

FÖLDTANI KÖZLÖNY

Kiadja

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT

A választmány megbízásából szerkesztik

INKEY BÉLA és SCHMIDT SÁNDOR

titkárok.

Titkári iroda, a hová a lapot és titkárságot illető mindennemű kérdés intézendő: Budapest, a magyar nemzeti múzeum épületében.

TARTALOM:

Adatok a Fruska Gora földtani megismertetéséhez, Rochlitzer Józseftől. A széksó képződéséről, Dr. Wartha Vinczétől. — Irodalom. — Vegyesek. — Társulati ügyek. Titkári közlemények a borítékon.

Adatok a Fruska Gora földtani megismertetéséhez.

Irta Rochlitzer József.

(A m. földt. társulat f. é. mart. 14-én tartott szakülésén bemutatta Inkey Béla.)

Az előttünk fekvő földtani-bányászati munkálatot, melyet a t. társulatnak bemutatni lesz szerencsém, szerzője Rochlitzer J., a vrdniki kőszénbányák igazgatója, küldötte be a földmívelés-, ipar- és kereskedelemügyi m. kir. ministeriumnak. Tekintettel ezen dolgozat tudományos és ipari becsére, a magas ministerium annak szélesebb körökbe való elterjedését óhajtván, átengedte az értekezést, a hozzá mellékelt földtani térképpel és gyűjteménnyel együtt, a m. k.

földtani intézetnek, oly meghagyással, miszerint amaz az intézet egyik tagja által áttanulmányozva, a m. földtani társulat valamelyik ülésén adassék elő.

E megbízásnak iparkodom a mai előadásommal megfelelni.

A Fruska Gora nevű szerémségi hegység több jeles geológiai munkára szolgáltatott már anyagot és Dr. Koch Antal valamint Popovics Sándor erre vonatkozó értekezései után, társulatunk előtt sem ismeretlen többé. E körülmény indít engem arra, hogy Rochlitzer úr értekezésének azon részét, mely tisztán földtani leírásokat tartalmaz, csak rövid kivonatban közöljem és itt-ott megjegyzéseimmel kísérem, melyek leginkább az előbbi kutatásoktól való eltéréseket fogják feltüntetni. A Fruska Gorát szemlátomásból nem ismervén, nem is vagyok arra hivatva, hogy a felmerülő ellentétes nézetek között dönthessek.

A munkálat bányászati részét ellenben egész terjedelmében adom, minthogy ezen van az egésznek fősulya és iparügyi jelentősége.

A bemutatandó kövületek meghatározását Kokán János úr szíveségének köszönöm.

A Fruska Gora legősibb képletét a kristályos palákban látjuk, melyek főtömege Lezimirtől É-ra kezdődik és gyorsan szélesedve, K. felé egész a Kulam nevű romig terjed. A szerző térképe még egy második, de sokkal keskenyebb vonalat tüntet fel, a Vrđnik selo és Ledinceze határától kezdődve egész Remeta velikáig, a mely vonaltól Dr. Koch úr értekezése és térképe nem tesz említést.

Ezen palarétegek helyzetében és Ny-K. csapásirányában rejlik az egész hegység alkotásának alaprajza; az újabb üledékes képletek szabályos sorrendben környezik a kristályos középtömeget. A palanemek közül legnagyobb elter-

jedéssel bir az agyagesillámpala, de K. felé az agyagpala lesz tulnyomóvá.

Előfordul még csillámpala, fagyagpala, mészcillámpala stb. egymással sokféleképen váltakozva. Ezen viszonyok feltűntetésére a szerző a hegység déli lejtőjének több patakjában feltárt rétegsorozatot ír le, kiegészítvén ez által Dr. Koch ur közleményeit, melyek inkább az éjszaki lejtőn látható feltárásokra vonatkoznak. Így p. o. a Jazak-potok (patak) és mellékpatakjaiban a következő rétegeket találjuk, alulról föl felé haladva :

1. guttensteini mészkövet, *)
2. kvarczit,
3. fekete agyagpalát, 50 ölnyi vastagsággal, (csapása 24 h. 5°, dőlése 60°),
4. fagyagos-csillámos palát kvarcz lemezekkel (80—90 öl vast.),
5. mészcillámpalát,
6. agyagpalát, agyagesillámpalát és kvarczcsillámpalát; bennök egy 20 ölnyi kvarczittelért,
7. serpentint, asbestnemű kőzet behelyezkedéssel; kísérletek tétettek a Jarok-potokban feltárt vastaglevelű palából fedélpalát hasítani, de mindeddig kevés sikerrel.

E rétegsor agyagesillámpalájában egy 9"-nyi kvarcztelér fordul elő, mely rézkovanddal és malachittal van behintve.

A Belipotok, mely a jazaki monostor alatt egyesül a Jazak-potokkal, hasonló rétegsort mutat :

1. guttensteini mészkő,
2. vörös homokkő (werfeni),
3. agyagpala,
4. syenit (70 öl),
5. agyagpala,
6. csillámos homokkő,
7. syenit (250 öl).

*) A triász képlet alantabb még szóba kerül.

A felsoroltak közül figyelmet érdemel a *syenit*-nek nevezett kőzet, mely a rétegsorban két hatalmas behelyezkedést képez. A beküldött kőzet gyűjteményben az e névvel jelölt két példányt megvizsgálván, az elnevezés helytelenségéről csakhamar meggyőződtem. A finom szemes kőzet fehér földpátból, kvarcból és fekete biotitból áll, tehát a granit elegyrészeiből. A góresövi vizsgálat sem mutat ezeken kívül más elegyrészeket, csak hogy a földpátok egy része plagioclasticus ikerrovátkosságot árul el. A kristályátmetszetek tiszták és rendszeren növekedési távokat tüntetnek fel. A kvarczszemek, melyek nagy számban fordulnak elő, rendszeren szabálytalan, gyakran legömbölyített alakokat mutatnak és sok zárványt tartalmaznak, u. m. buborékos vagy tiszta üvegzárványokat és hosszú, vékony mikrolithokat. Folyadékzárványokat nem találtam. A kőzet alapanyaga igen parányi kristályrészekből álló mozaikszerű szövettel bír, melyben az üveg nemű basis csak alárendelten szerepel.

Finomszemű gránittal van-e itt dolgunk vagy *rhýolith*, melyre a kőzet első megpillantásra emlékeztet? Nem ismervén a helyi viszonyokat, a kérdést eldönteni nem merem, de anyi bizonyos, hogy ezen minden esetre eruptív kőzet a Fruska Gora előbbi átkutatói előtt ismeretlen maradt; mert hasonló kőzetről sem Koch, sem Dölter, sem Popovics nem tesznek említést.

A besenovoi és suljami patakok rétegsorozatait e helyt mellőzhetjük, de meg kell említenem a Suljam mellett a Glavica hegyen kibukkanó kvarczitot, ugyszintén azon nagyobb kvarczittömeget, mely Bešenevótól a Kulam-ig húzódik. Ezen kőzetben t. i. a szerző több helyen rézérczeket talált és reményét fejezi ki, hogy a hegység majdani szorosabb átkutatása csakugyan rézbányászatra fog vezetni. A rézércz főképp malachit, mely kéreg alakjában (Beschläge)

lép fel. Kisebb kvarcittömegek Lezimir, Gergureveze és Gergetegnél láthatók.

A hegység keleti részében levő keskeny palavonulat leginkább sötét agyagpalából áll, melynek 25—40 ölnyi vastag rétegei 1 h. 5^o felé dőlnek (ÉÉK).

