

A MECSEKI ALSÓLIÁSZ KÖSZÉNÜSSZLET É-I TERÜLETÉNEK ÁSVÁNYTANI VIZSGÁLATA

NAGYNÉ MELLEŠ MARGIT*

Összefoglalás: A mecseki alsóliász kőszénösszlet nagymányoki és szászvári telepeinek röntgenvizsgálata során a következő eredmények adódtak: a szénülést nagymértékben katalizálja a széntelep kén-körforgalma: $H_2S \rightarrow H_2O + S \rightarrow H_2S$ formában. A folyamat során létrejött ásványok jelenlétéből, egymáshoz való arányukból és a kőszénben található egyéb ásványokból következtethetünk a széntelep szénültségének mértékére.

Nagy kvarc- és kaolinittartalom kisfokú szénültséget jelzett, míg a szulfátásványok megjelenése erős szénültségről tanúskodott.

Jellegzetes a ferroszulfát-ásványok kristályvizének mennyisége. Viszonylag jobban szénült az a széntelep, ahol a kevesebb kristályvizzel kristályosodott ferroszulfát-ásványok uralkodnak ($FeSO_4 \cdot H_2O$, $FeSO_4 \cdot 4H_2O > FeSO_4 \cdot 7H_2O$).

A mecseki alsóliász kőszénösszlet területéről a nagymányoki és a szászvári kőszén anyagát vizsgáltam röntgen diffraktométerrel. A vizsgált minták Nagy Elemér és Maul Ernő gyűjtéséből származnak.

Röntgenvizsgálattal elsősorban a kőszén szeretlen kristályos elegyrészei, a meddő ásványok mutathatók ki. Mellettük az amorf anyagok, ha nem is pontosan meghatározható formában, de kimutathatók, s jelenlétüket a diffraktogram alapvonalának emelkedése is jelzi. Ez az emelkedés általában kolloidális szerkezetre utal, melyet a Debye-Scherrer felvételeken az ún. amorf gyűrű jelez. A kőszén röntgendiagramjában több helyen találkozunk ilyen kolloid vagy igen rendezetlen szerkezetet jelző, megemelkedő alapvonalal, melyek közül a legfeltűnőbbet Bárdossy Gy. írta le (1964).

Bárdossy megfigyelése szerint ez a hullámhegyszerűen megemelkedett alapvonal a kőszén szerves anyagának összességét jelzi és összefüggésbe hozható a szénülési fokkal.

A kőszéntelepek meddő ásványainak és amorf anyagának területenkénti tanulmányozása bizonyos összefüggések felismerését eredményezte.

A nagymányoki kőszéntelepet kifejezetten szilikátos elegyrészek jellemzik. A minták mindegyikében kvarc és kaolinit az uralkodó. Az illitnek, hidromuskovitnak és a kloritoknak kisebb a szerepe. A hidrocillámok meghatározása az erősen ellaposodó és diffúz reflexek miatt nagyon körülményes, ami a hidrocillámok bontottságát is jelzi. Szórványosan földpátok is kimutathatók. Pirit egy-két kivétellel 2–10% körüli mennyiségben jelentkezik. Markazit csak két mintában nyomokban volt meghatározható. A szulfátok megjelenése igen változó. Mindegyik mintában volt kevés gipsz, melanterit kíséretében, míg a többi szulfát-ásvány teljesen alárendelt. Karbonát ásványok

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Ásványtan-geokémiai Szakcsoport ülésén 1964. május 15-én.
Kézirat lezárva 1964. okt. 13.

közül szórványos a kalcit, dolomit, ankerit. Sziderit ezeknél valamivel gyakoribb. A fedő anyagában kvarc, földpát, kevés kalcit, dolomit és hidrocillámok mutatathatók ki.

A nagymányoki minták majdnem mindegyikében zeolitnyomok jelentkeztek. A röntgenelemzéssel kimutatott zeolit igazolása optikai úton és vegyelemzéssel még nem történt meg, de a $d_{(hkl)}$ értékek következetes fellépése kétséget kizáróan zeolit mellett szól.

A szászvári területről a III. mélysztint rétegsorából a János-, Franciska- és Alkotmány-telepből begyűjtött kőszénmintákat vizsgáltam.

A János-telep csapásmenti és harántszelvényének összehasonlításakor több különbség adódott.

