az ércesedésnek bizonyos átlagmagmaösszetétel kedvez. Körülbelül 60—63% SiO_2 tartalom, illetve 205—240 si-érték esetén mutatkozik legintenzívebbnek az ércesedés. Az SiO_2 súlyszázalékértékén és a si-értékén kívül még az átlagmagma alapján számítható k.k. alk/c és a k. alk/c értékek segítségével a si-érték függvényében, továbbá a magmás elkülönülés folyásából is következtetést vonhatunk a magmás tartományhoz kapcsolódó fémtartomány fémeire és dúsulási lehetőségeire. A szűrési elv természetesen a dúsulások megítélésében és prognóziásban is segítségünkre jön.

Az e közettartományokhoz kapcsolódó fémtartományokban hasznosítható fontosabb fémekként az Au, Ag, Pb, Zn, Cu, Bi az, amivel leginkább számolhatunk, úgy, amint ezt az eddig tapasztaltak is igazolják.

A feljebb említett statisztikai vizsgálat a fiatal pannóniai közettartományból a hazánk földjére eső eruptív területek közül a Tokaji-hegység középső részére, ahová Telkibánya is tartozik, az optimálisnál kissé nagyobb savanyúságot adott, ami 1—5 fokú intenzitásskálánkban kb. a 3. ércesedési fokozatnak felel meg, amiből közepes aranyos-ezüstös ércesedés következtethető ki. A szóbanforgó hegységnek a déli része az optimális savanyúságnál viszont jóval savanyúbb, az északi, már határon túli része pedig viszont kissé bázisosabb már annál. Vagyis a déli savanyú és az északi bázisosabb rész közt a középső rész mintegy átmeneti helyzetű. Ilyenformán feltételezhető, hogy egy bizonyos keskeny övben esetleg az optimális vagy közel optimális savanyúság mutatkozik, ami ez öv ércesedésmegítélése szempontjából kedvező lenne. Székelyné Fux V. és Herrmann M. részletesebb vizsgálatok alapján a telkibányai-felsőkerék-környéki eléggé kedvező átlagmagmasavanyúságra egyébként már rá is mutatott. Herrmann M. továbbá Telkibányától délre, az Osva-völgy környékére eső területre pedig az optimálisnál már nagyobb savanyúságot állapított meg.

A Cserhát átlagmagmasavanyúsága igen kedvezőtlen, a Visegrád—Szentendrei hegysége sem kedvező, bár előbbinél jobb értékű. Valamivel megfelelőbb a Börzsöny. A Mátra ebből a szempontból ugyancsak kedvezőbb képet ad. A Velencei-hegység és a Mecsek néhány andezitjével kapcsolatosan biztosabb következtetés az ércesedés lehetősége szempontjából nehezen lenne megadható. Egyébként a Velencei-hegység andezitjeiből számított magmaközéptérték, illetve magmasavanyúság csak gyengébb ércesedés lehetősége utal.

Fontosnak tartjuk — amint már jeleztük is — a jövődó kutatások várható eredményességének vagy eredménytelenségének megítélésében a differenciáció menetének az idő függvényében való lehető legpontosabb kidolgozását, mert ennek alapján pontosabban rögzíthetjük az ércépződésnek és az ércesedéssel szorosabb kapcsolatba hozható magma egymáshoz való anyagi viszonyát. E felfogásunkban nagyon megerősít bennünket hazai vonatkozásban P n t ó G.-nak a gyöngyösoroszi ércesedéssel kapcsolatban írt érdekes differenciációs tanulmánya, amelyben arra mutat rá, hogy a differenciáció folyamán az ércesedés szempontjából optimális magmasavanyúság elérését követi időben az ércesedés. A Börzsönyben is — ugyancsak az ő alapos vizsgálataira támaszkodva — valami hasonló jelenség gyanítható Bányapuszta környékén.