Az első korszakból való lerakodmányok képviselője egy esekély homokkő- és palaréteg összlet, melyet a szerző, térképén ugyan mint kőszénkori homokkővet kijelöl, de értekezésében valódi állásuk felett nem mer határozottan nyilatkozni: kőszén, avagy grauvakke, vagy épen kréta? Ez a keleti phyllitvonulathoz simul és ezt egész Remeta velikáig kíséri. Koch és Lenz urak is tesznek említést a carbonkori homokkőről és culm-képletekről, de Koch ur térképén nem találjuk azt kiténtetve.

Ennél fontosabbnak tartom kiemelni, hogy Rochlitzer ur térképén *tr i á s z k é p l e t e k* láthatók, melyekről a korábbi kutatók mit sem tudnak; sőt Lenz egyenesen azt mondja: „triaszi és jurai képletek sehol sincsenek (a Frusca Gorában)“. A szerző felvételei szerint a triaszi rétegek, melyek guttensteini mészből és werfeni vörös homokkőből állanak, egy helyt, Vrduik és Jazak közt félbeszakítják a Sotzkarétegek folytonosságát, továbbá a Teocsin hegyen föllépven, ettől egész Bezenovóig összefüggő tömeget alkotnak.

A beküldött gyűjteményben a guttensteni mészkőnek felemlített példányát hiába kerestem, a werfeni homokkőnek ellenben egynehány kézipéldányát, de nem kövületeit találtam. Tudva lévén, hogy a hasonló triaszi képletek Slavoniának más vidékein, nevezetesen az *O r g l a v a* hegység két végén tényleg előfordulnak, érdekesnek tartanám, hogy a dolog mibenléte szorosabban vizsgálható és a képletek azonossága kövületek által bizonyítható.

Mellőzven a juraképleteket, mint a melyeknek a Fruska Gora nyomát sem mutatja, még a *k r é t a k o r b ó l* való

homokkövet és magnesia tartalmu chalcédonos mészkövet nevezem, mely képletek földtani helyzetét a bennök talált g o s a u-fauna kétségen kívül helyezte. A krétakorszakba kell számítanunk, Dr. Koch szerint a s e r p e n t i n t és rokonközeteit is, melyek a Fruska Gora alkotásában fontos szerepet játszanak.

Ennek elterjedésére nézve a Rochlitzer-féle térkép szintén némi eltérést mutat Dr. Koch felfogásától. Az előbbeni, t. i. egy nagy serpentin vonulatot tüntet fel, mely a beocsini határtól, a hegység gerinczén kezdődve, egész Remeta velikáig húzódik, nagyobb rész a Sotzkarétegek É-i határát képezve. Kisebb, de egymással nem összefüggő serpentin-tömegek előfordulnak Hopovonál, Vrdniknál és Besenovonál és még tovább Ny. felé a kristályos palák területén.

A másodkori képletekre következnek a h a r m a d k o r soktagu és szabályos zonákban a hegységet környező lerakodmányai. Köztük legfontosabbak a neogen legalsó vagyis a q u i t á n i emeletnek azon rétegei, melyeket Rolle a dél-steierországi S o t z k a helységről nevezett el.

Mint hogy ezen réteggel már teljesen átléptünk a bányáipar területére, helyesebbnek tartom itt már a szerző szavait változás és megjegyzés nélkül közölni.

„A gyakorlati bányász szempontjából a Fruska Gora legfontosabb tagjaként a Sotzkarétegek tűnnek fel. Stur és Dr. Lenz Oskár urak meghatározásai nyomán ezen képletet egész biztonsággal nevezhetjük Sotzkarétegeknek. Vrdniktól éjszakra nyerik legnagyobb kiterjedésüket és egész Neradinon túl nyomozhatók. Nyugat felé a Vrdnik Kula kvarezitjára és a jegesztes palákra települtek, éjszakkal egész kiterjedésük hosszában serpentin képezi határukat, D felé pedig lajtamész fedi őket. Már a térkép mutatja, hogy ezen rétegek igen számos pontján tártak fel kőszéntelepeket“.

„Az eddigi tapasztalások szerint biztonsággal kimond-

hatjuk, hogy a vrđniki kőszéntelepet a Vrđnik helység éjszaki végén kibukkanó serpentin és kvarcit által félbeszakítás érte, hasonlóképp tovább É. felé azon kvarcit esücsnek, melyen a Kula rom áll, keleti nyulványa által. E felfogás szerint a telep azon része, mely a Maidan-tárna, az Oszkár-creszke (Lesenke) és az I. számú Podkulam-tárna által van feltárva, egy elkülönített kőszénteknőnek déli széle volna, melynek ellenkező szárnya a Podkulam II. számú tárna és a dobra-vodai kutató tárna által van kimutatva. Ez ugyanis abból derül ki, hogy a telep ezen kimagaslások közelében különböző dőlést mutat. Az I. számú Vrđnik-akna, közvetlenül a ravaniczai kolostorhoz vezető híd mellett, hol a Dr. Lenz által gyűjtött levéllenyomatok lelhelye van, a telepnek három padját vágta át, melyek $3\frac{1}{2}$. 6 és $3\frac{1}{2}$ lábnyi vastagsággal bírván és egymástól $1\frac{1}{2}$ lábnyi kőzetpadok által elválasztva, a 23 h. irányába 14 fokkal dőlnek, míg ezektől D. felé a II. és III. számú aknában, alig 300 ölnyi távolságra, a telep a nevezett aknák elsejében 2 ölnyi vastagságúnak találtatott, melyben az elválasztó rétegek (Zwischenmittel) tökéletesen hiányzanak és csak épen vékony agyaglemez által jelöltetnek. A II. sz. aknában 10. h. felé irányodott 19 foku dőlés, az inkább keletre eső III. számú aknában 13 h. felé 32 foku dülés látható. A furólyukak egész sora kimutatta az I. és II. akna között a telep hiányzását, ellenben néhány ölnyi vastag palásagyag és lágy homokkő átfurása után kvarcitra akadtak.

Vrđniktől a Rekečac patak mentében É. felé haladván, folyvást váltakozó palás agyagot, márgás homokkövet és homokkövet találunk, melyek dőlése fokozatosan meredekebbé válik; ezekre látszólag a Maidan-tárna által kimutatott telep következik, melynek dőlése 2. h. felé 58° . A képzetnek félbeszakítása első pillantásra nem tűnik fel, hanem azon körülmény, hogy a Rekečac patak egyik mellékvizében, a Koruna patakban, a Maidan-tárnától Ny-ra, az u. n.

Oszkár-ereszkében a telep majdnem függőlegesen áll, és tovább K-nek a Kula felé ugyanaz a telep igen meredek éjszaki dőléssel egy kutató tárnában van feltárva és annak a Kula mögött föltárt teleppel való összefüggése kimutatva van, — a telep félbeszakítására vonatkozó fentebbi feltevést ez igazolni látszik.

A Kula romja mögött a Sotzkarétegek két keskeny nyelve messze Ny-ra nyul és itt is, az egész bányaterület legnyugatibb feltárásában, a Podkulam-aknában kimutatták a telepet.

