

PIRITES ÁSVÁNYKIVÁLÁS A TATABÁNYAI MEDENCÉBŐL

CSAJÁGHY GÁBOR — ZAMARÓCZY DEZSŐ

Összefoglalás: Szerzők a „huszárzsinórnak” elnevezett ásványkiválás területi elterjedését és ásványos összetételét vizsgálták a tatabányai medencében. Az eddig ismert előfordulásokon kívül a medence belsejében újabb aknáknak mutatták ki jelenlétét, emellett függőlegesen két különböző ásványzsinóros szintet állapítottak meg. A zsinór ásványos összetétele a medence belseje felé erősen leegyszerűsödött és uralkodóan pirites jellegűvé vált. A huszárzsinór szintjelző szerepénél fogva nagy segítséget nyújtott a medence kőszéntelepeink azonosításánál és egy új széntelep felkutatásánál.

1917-ben ismerték fel először a tatabányai X. aknában a „huszárzsinór” néven megjelölt jellegzetes ásványi kiválást. Hamarosan kevés kivétellel a legtöbb aknaüzemből előkerült az alsó „égőpala” jellegű teleprészek fokozatos feltárása alkalmával.

Az egész medencére kiterjedő vizsgálatok alapján Vadasz E. adta ennek az alumíniumhidroxidos ásványkiválásnak összefoglaló földtani leírását. Genetikájával utóbb Szádeczky Kardoss E. is foglalkozott, s tőle jórészt eltérő megállapításokra jutott.

A legutóbbi időben újabb tatabányai üzemek kőszéntelepében váltak ismeretesebb ásványos zsinórok, amelyek kétségtelenül folytatásai az eddig ismert kiválásoknak. Ásványos összetételük azonban lényegesen különbözik a régebbi típusától, úgyhogy attól pirites „huszárzsinór” néven különböztük el.

Az ásványkiválás területi elterjedése. Az ásványos zsinór mindenkor a barnakőszén-telepösszlet alsó részében jelentkezik. Alatta általában már csak égőpala minőségű kőszéntelep található, ezért a gyakorló bányászta a „tisztaszén” és „karós szén” határára figyelmezteti. Bár kifejlődése és ásványos összetétele meg lehetően változó, mégis szintállandó jellegű, mivel a kőszén képződésével egyidejűleg keletkezett. Ezért fontos szintjelző, amint erre már Vadasz is rámutatott. Újabb kutatásaink a fenti megállapítás érvényét a medence egész területére igazolják.

Az ásványos zsinór az említett szerzők felsorolása alapján a medence keleti, dél-keleti és déli részén volt ismeretes, nevezetesen a VI., VII., VIII., IX., X., XI. és a XIV. aknamezőben. Ezeket az üzemeket, melyek a medence keleti és déli peremét szegélyezik, vastagtelepes aknaként ismerik.

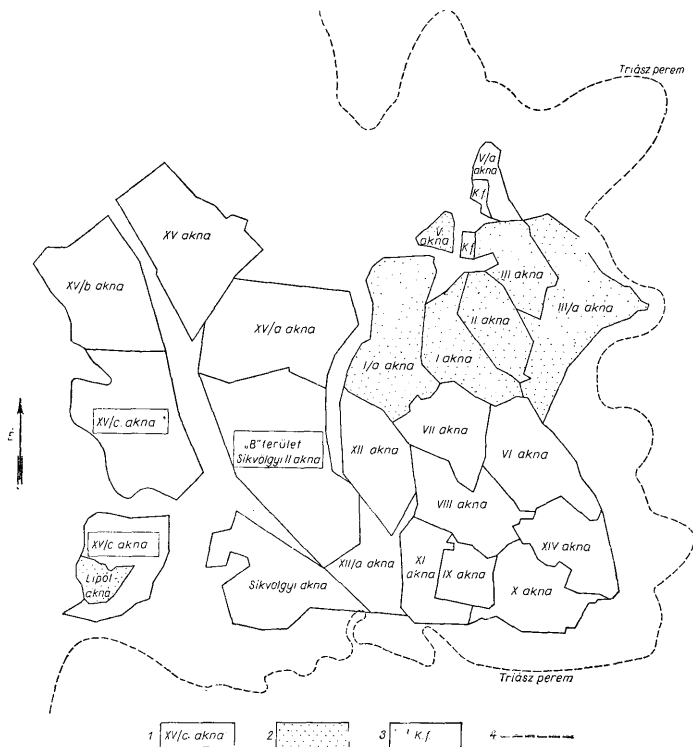
A XII. és a síkvölgyi üzemekben az ásványos zsinór hiányát a telepösszlet eltérő kifejlődésével magyarázták. Az ásványzsinór nélküli bányászati mint vékonytelepes aknákat tartják számon. Ezekben csupán 6–15 m a kőszén összvastagsága. A telepes összletet vastagabb agyag és márgapadok tagolják, a kőszéntelepes rétegsor 30–50%-a meddő kőzetbeágyazás.