A harántszelvény uralkodó ásványai: kvarc, illit kevés kaolinnal. Ezekon kívül kimutatható volt még kevés pirit, klorit, dolomit, ankerit, kalcit, sziderit, valamint gipsz és melanterit.

A csapásmenti minták uralkodó ásványa a dolomit állandó ankerit kísérete mellett. Ezen kívül jellemző még a kvarc, illit, pirit, míg kalcit, sziderit, klorit, gipsz, melanterit, alunit csak szórványosan található. Feltűnő, hogy a dolomit mellett a gipsz néha teljesen hiányzik, míg a többi szulfátásványok kis mennyiségben minden mintában megtalálhatóak.

A Franciska-telepből feltűnően sok a szulfátásvány. A gipsz némely mintában uralkodik, ezen kívül a $FeSO_4$ -félék, továbbá jarosit és alunit ugyancsak kimutathatók. Pirit kb. 5–12%-ban jelentkezett, alárendelt szericit, kalcit, dolomit, sziderit, kaolinit, klorit és kvarc kíséretében.

Az Alkotmány-telepből P a á l Á. -né nagymérvű kokszosodást tapasztalt. Az innen származó 5 minta vizsgálatokor négyben kifejezetten sok dolomit, ezen kívül kis mennyiségű ankerit, pirit, hematit, illit mutatkozott. Kvarc, kalcit csak nyomokban van. Teljesen hiányzott a gipsz és a többi szulfát. Az ötödik mintában a kvarc mennyisége valamivel több, a dolomité viszont lecsökkent, de nagy mennyiségű a gipsz.

Az összes kőszénmintákban, különösen Szászváron kovagélre jellemző alapvonal-emelkedés tapasztalható. Sz á d e c z k y - K a r d o s s E. (1952) a kovakiválást vulkáni exhalációs tevékenységgel hozza összefüggésbe. Szászvár esetében is feltehetően vulkáni eredetű kovásodás történt. A kovásodás mellett a szászvári kokszosodott kőszénben s a többi mintában is krisztobalit jelentkezett. A krisztobalit szerepe megfelelő kémiai elemzés és mikroszkópi vizsgálat segítségével eldönthető lenne a kőszénben.

A mikroszkópi vizsgálat szerint a szászvári kőszéntelepek, közöttük is a Franciska- és Alkotmány-telep a nagymányoki mintákénál nagyobb szénülést mutatnak. A szénülésre jellemző alapvonalmegemelkedés ezekben a mintákban volt a legnagyobb.

A meddő ásványok megjelenési formája és mennyisége alapján megkísérlettem magyarázatot adni az optikai úton megállapított tényekre.

Abból a megfontolásból kiindulva, hogy a szénülés feltétlenül hatással van a kőszénben levő szervesetlen ásványokra is, a kőszéntelep szénültségi fokára az ásványos összetétel is jellemző lehet.

Önként adódik, hogy először a kén útját célszerű figyelemmel kísérni, mert a legjobban szénült mintákban található a legtöbb szulfát-ásvány.

A szénülési viszonyok felvázolásához Sz á d e c z k y - K a r d o s s E. szénkőzet-tani és geokémiai vizsgálatai szolgálnak alapul.

A szulfátok szerves közegben történő redukciójával vagy bakteriális úton kénhidrogén keletkezik. A kénbaktériumok elszaporodására a lúgos közeg kedvező, ezért a mészkő vagy dolomit kedvező feltételeket biztosít a kén feldúsulásához. A lápok rothadó szervesanyag-tartalma különösen kedvez a dolomit kicsapódásának, amely így megteremt a kénbaktériumok életterét. A kénhidrogén a levegő oxigénjének hatására elemi kén

kiválása mellett vízzé oxidálódik. Az elemi kén a környezet szerves anyagából hidrogént von el, miközben újból kénhidrogénné alakul. A körfolyamat tehát: $H_2S \rightarrow H_2O + S \rightarrow H_2S$. Ez a körfolyamat a szénülés egész időtartama alatt tart, csak a változó oxidációs—redukációs viszonyoknak és egyéb tényezőknek megfelelően más és más termékeket hoz létre. A kén a kőszénben szerves és szervesen kötésben van jelen. Ezek szoros kapcsolatban állnak, mindkettő hatással van egymásra.