Ettől K-re még egy feltárás van a Podkulam I. sz. tárnában. Ezen tárna, mely a kvarcit tőszomszédságában kezdődött meg, 31 ölre váltakozó palás agyagon és homokkővön halad és ezen távolságban éri el a telepet, mely 2. h. felé 65 fokkal dőlve, összesen 8·26 öl vastagságában következő alkotást mutat:

szép tömör kőszén	2·15 öl
elválasztó kávébarna nyirkos pala	0·16 „
morzsalékos szén	2 35 „
elválasztó hamuszínű palásagyag	0·80 „
ismét morzsalékos szén	2·80 „
összesen	8·26 öl

Körülbelül 800 ölnyi távolságban ÉK-re, már a serpentin szomszédságában, igen szép szénnek 2 lábnyi vastagon kibuvó telepét találták és a Podkulam II. sz. tárnán csapásirányában 16 ölre nyomozták, végre a széntelep, dőlése irányában vájt ereszkéken vizsgálták. Már az ötödik ölon a szén megtartván tökéletes tisztaságát, a telep vastagsága 1 ölre emelkedett. A telep 2. h. felé 35—40°-ot dől és úgy látszik, mintha a szomszédságban helytálló serpentin a telepen nyugodna. Ez utóbbi körülmény még feltűnőbben mutatkozik az u. n. Dobra voda feltárásban; itt az egész telep öszvastagsága 8239"; dőlése 2. h. 5° felé 62°, és következő rétegekből áll:

Tömör kagyló törésű szén	0·88 öl
Szürke nyirkos agyag	0·03 „
Tömör kagylós törésű szén	1·00 „
Világosszürke nyirkos agyag	0·17 „
Tömör palás szén	0·38 „
Világosszürke nyirkos agyag	0·12 „
Tömör kagylós törésű szén	0·33 „
Szürke agyag	0·01 „
Tömör palás szén	0·21 „
Világosszürke nyirkos agyag	0·04 „
Tömör kagylós törésű szén	0·11 „
Szenes pala	0·10 „
Szürke agyag	0·03 „
Palás szén	1·33 „
Kávészínű pala	0·15 „
Tömör palás szén	0·21 „
Szürke palás agyag	0·20 „
Tömör kagylós törésű szén	0·71 „
Szürke nyirkos agyag	0·12 „
Tömör kagyló törésű szén	0·33 „
Szurokfényű, tömör, kagylós törésű szén	0·29 „
Szürke nyirkos pala	0·16 „
Tömör kagylós törésű szén	0·16 „
Szürke palás agyag	0·05 „
Tömör, kagylós törésű szén	1·00 „

összesen . 8·12 öl.

Erre még egy csekély. körülbelől 2—3 láb vastag agyagos homokkőréteg következik, melyhez azután a serpentin sorakozik. Itt tehát a telep áthajlik, a mi hát új bizonyíték gyanánt szolgálhat Dr. Koch azon nézete mellett, hogy a serpentin eruptív eredetű“.

Dr. Koch ur ezen serpentin a krétakorba helyezi s e szerint sokkal későbbi t. i. aquitani korban lerakódott Sotzka-rétegnek zavargatását nem okozhatta a krétakorú eruptió.

Ha azonban a serpentín és a rétegek feldulása közt csakugyan mutatkoznék okozatos összefüggés, akkor legfőleg a serpentinnak régebben kitört kőzetekből való képződésére, vagyis a serpentinizálás folyamatára gondolhatnánk, ha t. i. felteszszük, hogy ezen alakváltozás, mely tudvalevőleg rendszeren a tömegnek tetemes öregbedésével jár, az aquitani kor után történt volna.

Egyébként a Fruska Gora geologiai alkata világosan utalván arra, hogy a hegység emelkedése egész a neogen kor későbbi szakaszaiba is folytatódott, egyszerűen a végbe ment tömegmozgásoknak tulajdoníthatjuk a széntartalmu rétegek gyűrődését.

„A Sotzkarétegeknek serpentinnel való befödésének tünete nem csak itt, hanem ép oly tisztán a Klanacz patakban és a hopovai kolostortól É-ra is észlelhető, hol a serpentín átvájása után a szentelepet kísérő kávészínű palára akadunk.

Hogy a Dobra vodánál feltárt szentelep azonos a maidani és podkulami teleppel, ez már a szénnek és az elválasztó rétegek hasonlatosságából kiderül, továbbá azon körülményből is, hogy a kibuvónál mint látszólagos fektüreg mutató homokkő, a kibuvótól körülbelül 20—30 ölre D-nek már egészen meredeken áll, még tovább D. felé pedig ép úgy, mint Maidánál ismét a rendes éjszaki dőlésű helyzetébe tér vissza.

Keleti irányban meszebb, Klanacnál a serpentín közelében nagy zavargások mutatkoznak. Egy 2 lábnyi vastag szénkibuvó, melyet 24 ölnyi tárnán vizsgáltak meg, sokféle feldulásokat mutat, melyek az Iregtől Kanikra vezető ut mellett jobbra, a patakban nyitott I. sz. hopovai tárnában is láthatók és itt a rétegek oly összebonnyolítását idézik elő, mely nagy eruptív háboródásra utal.

A rétegek átlag déli csapásirányt követték, de anynyira keveredtek össze-visza serpentinnel, lajtamészszel

és homokkövel, hogy belátván ezen tárna erdménytelenségét, kis távolságra délre egy akna nyitásához kelle fognunk, hogy az itten gyanított és a pataknak több helyén kibuvók által kimutatható telep felől tisztába jöhessünk. Miután 14 ölnyi mélységre levájtunk volt, mely munka alatt a zavar-
gások szintén mutatkoznak, látván, hogy a rétegek már is egész függőlegesen állnak, keresztvájást (Querschlag) nyitottunk 2 h. irányába, melyen hatvan öltre különböző szinezetű, de leginkább világosszürke palás agyagon és agyagos homokkövön áthatván, a 45-ik ölnél egy 3 ölnyi vastag szinpalatelepet metszettünk át. Ezen pala innét már inkább D-nek csapván, a keresztvájás az 5. h. felé irányoztatott és a 60 ölnél, a Vrđniken fölismert fekvű képező palás agyagnak áttörése után egy $1\frac{1}{2}$ ölnyi vastag tömör szén-telep tárattott fel. Ezen túl levéllenyomatokat tartalmazó palásagyagot találunk, úgy mint Vrđniknél a monostor mellett, végre pedig a lajtameszet értük el.

Ezek folytán a telepet ereszkék (Gesenske) által vizsgáltuk meg, és további 20 öl kivájása után a telep dőlésének 60 foktól 35 fokra menő csökkenése, vastagságának ellenben 1 ölíg való fokozódása nyilvánult. A telep tökéletes tiszta és tömör, törése kagylós és szene vetélkedhetik a Vrđnik, Maidan és Dobravoda kibuvóinak szénével.

Még messzebb K-re, Neradintól É-ra és Gergeteg közvetlen szomszédságában találtatott a szénnek legkeletibb kibuvója a Sotzkarétegek területén; ez azonban a Vrđniki kutatómunkálatoknak időközben szükségessé vált beszüntetése folytán tovább nem vizsgáltatott meg. Magánál Vrđniknél a helység tőszomszédságában csekély mélységű fúrások a telepet még több helyen mutatták ki.

Tekintettel azon vrđniki és hopovói telepfeltárások közt létező és Klanaecnál constatált zavarosságokra, melyeket már a morintovi völgyben a magukban véve csekély kvarczit áttöréseken fellépő zavarodások gyanítottak, elhatározt-

tatott, hogy az Aldovo völgyében, a hopovói zárdát és Ravanicával összekötő vonalnak mintegy felében, fúrólyuk mélyesztesték. A megelőző mérések szerint a furónak 70—80 ölnyi mélységben kellett volna a telepet elérnie. A furást, mely kezdetben igen jól ment véghez, a 44. ölnél abban kellett hagyni, miután a rudazat (Gestänge) eltörése után a fúrólyuk aljában megrekedt furó darabot (Bohrstück) kihuzni nem sikerült. Ez annál sajnosabb, minthogy az átfurt rétegeknek a vrdniki rétegsorozattal való hasonlatossága ezen furásnak sikerét reméltette.

Vrdniktől D-re egy második lyuk furatott, de a jazaki Belipotokban is előforduló csillámos homokkőben beszüntett. Az 5. ölnél ezen fúrólyuk a II. sz. vrdniki aknában föltárt 2 ölnyi vastag telepen átvágván, ennek fektüjében többszinü agyagot, márgát, homokkőt és conglomerátokat mutatott ki, második széntelepet azonban a werfeni rétegekhez számított homokkövekig sem birt földeríteni.