Az andezites-dacitos-riolitos közettartományok ércesedéskutatásában természetesen az intrúziószint helyes felismerése is fontos szerepet játszik, mert a komoly ércesedés ismeretesen a szubvulkáni szinthez kötött. A szubvulkáni szint közeinek és így ércese-

déslehetőségének ezen a vonalon való vizsgálatában Sz á d e c z k y - K a r d o s s E. kristályosodásifok-megállapításait vehetjük hasznos segítőtársul. De ezenkívül a propilitésedési is támogathat az ércesedési valószínűség megítélésében, mert statisztikai vizsgálataink szerint — amint erre már rámutattunk régebben — az optimális magmasavanyúság és a propilitésedésintenzitás együttjár. Sz á d e c z k y - K a r d o s s E. szerint a propilit egyben a szubvulkáni szint jelzője is.

Az andezites-dacitos-riolitos erupciókkal kapcsolatos szubvulkáni ércesedésekre irányuló kutatások vezetésében figyelemmel kell lennünk továbbá ama körülményre is, hogy az ércesedési magasság itt, szemben a hipoabisszikus intrúziószint telepeinek általában nagy ércesedésmagasságaival, rendszeren csak pár száz méter, s ezért aránylag már kisebb mérvű letarolás is sokat elpusztíthat a telepből. A letarolás mértékét, amennyire csak lehetséges, igyekezzünk mindig megbecsülni.

A ma hazánkban művelés vagy kutatás alatt álló szubvulkáni érctelepeket már mind ismerték régebben is. Újabbak felkutatásában a geofizikának is szerep juthat. A várható telepek hidrotermálisak s minthogy elsősorban vékony teléreket, vagy kisebb tömzsöket formálhatnak, s a mellékközetekkel szemben nagyobb sűrűségeltérés nem igen hangsúlyozott, elsősorban elektromos, még pedig a természetes potenciál módszere lenne talán alkalmazható geofizikai kutatásukban.

A kárpáti orogenezishez kapcsolódó fémtartományban meg kellene vizsgálni S c h n e i d e r h ö h n H.-nak a regenerált telepképződésre vonatkozó elméletét, mennyiben gondolhatjuk a harmadkori magmásságot kísérő ércesedéseket regenerált variszkusziaknak. (Ez érintheti a Rudabánya-Tornaszentandrás-hegység, Upponyisziget-hegység vaspátos ércesedését is.) Érdekesnek tartjuk az elmélet szempontjából azt a jelenséget, hogy az európai variszkuszi orogén elsődlegesnek mondott sialikus magmássága vegyileg eltérő az ugyancsak lényegében elsődlegesnek mondott északamerikai nevadai és larami orogeneziséstől. Ugyancsak feltűnő az eltérés a két orogén fém társaságában. Az európai Varisztikum általában savanyúbb magmajellegű, mint az északamerikai nevadai és larami tartomány s ezenkívül, míg az előbbi általában gyengén mediterrán, addig utóbbi erősebben pacifikus. Ha mindkettő a kéregben változatlanul megmaradt sialból származnék, akkor nagyobb egyezést várhatnánk összetételükben. Az eltérés magyarázatára egyébként az amerikai tartományra nézve bizonyos anatexis zavaró hatása elképzelhető, amint ilyennek lehetőségével S c h n e i d e r h ö h n H. is számol, valószínűleg az összetételei eltérésre támaszkodva. Az üledékeknek, amelyek az anatexis övébe süllyedve palingén magmákká változhatnak, középposztétele az eruptív közetekéhez viszonyítva alkáliakban (főleg Na-ban) szegényebb és kissé bázisos intermediér (C o r r e n s C. W.). Tehát a kisebb savanyúság és a pacifikusabb jelleg üledékanyagból származó bizonyos elegyedéssel magyarázható. Egyébként az is elképzelhető, hogy az orogén alatt nemcsak sialikus, de valamivel mélyebben fekvő simikus magma is mobilizálódott, s ez utóbbi bázisosabb volta okozhatta pl. a kisebb savanyúságot és a pacifikusabb jeleget. Sz á d e c z k y - K a r d o s s E. magmaelkülönülési elgondolásainak alapján is érdemes lenne e diszkrepanciát megvizsgálni. A fémtársaság különbözősége pedig magyarázható lehet a szürési-elv alapján.