1957-ben egy új, eddig nem művelt kőszéntelep felkutatása és feltárása alkalmával a „huszárzsinór” a medence még hiányzó részeiből is előkerült. Évvel folyamatos kiterjedését az egész tatabányai eocénre nézve igazolni lehetett. Az ásványzsinóros aknáknak sora a XII., síkvölgyi, vadorzói (XII/a), XV/a és a XV/b aknákkal teljessé vált. Ide sorolható részben még a VII. akna is, amint erre a továbbiakban rámutatunk.

Az ásványkiválás alakja. Az újabb „huszárzsinór” előfordulások az ásványos összetétel szempontjából az eddigiekhez hasonló megjelenésűek, helyenként azonban eltérő kifejlődést mutatnak.

A XII. akna pirites ásványkiválása a múlt év folyamán feltárt legelső telepleben a fedő alatt 1,2–1,3 m-re jelentkezik. A gyenge minőségű égőpalaiba beágyazott ásvány-

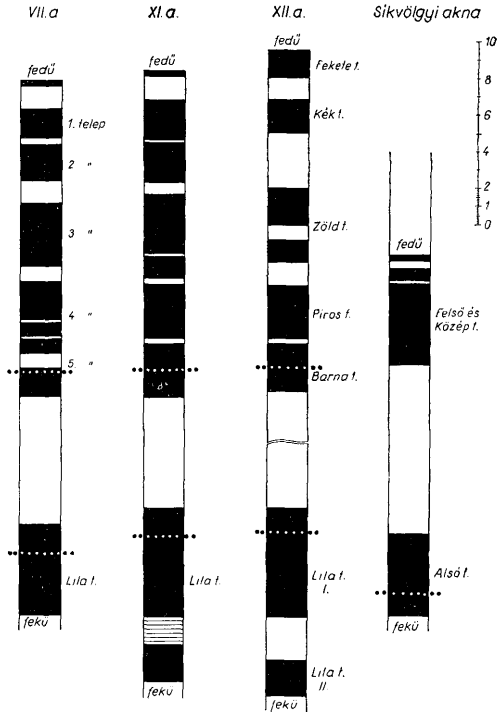
zsinórok 3–4 cm vastag, tömött sorok, amelyek egymáshoz közel, 2–4 rétegben elhelyezkedő, többnyire ovális, ritkábban gömbalakú 5–20 mm-es lencséből állanak (3. ábra a és b).



1. ábra. A tatabányai medence aknaüzemei. Magyarázat: 1. Feltáró üzem, 2. Lefermelt terület, 3. Külfejtés, 4. Triász képződmények határa. — Fig. 1. Die Schachtgebiete im Tatabányai Kohlenrevier. Erklärung: 1. Geplanter Betrieb, 2. Abgebautes Feld, 3. Tagebau, 4. Triasgrenze

Az ásványkiválás uralkodóan szürkészöld színű, laza földes szerkezetű, külsőre agyagszerű anyagból áll, melyet jórészt alaktalan pirit itat át. A lencsék helyenként barnás beütésű piritgumók halmazába csapnak át. A kemény gumók kizárólag piritoidok tömör összenövéséi, a szénből könnyen eltávolíthatók.