E szerint jogosultnak látszik azon vélemény, mely szerint a vrdniki területen csak egyetlen egy szénteleppel van dolgunk, ha csak önálló telepeknek nem akarjuk tekinteni azon jelentéktelen közrétegek által elválasztott teleppadokat, melyeket Maidanból, az I. sz. Podkulam tárnából és a Dobravoda vidékén ismerünk. Említsük még, hogy a II. és III. sz. vrdniki aknában elért telepnek egész a Jazak és Vrdnik közti határig való terjedése furások által nyert bizonyítást.

A Maidan-tárnában, mely a Dr. Lenz és Dr. Koch A. által Maidanban látott kibuvóktól délre vájatott, — tehát a telep fektüjében — meglehetősen menyiségű, gömbös elválásu sphaerosyderit tömegeket találtak. A bécsi cs. k. földtani államintézetben eszközölt vegyelemezésük 35 százaléknyi vastartalmat tüntetett fel. A tárna, mely kísérleti tárna léteére csak 6 öl hosszú volt, ezen vasköveknek oly tetemes menyiségét szolgáltatta, hogy ennek megemlítése itt igazolt-

nak látszik, annál is inkább, mivel a kövek vastartalma is nagyobb lévén sok más ércznel, melyekkel nem egy magas pest (Hochofen) még kielégítő nyereség mellett munkáltatik, figyelmet érdemel.

Jazaktól K. felé a lajtmész közvetlenül a triászi mészre és a jegeczes palákra támaszkodik és a Sotzkarétegek felbukkanását nem engedi kimutatni. Már csak Lezimirtől éjszakra s innét kezdve egész Grabovóig találunk a lajtmész fektijében a vrdniki palásagyag és homokkövekhez hasonló képleteket, melyek valószínűleg szintén a Sotzkarétegek közé számítandók, ha nem is találni bennök oly levéllenyomatokat, melyek ezen rétegöszlet szintáját közelebb meghatároznák. Lezimirnél, a kristályos kőzet közelében lemélyesztett két furólyuk 17 és 24 ölnyi mélységgel ezen rétegeket egész az alapkőzetig áthatotta, anélkül, hogy széntelepet mutatott volna ki.

Egy valószínűleg a Sotzka rétegekhez tartozó másik rétegöszlet Rakovactól D-Ny-ra kezdődik és Ledince s Kamenitzen keresztül K. felé vonul. De ez anyi zavarodást és eldarabolást tüntet fel, hogy benne kiaknázást érdemlő telepet találni alig remélhetünk. A rakovaci szénkibuvók csak jelentéktelen telepfoszványok és darabokból állnak és a ledenceiek, melyek 2 lábnyi vastagsággal bírván, egy kutatótárna kivájására indítottak, csaknem független dőlésük mellett oly szabálytalanok és szétnyomottaknak mutatkoztak, hogy nekik semmi bányászati fontosságot nem lehet tulajdonítani, ép oly kevéssé mint a Kamenictől K-re az Uglija potokban lévő kibuvóknak.

A Frusca Gora kőszene igen jó minőségű és a fentebb említett és részletesebben előadott zavargások daczára, a számos, részben igen terjedelmes feltárások a szénnek oly mennyiségét mutatták ki, mely a tervezett vasut kiépítése után hivatva lesz a Frusca Gorát, tekintve helyze-

tének kereskedelmi előnyeit, fontos szénbányászati területté átalakítani.

A vrđniki terület 4 különböző szénfajának vegyelemzése a bécsi es. k. földtani államintézetben erközültetett és következő eredményt nyújtott:

Szén jelölése	Viz	Hamu	Hő egy- ségek	Bécsi m.
	tartalom			
1. Szén a Podkulam I. sz. tár- nából	10·1	3·5	4316	12·1
2. Szén a Podkulam II. sz. tár- nából	10·5	5·4	4248	12·3
3. Szén a Dobra voda-i Oskár tár- nából	11·6	8·8	3906	13·4
4. Szén a II. sz. Vrđnik aknából, a palás feküpad szénéből	7·0	29·5	2906	17·7

Ezen szén tehát a barnaszének jobb fajaihoz tartozik.“

A Sotzkarétegeknek és azok kőszénkincseiknek ilyenmü leírása után a szerző még a fiatalabb néogen képletekre tér át.

A Lajtamész, mely a hegységet majdnem szakadatlan öv-
ként környezi, kitünő égető meszet szolgáltat s ezért több helyen, u. m. Neradin, Vrđnik és Ležimirnél jelentékeny mennyiségben kiaknáztatik. Kövületei közül a beküldött gyűjtemény egynehány szép példányt tartalmaz.

A Lajtamészhez a szarmát Cerithum- és a ponti Congeriarétegek sorakoznak. Az utóbbiak kétféle, iparilag érvényesíthető anyagot tartalmaznak: Beočinnál a híres cementmárgát és Karlovicnál lignittelepeket. A lignitek a congeriaöszlet felső részében fordulnak elő és Karlovicz körül, több egymásfölött vízszintes helyzetü és kék tályag által elválasztott telepet képeznek. A szén azonban nem igen tiszta és

feltűnő sok vizet tartalmaz. Hasonló telepek vannak még Cerevic és Banostor közelében. Megemlítendőek még azon vörösvasérez hömpölyök, melyeket a csereviczi patak felső részében találtak. Eredeti lelhelyüket eddig még nem felejték fel.

Előadásomat nem fejezhetem be jobban mint a szerző következő szavaival.

„Ezek szerint a Fruska Gora, melynek már alkata is sok tekintetben érdekes, kőszénénél és cementjénél fogva, valamint a még remélhető réz- és vasérczeletek által, napról napra fontosabbá válik azon mértékben, a melyben a feltárások előre haladnak és így az ásatag égőszernek ropant menységéről meggyőződünk. Nem is kell egyéb a Zimony-Pest és Sziszek-Zimony közti vasut elkészülésénél, hogy Vrdnik és Ravanicza ama félreeső völgyében a bányászati tevékenység élénk sürgése-forgása meginduljon“.

A széksó képződéséről*).

Dr. Wartha Vinczétől.

(Előadva a m. földt. társ. 1877. évi márczius 14-én tartott szakülésén.)

Jelen felszólalásomra Kvassay Jenő értekezése nyújtotta az alkalmat, mely értekezés „Ueber den Natron und Székboden im ungarischen Tieflande“ czim alatt a bécsi cs. kir. földtani intézet évkönyveinek 4-ik számában megjelent. Kvassay ur a többi között a széksó képződéséről szól és Dr. Szabó József erre vonatkozó trachyt-elméletét elvetvén, mint saját nézetét a következőket mondja :

„Wir wissen, dass, wenn wir auf eine kalkhaltige Bodenart Chlorkalium - Lösung aufgiessen, die durchfil-

*) Az előadást, kapcsolatban Dr. Szabó József megjegyzéseivel kivonatossan közöljük. Szerk.

trirté Flüssigkeit grösstentheils Chlorcalcium enthalten wird; das Chlorkalium wurde in den Boden aufgenommen, verdrängte das Calcium und verband sich mit dessen Kohlensäure. Da aber das Calcium mit Chlor sich in der Form $\text{Cl}_2 \text{ Ca}$ verbindet, folglich ein Theil des Calciums frei, d. h. ohne Sauerstoff und Kohlensäure, bleiben würde, so kann dieser Process nur dann stattfinden, wenn diese Stoffe dem Calcium entweder im Boden oder in der Luft zur Verfügung stehen.