Mielőtt azonban a kénoxidáció szerves termékeit vennénk figyelembe, meg kell vizsgálnunk viselkedését a szerves folyamatokban is, mert szerepe szorosan összefügg a szénüléssel.

A kénhidrogén reakcióba lép a szerves vegyületekkel és a legreakcióképesebb szulfósavakat, tiovegyületeket hozza létre, miközben a szénvegyületek fokozatosan polimerizálódnak, majd ciklusos vegyületekké alakulnak. R o m w a l t e r (1942) kísérletileg bebizonyította, hogy a kén elengedhetetlen a szénülés folyamán. Paraffint diatoma-földdel hevített, a hevítés következtében a paraffin szinte bomlás nélkül elillant. Ugyanezt a kísérletet megismételve a paraffinhoz elemi ként adott, végtermékül ekkor félkokszt kapott. A paraffin nyiltszénláncú vegyület, tehát a kén a benzolgyűrűk képződését is elősegíti.

Míg a kén a $H_2S \rightarrow H_2O + S \rightarrow H_2S$ körforgalommal mintegy szétlajozza a szerves anyagot más szerves vegyületek képződése közben, a szervesen kötésben is nagy változásokat idéz elő. Bizonyítják ezt a pirit, dolomit, kovagél képződmények. Később, mikor megindulnak a kőszén autooxidációs reakciói, a kén oxidációs termékei feldúsulnak, mintegy telehintik a kőszéntelep az oxidáció látható jeleivel.

A szénülés előrehaladtával az oxidációs tevékenység alábbhagy: antracit típusú kőszénben szulfátásványok nem mutathatók ki. S o h a I. -né a nagymányoki és szászvári kőszénből 11 db kénelemzést készített. Ilyen kevés vizsgálatból általános érvényű törvényszerűséget levonni nem lehet, de egy jelenségre fel kell figyelni: a röntgendiagram alapján két-három mintában közel egyezett a pirit és a szulfátásványok mennyisége, a szénülési fokot jelző alapvonalkiemelkedés azonban különbözött. A nagyobb szénülési jelző mintákban S o h a I. -né több ként mutatott ki, mint a többiben. Megfelelő mennyiségű vizsgálattal tehát a redukált és oxidált kén mennyiségi eloszlásából is lehetne a szénülésre következtetni.

A kén és az egyes ásványok megjelenését összefüggésbe hozva a szénüléssel, az alábbi eredmények adódnak:

Nagymányokon a kisebb szénülést, amit P a á l Á. -né optikai úton megállapított, a nagy kvarc- és kaolinittartalom mellett a szulfátásványok viszonylagos kis mennyisége jelzi.

Szászváron igen változatos és meglepően nagy szulfátásvány társaság mutatható ki. A szászvári kőszén dolomitkiválás jellemzi, tehát a kénbaktériumok létehez szükséges lúgos környezet is adva volt. A nagylétszámú szulfátásvány intenzív szénülési fokról tanúskodik.

A különböző ferroszulfátok vizsgálata során feltűnt, hogy közöttük főleg a melanterit gyakori. A rosenit, melyet B á r d o s s y mutatott ki először (1961) már alárendeltekben rejlik (T h a n K., 1906). Oldatból való kikristályosítás során először a heptahidrát képződik, majd az oldat bepárlásával kevesebb kristályvizes ferroszulfát jelenik meg. Ennek megfelelően a pirit oxidációja útján keletkező oldatokból — a fokozatos szénülés során — az egyre kevesebb kristályvizet tartalmazó ferroszulfátok így jöhettek létre. A kőszéntelep igen sok hatás érheti, ami a fenti reakciókat reverzibilissé teheti. Piritből melanterit, rosenit, szomolnokit éppúgy keletkezhettek, mint ahogy a szulfátok újból piritté redukálódhatnak. A folyamatot úgy foghatnánk fel, mint egy igen bonyolult

vektorrendszeret, amelynek eredője a szénülés, amit több (optikai, vegyi, ásványtani stb.) oldalról igyekszünk megközelíteni.