A kifejlődés rendkívül változatos. Sok esetben a kemény piritlencsék elmaradnak, ezek kizárólag a vastagabb, tömött sorokban kifejlődött „huszárzsínórt” jellemzik. Kisebb vetők és vállapok közelében az ásványos zsinórt ökolnagságú piritgumók alkotják, ami e helyeken utólagos anyagvándorlásra is utal. A 4. ábrán az ásványcsomó eredetileg szintesen rétegzett agyagos barnakőszent ékalakúan szétfeszítette.



2. ábra. Telepösszetel szelvények a tatabányai VII., XI., XII. és síkvölgyi aknákból — Fig. 2. Profile der Produktivserie aus den Gebieten der Schächte VII, XI, XII und der Schacht Sikvölgy

A más aknákra jellemző alumíniumhidroxid és mészmaréga kiválása a XII. akna ásványos zsinórában nem ismerhető fel. Pikkelyszemesség a kiválás közelében nem figyelhető meg. Helyette az ásványlencsék között és tetején két határozott, a rétegzettségére merőleges litoklázis irány jelentkezik, amely 2–10 mm-es vágny ennél is vastagabb,

gyakran lépcsőzetes felületet alkotó oszlopocskákat és lemezeket hoz létre. A litoklázisos irányja 45° és 90° , általában a közeli nagyobb vetőket követi, tágabb értelemben a tatabányai medence legfőbb tektonikai irányát jelzi. A pikkelyszemes kőszén keletkezése mechanikai okokra vezethető vissza, miként arra általánosságban Stutzer, a tatabányai előfordulással kapcsolatban pedig Szádeczky is rámutatott.

Az említett élesen szombatélló ásványzsinóron kívül a XII. aknában további sávok is megfigyelhetők. Így 10–15 cm-rel lejjebb egy hasonló jellegű, jóval ritkábban elszórt lencséből álló kiválás jelentkezik, de kevésbé folyamatos jelleggel (5. ábra).

Az 1. és 3. számú zsinór Vadasz által a IX. és XI. aknákból leírt felső és alsó ásványzsinóros szintnek felel meg, a szintenkénti átlag három soros kifejlődés itt két sorra zsugorodott össze.

Meg kell emlékezni a XII. aknában még egy ásványzsinóros szintről, amely csupán a déli mezőben az előzőnél 10–25 m-re feljebb a „barna” telepben található egyetlen sáv formájában. Itt tehát valóban egy teljesen különálló helyi jellegű kifejlődésről van szó. Ez a típus még a VII. aknából, valamint a XI. akna mezejéből is ismeretes szintén egyetlen sáv alakjában.