Wenn wir uns nun an der Stelle des Chlorkaliums Chlornatrium denken, so wird wegen der geringeren Affinität des Natriums der Process zwar bedeutend verlangsamt, ohne dass sich die anderen Umstände verändern würden. Und so ist es wahrscheinlich, dass, wenn Chlornatrium und doppelt-kohlensaurer Kalk sich einander begegnen, und wenn Sauerstoff zugegen ist, sich anderthalb-kohlensaures Natron, Chlorealcium und kohlensaurer Kalk bilden. Das anderthalb-kohlensaure Natron gelangt zur Efflorescenz, das Chlorcalcium hingegen zieht sich tiefer hinab in die Erde und krystallisirt.“

Elég lesz erre csak annyit megjegyezni, hogy a konyhasó kettős szénsavas mézszel való felbontásánál az oxigénnek absolut semmi szerepe nincs és hogy az egész vegy-folyam a lehető legegyszerűbb eserebomlásra vezethető visza, hogy t. i.

$2 \text{ Na Cl} + \text{Ca H}_2 (\text{CO}_3)_2 = \text{Ca Cl}_2 + \text{Na}_2 \text{ H}_2 (\text{CO}_3)_2$
és hogy végre a kettős szénsavas natron száraz levegőn azonnal az u. n. másfélszer szénsavas natronná alakul át, miközben a szénsavnak egy része elszáll.

$4 (\text{CO}_3 \text{ H Na}) = \text{Na}_2 \text{ CO}_3, 2 (\text{CO}_3 \text{ H Na}) + \text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$.
Természetes, hogy ezek után minden következtetés is, melyet Kvassay ur, kiindulván fentidézett állításából tesz, merőben alaptalan. Így p. o. nem a beható oxigén a széksó likacsos

talajból való kivirágzásának oka, hanem a likaesos talajban működő *capillaris* erők okozzák azt.

Hogy a széksó, a konyhasó és a kettős szénsavas mészcserbomlásának terménye, azt már 1864-ben Haines közvetlen észlelte és különben is nagyon könnyen bizonyítható, mert a *chlorcalcium* oldata nem bontható fel tiszta kettős szénsavas natronnal, míg a közömbös szénsavas natron a meszet carbonát alakjában azonnal kiválasztja. Előadó a reactiót ez alkalommal be is mutatja.

Ezek után Dr. Szabó József egyetemi tanár részletesen megismerteti az annak idejében általa közzétett jelentésében foglalt, a széksó képződésére vonatkozó nézetét, mely szerint főleg a Dorozsma vidékén kivirágzó széksó natrontartalma, egyedül azon földpátokból származik, melyek ott valóságos réteg alakjában tömegesen előfordulnak; sulyt fektet arra, hogy az afrikai Urao előjövetele és a magyar széksó között lényeges földtani különbségek léteznek, ámbár kétségbe nem vonhatja, hogy a konyhasó kettős szénsavas mésszel érintkezvén, a fenn említett módon felbomlik.

Irodalom.

Az arany kristályképződéséhez.

G. vom Rath. Zur Krystallisation des Goldes. Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie. P. Groth. Leipzig, 1877. I. Band. 1. Heft, p. 1.

Az arany kristályalakjainak ismeretét leginkább Rose G.-nak köszönhetjük, a ki számos, különböző lelhelyekről származó példányokat vizsgált meg vegytani és kristálytani tekintetekből. Ő határozta meg a normális és kivehetően kristályosodott arany alakját és ikerszabályait, vizsgálatából azonban egyelőre elhagyta az aranyra anyira jellemző

levélszerű, fogazott és hajszálas alakulásokat. G. vom R a t h a következőkben Rose kitűnő vizsgálataához mintegy kiegészítésként az arany ugynevezett utánzó alakjaival és azok visszavezetésével a normális kristályalakokra foglalkozik.

Az aranylemezekék, fonalak és szálak legtöbbszörre igen bajosan fejthetők meg, mert a kristályelemek kiesinsége, a lapok eltorzulása és görbülése az észlelést igen megnehezítik. Egy a Krantz-féle gyűjteményből származó gyönyörű aranypéldányon, melyhez V ö r ö s p a t a k o n jutott és a melyről már 1876-ban említést tett a niederrhein. Ges. f. Nat. u. Heilk. egyik ülésén, a melyet különben már H e s s e n b e r g is behatóan megvizsgált, — sikerült megtalálnia a kulcsot a lemez és levélszerű képletek pontosabb kristálytani földolásához.

E példányról Hessenberg írja, hogy: „az mindenütt fénylik és tükrözik.“ „Szembeötlő mint különös sajátság, hogy az oktaedrikus lemezlapokhoz, a fennülő kristálykák és a legfinomabb elemek háromszorosan, egymáshoz 60°-nyi hajlással sorszerint úgy vannak elrendezve és összekötve, hogy majd egymáshoz érő gyöngyszemeket alkotnak, majd pedig egyenes rudaeskák és kötegekké nyulnak el, sőt egybeolvadva egy egyenoldalú háromszöges, ékes háló és hurokszerű szövetet képeznek. E rudaeskák és sorok iránya a hexaeder és oktaeder közötti kombinációé irányára merőleges, épszögesen körösztezik az oktaederlapokon megjelenő rosttal. Főleg a példány egyik lapos felén ez összetett szerkezet a legszebb diszítést idézi elő. Ugy tűnik az föl, mint egy tükröző aranypléh, melynek lapját három irányban hatják át és csak részben haladják fölül az e egyenesvonalu szárok, ágak és galyak úgy a toll és a himezéshez hasonló képletek, melyek a szélek felé mindjobban szétfoszlanak, úgy hogy közöttük, a fegyverzett a szem, mintegy a legfinomabb, fához és egyebekhez hasonlító képleteknek egész erdejében valósággal eltéved.“ A lemez bizonyos ré-

szei ha nagyítóval nézzük, a légpompásabb aranybrocat-hoz hasonlítanak.

Az aranykristályok lemez, illetőleg levélszerű kifejlődése ismeretesen egyedül az ikerképződésen alapul; ez pedig nem más, mint a közép-kristály jellemző ikeröszenövése, mely nem bír beszögellő, hanem csakis kiugró élekkel; az oktaederlapok hajlása $38^{\circ} 56'$, a hexaederlapoké pedig $70^{\circ} 32'$. Egyes kristályokon még az éleket tompítva a 303 ikositetraeder is megjelenik.

Az aranylemez felső és alsó oldala egy oktaeder lap-hoz, az ikersikhoz tartozik. Mindkét oldal kristály elemei tulnyomóan egy és ugyanezen helyzetet mutatják, úgy hogy a két oldalok külön egyéneknek tekinthetők, melyek egymáshoz ikerállásban vannak. A normális ikrek azonban, melyek a széleken kifejlődve vannak, a lemez-brocat szövetében sajátságosan eltorzúlnak, mely is mindenekelőtt három párhuzamos, kissé kiálló rudaeskában nyilvánul. Egy a példányról letörött, keskeny nyujtványon az elemek rendellenes kinyulását, mely föltételezi az egész lemez szövetét — fölismereni sikerült. Egy kissé szabadon álló, 3 mm. hosszú, valamivel több mint 1 mm. széles és vastag kristálykán észlelve ugyanis kitűnt, hogy a hoszkiterjedés a hexaeder és oktaeder közötti egyik élhez normálisan és párhuzamosan egy tengelyhez (magassági vonal), mely az ikerlaphoz (oktaeder) tartozik, történik, mint ezt Hessenberg is mondja. Tehát ez elnyulási irány eltérő a Bogoslowkról származó rézkristályokétól, melyek csillagosan egyesülnek és Rose által irattak le. Ezek az aranylemez tulajdonképi tektonikai elemei, mivel azok mellső felükkel annak felső és hátsó felükkel annak alsó lapjához tartoznak. Megemlítendő még, hogy míg a többi lapok normális kiképződésűek, az ikersikra merőleges két dodekaederlap szekrényalaku mélyedésekkel bír. Ezekből indulnak azután mint elsőrendű rudakból 60° -nyi hajlással két irányban az oldalrudacsák;