Üledékes származású érctelepeink közül fontosság tekintetében első helyen állnak a bauxittelepek. Beszámolómnak az ezekre vonatkozó részében A l l i q u a n d e r E. volt segítségemre. Hazánk bauxitvagyonának nagyságáról a második világháború előtti és alatti években meg nem felelő optimisztikus adatok keringtek, míg azután az 1946—47. évek folyamán I. A. L. J u b i m o v szovjet geológus és V a d á s z E. irányításával végzett reális újraértékelésből kiderült, hogy a már megkutatott ércvagyonnak a vízveszélyt jelentő karsztvízszint fölül eső, továbbá a Bayer-eljárásra alkalmas része messziről sem közelíti meg a régi becsléseket. Ezt kutatóinknak meg kell jegyezniök, mert kívánatos

újabb és jó minőségű bauxitömegek felkutatása. Az 1950-ben felállított bauxitkutató-expedíció, szerény nézetem szerint, a már régebben megállapított helyes irányelvek és metodika alapján dolgozik s jó eredményeket is ért el. Telepformájának megfelelően a bauxittestek megkutatásában természetesen a helyes rétegtani és tektonikai ismereteken kívül a fúrásoknak nagy a szerepe, s minthogy a minőségi kérdés tisztázása is elsődrendű feladat, magfúrások alakjában. A felvételt végző földtani kutatókirendeltségek, kutatófúrási csoportok és a geofizikai csoportok együttműködése biztosítja a további eredményeket. A kutatások mai ütemét tekintve a következő 5 éves terv végére előreláthatóan már nem lesz gyakorlati szempontból értéket jelentő és kellően át nem kutató bauxiterület. A minőségi kérdések helyes megítélésében megfelelő ásványtani meghatározó módszerek általános bevezetése (pl. a kovásv szerepét illetően a bauxitban), illetve részben kidolgozása ugyancsak kutatási feladat még. A költséges fúrások lehető megtakarítása céljából a kezdeti kutatások során azokon a helyeken, ahol felszíni bauxitindikációk hiányoznak, a bauxit jelenléte azonban a földtani felvételek alapján és általában nem nagy mélységben valószínűsíthető, indokolt geofizikai módszerek használata geoelktromos szondázás és gravitációs mérések alakjában. Nagyobb mélységek esetén is a dolomit-vagy mészkőalaphegység domborzatáról pedig e kezdeti kutatásokba beillesztett gravitációs, továbbá szeizmikus vizsgálatok adhatnak támpontokat. E módszerekkel egyébként történtek is kielégítő eredményű kutatások, az eljárások tökéletesedésével mind jobb eredmények várhatók.

Elméleti vonalon kívánatos a bauxittelepek további genetikai vizsgálata, az alumíniumdúsulás okainak nyomozása, továbbá a migrációs és ülepedési kérdések lehető tisztázása.

Jelentősebb üledékes származású érceink még a liászkorú mangánérccek. A jövő kutatás szempontjából igen fontosnak tartjuk V a d á s z E.-nek az 1951-es akadémiai nagygyűlésen az érc rétegtani helyzetének és származásának tisztázásával foglalkozó előadását, valamint egy ugyanezen tárgyat megvilágító 1953-as közleményét. Továbbá ugyancsak értékes munka N o s z k y J. szintén az 1951-es akadémiai nagygyűlésen bemutatott s a bakonyi mangánérc rétegtani helyzetével és kutatási kilátásaival foglalkozó dolgozata is. A legutóbbi időben jelent meg S i k a b o n y i I. és N o s z k y J. újabb, nagyjelentőségű eredményeket tárgyaló dolgozata, a dunántúli karbonátos mangánérccek felismerésével és rétegtani helyzetük tisztázásával. Az érc rétegtani helyzetének rögzítése és származásának megállapítása már az utóbbi időben folyt kutatásokat is megfelelő irányba terelte. Kívánatos a Bakonyban a felderítő fúrásoknak a folytatása a legkedvezőbbnek ítéltető pontokon, figyelembevétel nemcsak az oxidos, hanem a karbonátos szinteket is. V a d á s z E. igen helyesen szükségesnek tartotta a liász mangán-dúsulás szempontjából a Bakony és a Gerecse juraképződményeinek korszerű feldolgozását is. A Bakony alapos átkutatása után sor kerülhetne, talán már az új 5 éves ciklusban a Vértes- és a Gerecsehegység ígéretesebb részleteinek ugyancsak fúrásokkal való megkutatására is. Geofizikai kutató módszereknek e kutatásban való alkalmazását illetően a geoelktromosak mutatkoznak a legmegfelelőbbeknek.