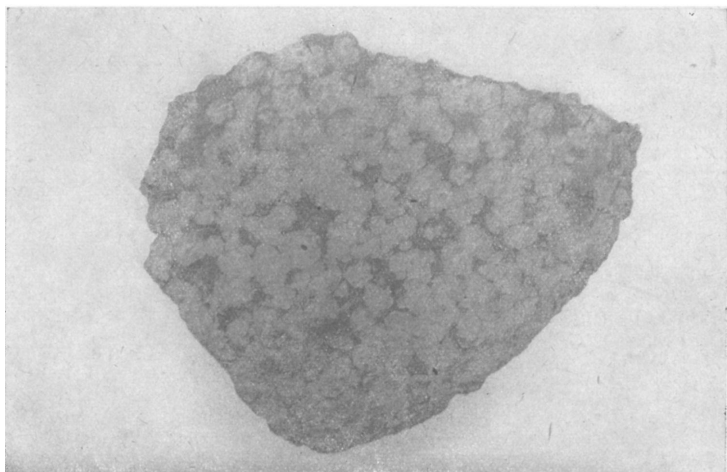
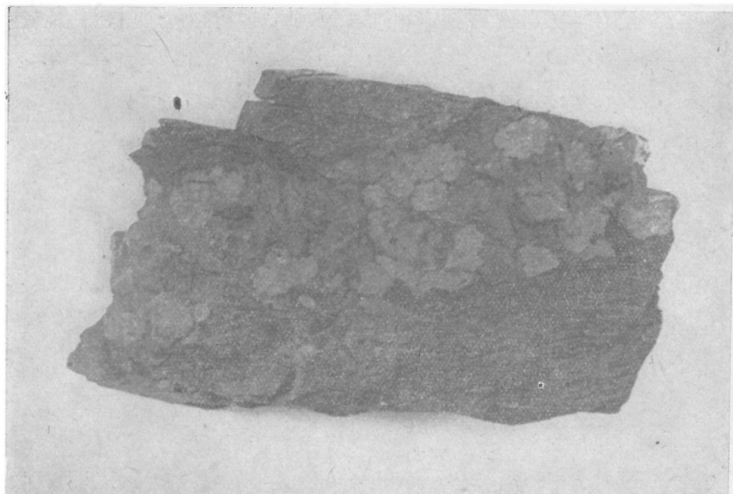
Részben új előfordulásnak nyilvánítottuk a VII. aknai ásványzsinórt, bár az idézett szerzők megemlítik az üzem 5. telepéről. A telepek azonosítása azonban azt bizonyította, hogy ez az ásványkiválás a XII. akna déli mezejében megtalált magasabb szinttel volt azonos. Ez különben a Vadasz (1) által közölt VII. aknai telepösszlet-szelvényből is kiténik. Új ásványos zsinórt mutattunk ki a VII. aknában az előbbi kifejlődés alatt 6–10 m-re. Utóbbi ásványkiválás térbeli helyzetét illetően maradéktalanul beilleszkedik az általános tatabányai ásványzsinóros szintbe. Külső megjelenését és ásványos összetételét tekintve folytatása Vadasz által a VIII. akna északi és a XI. akna nyugati mezejében említett kiékelődés jellegű zöldesszürke piritcsomós kiválásnak. A 6. telep fedőjéhez közel az ásványzsinór egyetlen sávban ismeretes az aknaüzem területén.

Talán valamennyi üzem közül itt a legszertelenebb az ásványzsinór kifejlődése. A 10–20 mm-es lencséktől a 6–8 cm-es gumóig mindenféle alak és méret akad. A kisebb lencsék zöldesszürkéek, lágy anyagúak. A nagyobb és keményebb gumók 1 mm-es piritgömbök, valamint 6–15 mm-es szabálytalan alakú fényes piritlencsék összenőtt halmozából állanak. Repedéseit barna márga tölti ki, de gyakoriak a kalcitkristályok is. Helyenként az ásványkiválás teljesen kimarad, különösen ott, ahol az égőpalába márgaréteg ágyazódik be az ásványzsinór helyén.

A Vadorzó-akna (XII/a) ásványos kiválása az északi mezőben, az alsó kőszén-telepben a fedő alatt 1,5–1,8 m-re jelenik meg és nyugat felé haladva egyre mélyebbre vándorol a telepbe. Két ásványzsinóros sáv is jelentkezik egymástól 80 cm távolságban. Kifejlődésük közel azonos, a felső ásványkiválás vastagsága (4–5 cm) azonban kétszerese az alsónak. Az ásványzsinór 10–20 mm átmérőjű gömbös lencsei egy vagy két sorban elég hézagosan vannak elszórva. Színe zöldesszürke, anyaga lágy, benne 1–2 mm-es széntörmelék is található. A lencsék általában tömörek, ritkán kisebb üregeik vannak, ezekben piritcsomók helyezkednek el. A lencsés sorokat halványsárga, gyériben fehéres, behintés jellegű és könnyen letörölhető alumíniumhidroxidos kiválás kíséri. A lencsékben csak egészen alárendelten figyelhető meg fehér vagy sárga ásványkiválás.