vagy mint mondhatni — az oldalsugarak hegyeikkel a dekaeder lapok mélyedéseibe beilleszkednek. A mellékkarok, melyekből számtalan melléksugarak erednek, egyedül kinövései az első nyúlt kristálynak, melylyel egy kristallogiai egyént képeznek. De mindegyik sugár magában véve ismét egy iker. Igen sajátosságosak ama diszes kristályképződmények, melyek mint az arany rudak föltűnő kinövései, ezekre helyezve gyakran mint arany gombocskák jelennek meg egymás mellett. Néha e kis élődi kristályok a széleken a 303 ikositetraeder lapjai által élezve vannak. Az egész lemez lényegesen a leirt rudakból áll, melyeknek sík, majdnem teljesen zárt tükre fölött csak az uralkodó sugarak emelkednek ki. A lap fölött továbbá, ugy a felső mint az alsó oldalon, arányosan szétszórva számos közép-kristályok vannak, részben a lappal párhuzamos állásban, részben avval ikeröszenövésben. A vékony lemezszélen még néha láthatni ikreket, melyek fordított állásban vannak, úgy hogy a felső és az alsó oldal itt többszörösen egymásba szöve van. Az oktaederlap diagonális irányában kinyult kristályelemek összefoglalása alkotja tehát ez aranylemez szép szövetét, melynek csillogó szépségét sem szó, sem pedig rajz elő nem állíthatja. Ezen alakulási törvény látszik mindig az arany levélszerű alakjaihoz alapul szolgálni; mert a hol csak az elemeket felösmerni lehet, azok a jelzett irányban nyulnak ki és helyezkednek el egymásmellé.

Ugyanezen tektonikai törvény szerint, növekvés az oktaederlap diagonális szerint, fejlődött ki egy $F a c z e b a g y r ó l$ származó csillagalakú aranypéldány is, mely is egy menetelőjövételnek megfelelőleg szemcsés mészpáton van fennöve. Az alig 30 milliméter nagyságu darab a Krantz-féle gyűjteményből való. Ezen alakulás elemzése kissé bajos volt, mert pontosabban mérni nem lehetett és bizonyos, a sugarak végeire eső lapok a legömbölyödés

következtében nem voltak felismerhetőek. A helyes felfogást kezdetben megakadályozta azon föltevés is, hogy ezen aranycsillag előállításának hasonlónak kell lenni a Bogoslowskról származó rézcsillagokéval. Miután azonban kiderült, hogy minden sugár egy átkörösztelési iker, valamint hogy az egy sugárhoz tartozó egyének lapjai párhuzamos síkokban fekszenek és hogy végre a sugarak rhombos alapsíkmetszetű oszlopok, melyek tompa élükkel (közelítőleg mérve $= 101-102^\circ$) az ugyanazon sík, a csillagsíkban fekszenek: a magyarázat könnyűvé lett,

A kristályelemeket ugyanis a $\infty 0 2$ két-két lapjai alkotják, melyek, szemben a hexaedrikus csucsokkal, azok élével (a teljes lappal biró $\infty 0 2$ -re vonatkoztatván) párhuzamos irányban vannak megnyúlva. A példányon azonban az egyének átkörösztelve és meghoszabbodva vannak párhuzamosan az oktaeder egyik laptengelyéhez. Jólehet ehhez hasonló alak egy érintési ikernél is előfordulhat, — a mint tényleg a Friedrichsegenről Lahnstein mellett előforduló réznél ösmeretes is, az a csillagalaku aranynál mégis az átkörösztelési ikerhez tartozik. Ezt felismerhetni arról, hogy a tompa él rendszerint egy beugró szöggel bír; a benyuló élhez járuló lapok teljesen egybeesnek a prisma-lapokkal. Ily módon lehet értelmezni a csillagszerű arany-öszenövések eseteit.

A túlalaku, fogazott vagy hajszálszerű aranyalakok értelmezése egy erdélyi, valószínűleg Zdraholzról (Ruda környékén) származó finom oszlopcskák és tűkből álló igen világos színű példányon eszközöltetett. A közönségesebb alakok egyike rhomb oszlopot mutat, melynek élei az oktaeder szögeivel ($109^\circ 28'$ és $70^\circ 32'$) birnak. Az ikersík egy oktaeder lap, mely az oszlop tompa szögét felezi. Ez létrejön a kockaalaku kristályelemek átkörösztelés által való egybekötése folytán. A rudacskaival oldalt egybekapcsolt kis kristályok mindegyike iker (öszalakulat a $\infty 0 \infty$

és $\infty 0 2$ között), melynek egyik fele a szemlélő felé van fordulva. Az oszlop hegyezése minden egyes egyéneken két $\infty 0 2$ lap által eszközöltetik. A rostozás a $\infty 0 \infty$ lapjainak a $\infty 0 2$ lapjaival való oscillációjára mutat. Néha az elemiikrek úgy nyúlnak meg, hogy az ikersíkba hat különböző irányba helyezkedik el és pedig három az elemi kristálykák hosszabbodása és a hexaeder laptengelye — vagyis a szabályos rendszer ugynevezett rhomb tengelye — szerint való sorakozása folytán, három pedig a látszólagos dihexaeder oldaléleinek megfelelőleg, mely a $\infty 0 2$ -ből ikerképződés által származik. A két rendszer iránya egymással 30° -nyi szöveget zár be. Mindazon elemek, melyek egy és ugyanazon síkban fekszenek, mindig csak két egyénhez tartoznak.

Nem ritkán az aranytűk szabad halmazában finom oszlopokat találni, melyek deltoid alapmetszetet — vagyis szimmetrikus trapezoidszerűt mutatnak; ennek élszögei $109^\circ 28'$, $70^\circ 32'$ és 90° -ot tesznek. Ez oszlopok érintési ikrek és azon törvény szerint képeztetnek, mint ama rhombikus tűk; minden az ikerhez tartozó egyén egy hexaeder és dodekaederlap öszalakulata, mindkettőt felösmerni lehet a különböző rostozásról. A Zdraholzról származó oszlopok a tető felé tüszertüleg vékonyulnak el, míg a megfelelő vöröspataki ikrek a hegyezésen kicsiny ($\infty 0 \infty$ és $\infty 0 2$) lapokat mutatnak.

A vázolt csoportokkal azonban a képződmények sokfélesége kimerítve még egyáltalában nincs. Gyakran a többszörös öszenövések között meg ötös ikreket találni, melyek vagy mint mellékág nélküli ötoldalú oszlopok jelennek meg, vagy oldali ikersugarakkal bírnak és ezek hajlása a középső sugárhoz 60° . Egy ilyen ikernél a középső oszlop négy éle $70^\circ 32'$ és egy éle $77^\circ 52'$ -et mutat. Ez utóbbi azonban nem valódi ikerél, míg a többi négy az. Néha a középső tű szerkezete még bonyolultabbnak látszik, amire

az élekhez közel és azokhoz párhuzamosan lefutó igen finom határok utalnak. A hegyezést a ∞ 02 lapjai alkotják; de elvékonyodnak ez oszlopok oly mérvben is, hogy a végső lapokat többé határozottan észre nem vehetni. Az ötoldalú tú el van lepve kicsiny kinövésekkel, melyek részint háromlapu kettőspiramisok, részint rhombikus mellék-sugarak. Az öt egyén gyakori öszenövése ezen aranytűk között úgy látszik, hogy az oktaeder élszögének a szabályos ötszögéhez (108°) való közeledésen alapul. Nem érdektelen ezen ötös oszlop összehasonlítása azon ötös ikerrel, mely Boitzáról származik és 46 évvel ezelőtt már Rose által leiratott. Ez azt tanítja, hogy a csoportosult kristályok az oktaeder és hexaeder öszalakulatai. Ez utóbbi lapjainak elnyulása által nyerjük a mi ötoldalú oszlopunkat. Míg az utóbbi nem bir beszögellő éllel, addig a Boitzáról származó iker öt ilyenel bir és pedig négy $38^\circ 56'$, az ötödik pedig $31^\circ 36'$ -nyi hajlással. Ez utóbbi megfelel az ötoldalú oszlop minden egyes $77^\circ 52'$ -nyi élének.