Az egervidéki oligocén tengeri üledékes mangánérces területen a közelmúltban főleg fúrások alakjában végzett kutatások bár több telepecskét jeleztek ugyan, de csak igen gyenge dúsultságban s mélyebben, ahol az oxidáció hiányzott már, karbonátos kifejlődésben. E terület további kutatása aligha lenne indokolt.

Az üledékes származású érctelepek sorában meg kell említenünk a Keszthelyi-hegység környékéről már régóta ismeretes felsőpánnonkorú üledékekhez kötött kénkovandot. Főleg S z e n t e s F. és munkatársai vizsgálatai alapján tisztázódott ezek rétegtani helyzete és genetikája. S z e n t e s F. a felső-pontusi tóban keletkezett szerves anyagok bomlásából és különösen a hegységszerkezeti vonalak mentén feltört forró oldatok anya-

gából származtatja az ércet. Az újabb kutatásokat is figyelembevéve csak kisebb területen és akkor is csak átlag mintegy 7% körüli kovandúsultsággal számolhatunk. Újabb kutatások a legközelebbi évek során az eddigiek alapján aligha lennének indokoltak, mert elég jól megismertük ezt a területet ércesedési szempontból.

Újban geokémiai módszereket is felhasználnak ércelőfordulásoknak a felkutatásában. Ismeretesen több utat is követhet az ilyen kutatás. Rendszeresen gyűjtött talajminták és talajvízminták különleges analitikai, illetve spektroszkópiai vizsgálata révén igyekeznek bennük rendszeren csak nyomelem alakjában jelenlévő és a rejtett ércestől beléjük jutott fémek helyi koncentrációja alapján megállapítani az ércesedés helyét. Geobotanikai módszer is segítheti a mállási takaróval vagy hordalékkal letakart ércest helyzetének a meghatározását. Nálunk ilyen kutatások bevezetését mérlegelhetjük és meg is kísérlelhetjük.

Sz á d e c z k y - K a r d o s s E. a Magyar Földtani Társulat 1951. októberében tartott évadnyitó szakülésén mondott elnöki megnyitójában nyomatékkal képviselte bizonyos üledékekben számos értékes ipari fémnek ismert feldúsulási jelenségével kapcsolatban hazai vonatkozásban e tény jelentőségét s esetleges termelésüket javasolja. Főleg olyan üledékek figyelembevételét ajánlja, amelyeknek ipari feldolgozása vagy felhasználása után visszamaradó, eddig haszontalannak tartott maradékában az eredetihez képest még erősebben dúsult a hasznos nyomelem. Ilyenekül elsősorban a kauszobiolitokat és a bauxitokat említi. Ezen a vonalon Sz á d e c z k y - K a r d o s s E. irányításával további kutatások minden bizonnyal várhatók, s minthogy ez a kérdés sok tekintetben technológiai feladatok megoldásával is kapcsolatos, talán ez alkalommal és itt nem is szükséges, hogy részleteiben tárgyaljuk.

Végül maradna még a metamorf kőzettartományok telepeinek kutatásáról valamit szólnunk. Metamorf kőzetekből álló területünk nincs sok, a velük kapcsolatos ércesedések magmás származásúak lévén, lényegében már ott megbeszéltük a lehetőségeket. Kiegészítésképpen még azt mondhatjuk, hogy a Kőszegi-hegység metamorf kőzeteivel kapcsolatosan geofizikai támogatással végzett kutatások eredménytelenek voltak. További kutatások beillesztése ezért igen meggondolandó.

Amint az elmondottakból kiténik, van még az ércutatások terén elég bőven tennivaló, különösen a gyakorlati kutatások lehetőségét megállapító elméleti vonatkozásban, s bár újabb és nagy jelentőségű érctelepek jelenléte és így felkutatása, legalább is kedvező mélységekben tulságosan nem várható, mégis meg kell tennünk mindent abban az irányban, hogy az ismert ércvagyont újabb kutatásokkal gyarapíthassuk.