Az ásványzsinórt felfelé és lefelé több cm vastag pikkelyszemes barnakőszén övezi, mely általában szabályos sokszögalakot mutat.

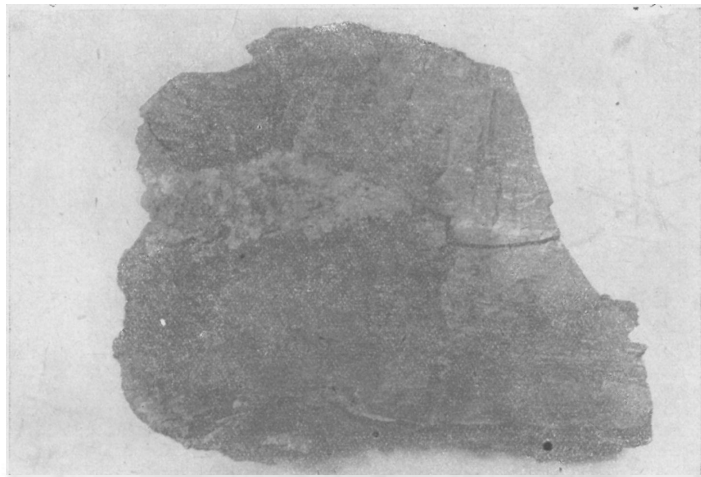
A síkvölgyi aknában meglehetősen szakadozott ásványzsinór-sáv ismeretes az alsó, 5–6 m vastag kőszéntelep középső részéből. Csak a XII/a aknával határos délkeleti bányamezőben van kifejlődve, másutt ismeretlen. A zöldesszürke színű 10–20 mm hosszú, összenyomott és fekvő helyzetű kemény lencsék 2–10 cm-es közökben vannak



3. ábra. Ásványkiválás a rétegződésre merőleges (a) és a rétegződésre párhuzamos (b) nézetben — Fig. 3.
Mineralausscheidung im Aufriss (a) und in Seitenansicht (b)

elszórva. A lencsék anyaga apró pirit szemcsék szabálytalan halmaza (síkvölgyi 1. sz. elemzés). Helyenként 3–5 cm tarkaszínű szabálytalan gumók is jelentkeznek, melyekben piriten kívül fehér és halványbarna alumíniumhidroxidos és kalcitos kiválás, valamint durvább barnakőszén-törmelék figyelhető meg (síkvölgyi 2. sz. elemzés). A lencsesort 10 cm széles sávban 0,5–1,0 mm-es halványbarna, színezett alumíniumhidroxid lencsék vagy még apróbb pontok kísérik.

A XV/a és XV/b aknák ásványos zsinórja meglehetősen degenerált. Egy sor található csupán, melyet egymástól távol, elszórt és hosszan elnyújtott kemény pirités



4. ábra. Pirités ásványzsinór vető közeléből — Fig. 4. Pyritische Mineralschnur aus der Nähe einer Verwerfung

lencsék alkotnak. Hosszuk a 40–50 mm-t is eléri, magasságuk legfeljebb 10 mm. Anyaguk igen aprószemű pirit, közötté dúsan szén szemcsék vannak. Ez az ásványkiválás áll külsőleg a legtávolabb a vastagtelepes aknákból megismert ásványzsinórtól.

A medencében egyedül a XV. aknából nem került eddig elő ásványzsinór, véleményünk szerint azért, mivel a legelső telepet az üzem még nem tárta fel.

A tatabányai medencében tehát egységes és összefüggő ásványzsinóros szint jelentkezik, mégpedig a vastagtelepes aknában az égőpalás összlet felső részében egymáshoz közeleső 4–6 sáv formájában, a vékonytelepes aknában pedig a legelső telepben 1–4 sávban.