Ezekből kitűnik végre az is, hogy a mint e nemes fém érték és szépségben majdnem minden más anyagot fölülmul, úgy annak kristályosodása is különös érdekű és a különfeleség és ékesség tekintetében csak kevés ásvány után következik.

(S. S.)

A geológiai fejlődés.

Sollas : Evolution in Geology. Geol. Magazine. 1877. Jan. I.

A mióta Lyell uttörő munkái a geológiai fejlődést új színben tüntették fel és az őskor képződményeinek magyarázatára a jelenkori folyamatokat és tüneményeket alkalmazták, azóta némileg szokássá vált, ez utóbbiakat nem csak magyarázó mintául, hanem mértékül is használni, midőn a régi képletnek valószínű kora körül forog a kérdés.

Bizonyos ujkori lerakódások, melyeknek történelmi korát ismerjük, vastagságát pedig megmérhetjük, nem ritkán alapul vétettek azon időszakok kiszámítására, melyeket a triaszi vagy carboni, vagy épen az őspalák rétegoszleteinek képződése igénybe vehetett.

Szembetűnő ugyan, hogy már a geologiai tényezők sokféleségénél és a képződési viszonyok változatosságánál fogva az efféle számítások minden biztos alap nélkül szükkölnének. De ha ettől eltekintünk is, maga a föld geologiai fejlődésének tanulmányozása azon nézetre vezet, hogy az üledékes rétegek képződése a geologiai ókorban sokkal gyorsabban és élénkebben folyt, mint jelenleg. Hogy ezen tételt bebizonyítsa, a fent nevezett cikk szerzője négy physikai alapföltételre támaszkodván, kimutatja, hogy a geologiai tényezők hajdan erélyesebben működtek. Az alaptételek pedig következők: 1. a nap kihül, vagyis a nap hajdan még melegebb volt s így földünket több hővel árasztotta el mint most.

2. Földünk is hajdan nagyobb belső hővel bírt s azért a hőmérséklet a föld felületétéről központja felé gyorsabb arányban növekedett; 3. a föld hajdan gyorsabban forgott tengelye körül, mert az árapály hulláma által okozott surlódás a forgási sebességet szünet nélkül csökkenteni igyekszik és az évek hosszú során át számba vehető befolyást gyakorolhatott; végre 4. a chemiai rokonság nagyobb mértékben szerepelt, akkor, mikor az azóta egyesült testek egy része még szabad állapotban volt. Elég itt a szabad szénsavra utalni, mely a geologiai korszakok során át mészszel és más basisokkal egyesülvén, a légkörből elvonatott. Tekintsük most, minő befolyást gyakorolhatott e négy körülmény a sedimentär rétegek lerakódására.

Az üledékek képződésénél mint leghathatósabb sőt majdnem kizárólagos tényező, szerepel — a víz, még pedig az örökké mozgó, változó víz, mely gözalakban a légkörbe

felszállván, ott felhókké sűrűsödven, mint csapadék a szárazföldre hullván és szilárd részekkel megrakva a tengerbe visszasietven — szünet nélkül folytatja ezen körutját. Azon hatalmas munkás pedig, kinek kezében a víz ama munkát végzi, nem egyéb mint a napmelegnek azon része, mely földünkre áramlik.

Ha tehát a munkás, ifju korában erősebb volt, világos hogy erélyesebben dolgozott is. Más szavakkal: a mikor a nap még melegebben sütött, nemcsak több vizet szivattyúzott fel a légkörbe, hanem a sarkvidékek és az egyenlítő öve hőmérsékletei közt, ha nem is aránylag, de tényleg nagyobb lévén a különbség — viszont az elpárolgott víz megسűrűsödésére is kedvezőbbek voltak a feltételek: — több esőzés.

Az üledékek képződésére szánt szilárd anyagokat a víz kétféleképen szállítja tovább: mechanikailag, a felület lemosása által, és oldatban. Az ókor viszonyai mind a két módnak kedveztek: az erősebb esőzés és a folyó vizeknek abból következő nagyobb száma a mechanikai eltávolítással egyenes arányban állott, a feloldásra nézve pedig még hozzájárul azon körülmény, hogy a földünkön akkor általában uralkodó magasabb hőfok mellett az esővíz is melegebb volt és ezért többet oldhatott.

A földnek nagyobb belmelegsége folytán a behatoló víz földalatti útjában még magasabb hőfokot nyert és nagyobb feloldó hatást gyakorolhatott a környező kőzetekre: ennél fogva a források melegebbek voltak és oldatban több szilárd anyagot tartalmaztak. Hogy mennyire kedvezett az atmoszférának szénsavbősége a víz feloldó erejének, nehéz volna meghatározni, minthogy a másik oldalról azon gáz elnyeletésének épen az esővíz nagyobb hőfoka szabott némi korlátokat. Egyébiránt feltehetjük, hogy szén-sav mennyisége legalább a felületen lévő kőzetek vegy-

bomlását vagyis mállását nagyban elősegítette s gyorsabb elporladásukra közreműködött.

Mig a mondottak szerint hajdan, a szárazföldről jövő folyóvizek több szilárd anyagot sodortak a tengerbe, azalatt maga a tenger vize is hevesebb mozgásban lévén, partjait erősebben támadta meg. Azt pedig tudjuk, hogy a tengervíz ezen működése még nagyobb mértékben járul új üledékek képződéséhez, mint az édes vizeké. A tengervíznek háromféle mozgását ismerjük: az árapályt, a tengeri áramlatokat és a szél okozta hullámokat. Az elsőre nézve, mely a hold és a nap vonzóerejétől függ, nincs ugyan okunk hinni, hogy hajdan tekintélyesebb volt, de ha felteszszük, hogy a föld forgási sebessége régi időben gyorsabb volt, akkor világos, hogy a dagályhullám, mely egy nap alatt kétszer mutatkozik, rövidebb időközökben verte a tenger partjait és így aránylag nagyobb hatást gyakorolt. A mi a tengeri és a légköri áramlatokat illeti, mindkettő a melegnek a földön való elosztásától függ. Azon időben, mikor a sarkvidékek és az egyenlítő öve között még kirivóbb hófoki különbözetek léteztek és a meleg éghajlatok alatt a víz elpárolgása is élénkebb volt, a szelek erősebben dühöngtek és nagyobb hullámokat kavartak fel a víz tükrén, a számosabb és élénkebb tengeri áramlatok pedig a partokról lemosott anyagnak gyorsabb és terjedelmesebb széthordásáról gondoskodtak.

Mindezen viszonyok szükségképen arra utalnak, hogy a geologiai ókorban a szárazföld denudatiója és — a mi vele párhuzamosan jár — új üledékes rétegek képződése sokkal élénkebben folyt, mint napjainkban. Azonban a víznek eme koptató kiegyenlítő tevékenységével szemben, arról sem szabad megfeledkeznünk hogy a földgömb magasabb hófokához s gyorsabb hővesztéséhez mérve a geologiai emelkedések és süllyedések is általában élénkebben működhetek és a föld felszínének képét gyakrabban és erőlyeseb-

ben változtatták — a nélkül, hogy ez alatt katastropha-szerű eseményeket kelljen értenünk. Ezzel kapcsolatosan a kőzeteknek mindazon chemiai és molekuláris változásai, melyeket a metamorphismus szó alatt összefoglalunk, szintén erélyesebben és gyorsabban állhattak be, mint jelen viszonyaink közt.