A vizsgálatok azt mutatják, hogy a nagyszámú és változatos szulfátásvány jelenléte a szénülés jellegét jól tükrözi, másrészt viszonylag nagyobb szénültési fokú az a kőszéntelep, ahol a kevesebb kristályvizet tartalmazó ferroszulfátok uralkodnak. Ezt a főltevést alátámasztja az a tény is, hogy B á r d o s s y a pécsi kőszén vizsgálata alkalmával (1961) az András-aknában inkább rosenitet és szomolnokitot mutatott ki, melanteritet pedig kisebb mennyiségben. A szászvári kőszéntelepben fordított a viszony. Az András-aknában erősebb a szénülés foka, mint Szászváron.

A kén oxidációs és redukciós körfolyamatának közvetett eredményeként a dolomit is szerepet játszhat. Feltűnő, hogy nagy mennyiségű dolomit és gipsz egymás mellett sehol sem található, a két ásvány mennyiségi eloszlása fordítottan arányos. Ez a jelenség azzal is magyarázható, hogy a dolomitot mind a szerves, mind a szervesetlen savak (különösen H_2SO_4) oldják, epigén keletkezéssel viszont nem pótlódik.

Igen sok a dolomit a vulkáni hatásra kokszosodott szászvári Alkotmány-telep mintáiban, ahol periklázis jelenléte is valószínűsíthető.

A kőszéntelepek szénülési mértékének megállapítására további módszerként kínálkozik a kőszénanyag kristályossági fokának vizsgálata vagy infravörös színképelemzése. A kőszéntelepben jelenlevő nagyszámú szerves vegyületet a szervesetlenektől röntgeninterferenciával megkülönböztetni ezidőszereint nem lehet. Hogy ez tökéletesebb eszközökkel megoldható, kiténik abból, hogy próbaképpen egy antracitból készített felvétel röntgen-diagramjának majdnem teljes egésze csak a hatalmas diffúz hullámhegy volt, két kicsiny, de jól elkülöníthető kiemelkedéssel. Ez a két, csúcson nevezhető kidudorodás az antrachinon reflexióinak felelt meg és a továbbiakban az antrachinon gyengébb reflexióit jelző csúcsokat is azonosítani lehetett.

Ha egy-egy kőszénmintából a kőszénásványokat a lehető legtisztábban tudnánk előállítani, a röntgendiffraktométer érzékenységét felhasználva talán meg lehetne találni a szerves vegyületek reflexióit is, ami nagyot lendítené az ezirányú kutatásokon.

IRODALOM — LITERATUR

B á r d o s s y Gy., (1964): A pécsi kőszén röntgendiffraktométeres vizsgálata. Magyar Állami Földtani Intézet 1961. évi jelentése. — B á r d o s s y Gy., A pécsi kőszén röntgendiffraktométeres ásványtani vizsgálata. Kézirat. — B r o w n, G. (1961): The X-ray identification and crystal structures of clay minerals. London. — K o c h S. — S z t r ó k a y K., (1935): Ásványtan. Budapest. — M o l l o y, M. W. — K e r r, P. F. (1961): Diffractometer patterns of A. P. I. reference clay minerals. The American Mineralogist. Vol. 46. p. 583. — R o m w a l t e r A., (1942): A kén szerepe szerves anyagok hűközta bomlásakor. MTA Matematikai és Természettudományi Értesítő LXI. köt. — S z á d e c z k y-K a r d o s s E., (1955): Geokémia. Budapest. — S z á d e c z k y-K a r d o s s E., (1952): Szénközettan. Budapest. — T h a n K., (1906): A kísérleti chemia elemei. Budapest, MTA Konyvkiadó.

Mineralogical study of the northern area of the Lower Liassic coal formation, Mecsek Mts, South Hungary

by

M. NAGY-MELLES

In the course of the examination by X-ray diffraction techniques, of the Nagymányok and Szászvár seams of the Lower Liassic Coal Complex in the Mecsek Mts, the following results have been obtained:

Coalification is largely catalyzed by the circulation of sulphur in the coal seams in the form of $H_2S \rightarrow H_2O + S \rightarrow H_2S$. The presence of minerals formed during this

process, and of other minerals to be found in the coal and their relative proportions permit to draw conclusions as to the degree of coalification.

High quartz and low kaolinite content were found to indicate a low degree of coalification, while the appearance of sulphate minerals was indicative of a high quality.

The amount of water required for the crystallization of ferrous sulphate minerals was found to be an indicator of coalification. In fact, a coal seam in which ferrous sulphate minerals crystallized with a smaller amount of water predominated, proved to be of relatively higher quality ($\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ · $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$).