Ez felett az összefüggő kiválás felett 6–25 m-rel (a két legelső telepet elválasztó közkő vastagságától függően) újabb összefüggő ásványkiválás ismerhető fel egyetlen zsinór formájában, mely azonban elég szűk területre korlátozódik.

Az ásványos összetétel. Az ásványzsinóros kiválás ásványi összetétele, mint arra már a külső megjelenési forma is utal, erősen változó. V a d á s z és S z á d e c z k y az általuk leírt kiválásokban fő-összetevőként piritet, hidrargillitet, alumohidrokalцитot és kalcitot említettek, e mellett még kvarc és barnaköszén szemcsék is jelen vannak.

A XII. aknai ásványzsinór kizárólag piritből és vasszulfátból áll, más lényeges elegyrészt nem tartalmaz. A szulfát nagyobb része valószínűleg a mintadarabok levegőn való állásakor keletkezett. Feltételezhető, hogy az oxidációs folyamat már a széntelepben megkezdődött.



5. ábra. Elszórt lencséből álló ásványzsinór — Fig. 5. Eine aus zerstreuten Linsen bestehende Mineralschnur

A pirites ásványzsinór-típus, mely a medence belseje felé az ásványos összetétel tekintetében leegyszerűsödik, az egész mélyárok területét, sőt a keleti tektonikai rögöt is jellemzi. Ehhez a típushoz sorolható a XV/a és XV/b aknai, valamint a VII. aknai ásványkiválás is, bár az utóbbiban kisebb mésztartalom is jelentkezik.

Érdekes megemlíteni, a medence belsejében létrejött ásványkiválásokról, hogy kémiai elemzéssel bennük csekély mennyiségű alumíniumhidroxid is kimutatható. Az alumíniumhidroxidos ásványok jelenléte az egész tatabányai medencére jellemző.

A pirites ásványzsinórnak az alumíniumhidrátos és alumohidrokalцитos ásványkiválással való folyamatos kapcsolatát már az előbbieken megemlítettük. Méginkább kiténik ez a kapcsolat, ha a II. táblázat elemzési eredményeit összevetjük a VII. és XII. aknák közeléből G e d e o n T. által megvizsgált minták adataival, melyeket V a d á s z közöl. Más vastagtelepes aknában általában az alsó ásványos zsinór jelez közeledést a pirites típushoz, amely tehát a lápmedence mélyebb és gyorsabban süllyedő részére jellemző.

Jobb összehasonlítás céljából az átlagos peremi típusnak legjobban megfelelő X. aknai sárgásfehér ásványzsinórt is megvizsgáltuk (I. táblázat, 1–3. sz. minta). Az 1. sz. mintában levő 3,6% SO_4 ellenére timsót nem sikerült meghatározni, valószínűleg nem kristályos alakban van jelen. A 2. sz. minta tulajdonképpen a gumókba zárt kemény Dracontomelon anyaga, melynek a IX. és XI. aknából előkerült példányaiban K o v á c s É v a (5) alumohidrokalцитot jelez.

A 2. és 3. sz. mintából röntgen- (Melles M.) és DTA-felvételt (Koblenz V.) is készítettünk. Mindkét vizsgálati módszerrel bõhmitet és kalcitot lehetett a mintákban kimutatni, alumohidrokalcitot ellenben nem. Mindhárom mintában jóval több a szerkezeti víz, mint amennyi az alumínium-értékekből számított bõhmitnek megfelel. Ez arra mutat, hogy az alumínium egy része amorf hidrogén alakjában van jelen.

I. táblázat

	XII. akna	X. aknai ásványos gumók		
		1. sz. minta	2. sz. minta	3. sz. minta
SiO ₂	0,90	0,07	0,12	0,37
TiO ₂	nyom	nyom	0,00	0,00
Al ₂ O ₃	0,47	47,23	33,40	76,70
Fe ₂ O ₃	nyom	0,34	nyom	nyom
CaO	0,48	22,35	29,92	1,87
MgO	nyom	0,28	2,50	0,67
MnO	nyom	0,00	0,04	0,00
Na ₂ O	—	0,31	0,74	—
K ₂ O	—	0,05	0,03	—
P ₂ O ₅	0,35	0,29	nyom	nyom
H ₂ O (-110 C°)	6,03	0,71	0,29	0,44
H ₂ O (+110 C°)	2,56	9,20	8,55	18,75
CO ₂	0,00	16,74	24,60	1,33
C (szerves)	0,63	—	0,32	—
Fe ²⁺	36,99	—	—	—
S ²⁻	37,04	—	—	—
SO ₄ ²⁻	14,26	3,60	0,16	—
Összesen	99,71%	101,17%	100,67%	100,13%
0-ra le	—	0,60	0,03	—
Összesen	99,71%	100,57%	100,64%	100,13%

A Vadorzó (XII/a) akna huszárzsinórjában a piriten kívül az alumíniumhidroxidos ásványok uralkodnak, tehát ez a kiválás a peremi típusal mutat rokonságot. Tovább, nyugati irányban az ásványkiválás egyszerűsödött, miként azt a síkvölgyi akna pirités típusú zsinórjának elemzési adatai mutatják (II. táblázat).

II. táblázat

	VII. akna	XII. akna	XII. akna D-i mező	XII/a akna	Síkvölgyi akna I. sz.	Síkvölgyi akna 2. sz.	XV/b akna
SiO ₂	0,23	0,86	27,30	14,66	0,46	0,43	1,57
TiO ₂	nyom	nyom	0,44	0,59	nyom	0,16	0,16
Al ₂ O ₃	4,19	2,38	25,55	23,91	2,57	3,70	3,16
Fe ²⁺	36,18	40,80	10,84	11,84	38,38	33,27	36,79
S ²⁻	40,97	46,94	12,26	12,67	44,37	37,85	43,16
SO ₄ ²⁻	4,39	5,36	1,06	3,51	8,43	3,32	1,52
CaO	5,28	0,00	0,00	0,00	0,00	11,90	0,00
MgO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

A mélyárok előterében kifejlődött magasabb átmeneti huszárzsinóros szint ásványos összetételét tekintve a peremi és medencebeli típus közé helyezhető.

A XII. akna déli mezéjében fellép nagy kovasavtartalom zóme (II. táblázat) igen apró szabad kvarc, mely a kőszéntelep lerakódása közben fellépő folyóvízi behordás terméke lehet.

Az ásványkiválás keletkezése. Nem közvetlen célja tanulmányunknak, hogy az ásványkiválás keletkezésének minden részletében még ma sem tisztázott körülményeit behatóan megvizsgálja, a teljesség kedvéért azonban szükséges, hogy ezt a kérdést is érintsük.

Kétségtelen, hogy az ásványos gumók a kőszén képződésével egyidejűleg váltak ki az eocén lágmedence vizéből, miközben a kőszén anyaga még gélállapotban volt jelen. Fennáll emellett bizonyos mértékű utólagos anyagkoncentráció lehetősége is, amire előbb már rámutattunk.

Nyitott kérdés még, hogy az oldatlan levő ásványok kiválása milyen impulzusra indult meg. Vadász szerint savas közegben pirítképződés kíséretében ment végbe, míg Szádeczky az ásványzsinór kiválását az eredetileg savanyú lápnak karsztos környezet hatására történő lúgosodásával magyarázza.

Az eredeti „karsztláp” elsősorban a mészkövel érintkező peremi területeken volt kalciumkarbonátban gazdag, mivel befelé a medencében az egyre vastagodó feküagyag alkotta a fenéket. Ezért a medence belsejében a XII. aknától kezdődően a telepek közötti meddőbeágyazások is részben mind szegényebbekké váltak.

Az ásványkiválások anyaga elsősorban a hajdani lágterület széleiről kerülhetett oldatba, mennyisége a peremektől befelé haladva erősen csökken. Az alumíniumásványok jelenléte — csekélyebb mennyiségben ugyan — a medence legmélyebb részén is kimutatható. A peremeken oldott kalcit anyaga a lágterület széleitől nem messze úgyszólván teljes mennyiségben kivált. A ritmikus, több zsinórral jelzett kicsapódási folyamat megindítója mindenesetre a lág vizének p_H -változása volt, mely minden bizonnyal a medencefenék kisebb lezökkenéseivel lehetett kapcsolatos.

Az ásványkiválás gyakorlati jelentősége. Az ásványzsinór szintjelző szerepénél fogva nagy segítséget nyújt a kőszéntelepnek a medence egész területén történő egyértelmű azonosításához.

Régi probléma volt Tatabányán a vastagtelepes és vékonytelepes aknák között az átmenet pontos tisztázása, valamint a vékonyabb és többtelepes aknák telepeinek (szénpadjainak) egymással történő azonosítása. Az ásványzsinórnak a még hiányzó tatabányai aknában való fellelése lehetővé tette az említett problémák tisztázását.

Ezen munka legfontosabb gyakorlati eredménye egy új széntelep felkutatása volt, mely a medence közepén a termelő aknák egy részében a jelenlegi művelési szintek alatt fekszik. Ezzel a tatabányai medence szénkészlete 15%-kal megnövekedett.

A bányászat és a földtani kutatás szoros kapcsolatára és egymásrautaltságára szolgál példával tanulmányunk. Az állandó és harmonikus együttműködés a földtani szempontból látszólag megfelelően felkutatott területeken is még további eredményeket hozhat.

IRODALOM — LITERATUR

1. Vadász E.: Ásványkiválások a tatabányai eocén kőszénképződésben. Mat. és Természettud. Ért. 60. p. 495—516. 1941. — 2. Vadász E.: Kőszénföldtani tanulmányok. Bp. 1940. — 3. Vadász E.: Kőszénföldtan. Bp. 1952. — 4. Szádeczky Kardoss E.: Szénközvetan. Bp. 1952. — 5. Kovács É.: *Dracontomelon minimum* Reid et Chandler. Földt. Köz. 87. p. 215—17. 1957.

Über eine pyritische Ausscheidung aus dem Tatabányaer Becken

G. CSAJÁGHY — D. ZAMARÓCZY

Im Süden, Südosten und Osten des Tatabányaer Braunkohlenbeckens ist seit langem eine aluminiumhydroxydfaltige Mineralausscheidung im Kohlenflöz bekannt, die den Bergleuten unter dem Namen „Husarenschnur“ geläufig ist. Die Verfasser ergänzen die Kenntnis über die Verbreitung dieser Bildung um fünf weitere Schachtgebiete.

Die Mineralausscheidung von pyritischem Typ stellt eine Fortsetzung des bisher bekannten randlichen Typs dar, jedoch weist sie sowohl in ihrer mineralogischen Zusammensetzung, als auch im Aussehen wesentliche Unterschiede demgegenüber auf. Nach dem Inneren des Beckens zu wird die Mineralassoziation vorwiegend pyritisch, wobei die Menge der tonerdehydroxydischen Minerale und des Kalzits erheblich abnimmt.

Die Mineralausscheidung stellt im ganzen Becken einen aus mehreren dicht aneinanderliegenden Streifen bestehenden beständigen Horizont dar. Am Rande findet sie sich an der Grenze Kohle-Brandschiefer, während sie im Beckeninnern im unlängst aufgeschlossenen Liegendflöz auftritt. Oberhalb dieses Horizontes, in 6–25 m Höhe, findet sich im Vorland des sog. Tiefgrabens, in einem kleineren Gebiet noch eine zweite pyritische Zone, in Teilen der Gebiete von Schächten VII, XI und XII.

Diese Mineralausscheidung war wegen ihrer Beständigkeit in der Korrelation der Flöze und insbesondere bei der Auffindung eines neuen Flözes sehr behilflich.