Bármerre tekintstünk tehát, mindenütt a geologiai tényezők erélyének csökkenését látjuk: földünk vénül, és kisebb munkaképessége mellett ma már nem bír oly rövid idő alatt új meg új képleteket alkotni, mint a palaeozói időkben. Ha Phillips kimutatta, hogy az ásatag állatfajok számaránya a rétegek vastagságához képest a legrégebbi képletek óta folyton növekedett, valószínűnek látszik, hogy ezen viszony nem csupán az állatvilág fajainak szaporodásáról, hanem egyuttal a lerakódások folytonos apadásáról is tanuskodik.

Ha egy négy lábnyi magas gyermek növekedését megfigyelve, azt találtuk, hogy az utolsó esztendőben $\frac{1}{10}$ hüvelyket nőtt, eblől azt fogjuk-e következtetni, hogy a gyermek mostani magasságát csak 480 év alatt érhetette el? — holott szülői arról biztosítanak bennünket, hogy a fiu csak 10 éves, de életének első korában gyorsabb arányban nőtt!

Ezen példa bizonyára a földtani fejlődés törvényeire is alkalmazható.

J. B.

Új ásványok sorozata.

James Dwight Dana „A System of Mineralogy“ című nagyszerű munkájában (Fifth Edition. London. New-York. 1868.) általánosan kitűnőnek elfogadott rendszerébe 831 ásványfajt oszt be, melyhez még a biztosan el nem helyezhető 6 fajt csatolva, az időszerint összesen 837 ásványfajra terjedt a leírt ásványok száma. Azóta e szám

folyton növekedik a tudományal. Hogy menyiben szükséges a szakférfiak és az érdeklődő közönségre a tudományos világban leirt új ásványfajokról tudomást szerezni, az indokolásra nem szorul. Mi tehát a következőkben a legujabban — főleg 1877 óta — leirt új ásványfajok rövid közléseit adjuk, a mi szerintünk annyival inkább időszerű, mert tudunkkal ez eddig a magyar szakirodalomban eszközölve nem volt és szolgálatot vélünk tehetni a vidéken lakozó szakembereknek, kiknek bajosan áll rendelkezésükre a kellő irodalom.

1. Bunseni n. (Dr. Krenner József. Természetrajzi Füzetek. 1. szám. Budapest, 1877). 1—2 mm. nagyságu, ritkán szimmetrikusan kifejlett, világos aczélszürke, többnyire erősen rostozott kristályok. A három irányu rostozat látszólagos görbült lemezek képződésére ad alkalmat A kristályok $rohmbo$ sak és csakis tellur és aranyból állanak. Észelve lettek a következő lapok*): a (100), b (010), c (001), m (110), s (120), n (130), k (320), l (210), d (011) és p (122). Normál szögértékei $110 \overline{110} = 86^\circ 20'$ és $110 \ 011 = 71^\circ 53'$. A kristályok egy kitünő hasadási irányt mutatnak, a mely: 001. Lelhelye Nagyág Hunyad megyében, hol a tellurérezeken Kvarczon ülnek a kristályok.

2. Ludlamit. (F. Field és N. S. Maskelyne. The London, Edinburgh and Dublin Philos. Mag. and Journ. of Science. Fifth Series. Nr. 15. London. 1877. pag. 52—57.)

Világoszöld, áttetsző és fényes, meglehetősen nagy kristályok. Keménysége: 3—4, fajsulya: 3, 12; karcza zölde-fehér. Széne a forraszeső előtt a lángot gyöngén zöldre festi és egy fekete maradékot hagy hátra. Kémcsőben hevítve pattog, szép sötétkék színű lesz és vize elpárolog. Higitott só vagy kénsavban oldható és oxydatio mellett sa-

*) Itt a Miller-féle jeleket adjuk, míg az eredeti értekezésben a szerző saját jelzési módja van közölve.

létromsavban; káli vagy nátronlugban főzve azonnal szétesik. Vegyalkatára nézve vasoxydulphosphát és vízből áll; a levegőn mint a Vivianit, vasoxyduloxidphospháttá élelyül. Kristályrendszere: e g y h a j l á s u. Az észlelt lapok: c (001), q ($\bar{1}11$), a (100), m (110) d ($\bar{1}01$) l (011), k ($\bar{2}01$), t (201), r (112) és p (111). A c lap finoman rostozva van a $c:q$ élek szerint, a erősen fénylő, a mindig igen kifejtett q lap pedig rostozott a $q:c$ szerint. A fontosabb élszögek: (001) ($\bar{1}01$) = $46^\circ 23\frac{1}{2}'$, ($\bar{1}00$) ($\bar{2}01$) = $31^\circ 30\frac{1}{2}'$, (100) (110) = $65^\circ 55\frac{1}{2}'$, (100) ($11\bar{1}$) = $72^\circ 19\frac{1}{2}'$, (001) ($\bar{1}11$) = $68^\circ 54'$, ($\bar{1}11$) ($\bar{1}01$) = $58^\circ 18'$, (001) (011) = $63^\circ 12\frac{1}{2}'$. Hasadása a (001) irányában kitünő, jól hasad még az (100) szerint. Lelhelye: C o r n w a l l, Anglia, hol Kvarcz, Siderit, Vivianit, Pyrit, Arzénkovand, Galenit, Sphalerit és Fluorit társaságában fordul elő.

3. H e n w o o d i t. (J. H. C o l l i n s. The Min. Mag. and Journ. of the Society of Gr. Brit. a. Irel. London. 1876. I. pag. 11.)

Türkiskék vagy zöldeskék gömbös tömegekben, melyek fölületén bizonytalan kristályfacetták mutatkoznak; esiszolatból a szöveg tökéletesen belső sugaras rostozottsága tünt ki. Vegyalkatára nézve közel áll a türkiszhez, ugyanis áll $Cu O$, $Al_2 O_3$, $P_2 O_5$, $H_2 O$ -ból, melyek viszonya: 1: 2: 4: 11. Fajsúlya 2.67. Lelhelye: C o r n w a l l, Anglia, a hol is Chalcosiderit és Andrewsittel a West-Phónix bányában találtatott.

4. F r i e d e l i t. (E. B e r t r a n d. Compt. rend. d. S. l'Ac. d. Sc. 1876. és „Note s. l. forme crist. de la Friedelit,“ Páris, 1876.)

Rózsavörös színű, h a t s z ö g e s rendszerben kristályosodó ásvány, melynél a rohmboëder csúcsélszöge $56^\circ 18'$ és a tengelyviszonyok: $a:c=1:0.5624$. Vegyképlete: $Mn_4 Si_3 O_{10} + 2 H_2 O$; keménysége: 4—5, fajsúlya: 3.07; hasad a bázis szerint. A kristályok Mangánpát és Alabandit

társaságában fordulnak elő *A d e r v i e l l e* mangánérez bányaiban, Louron völgy, Dep. H. Pyrénées.

5. *H y d r o c a s t o r i t.* (G. Grattarolla. Note mineralogiche. Bollet. d. R. Comit. Geolog. 1876. No. 7—8.)

Fehér lisztes tömegű, mely a petaliton beburkolólag jelenik meg. A mag felé szine tömöttebb, míg egyebütt finom tükből áll; erős nagyításnál a kicsiny oszlopok majd egyenesen, majd ferdén letompitva vannak és ez utóbbi lap az oszlop tengelyével 70°-nyi szöget képez. Keménysége: 2, fajsúlya: 2.16. Vegyalkatára nézve: $H_2 O, Si O_2, Al_2 O_3$ és $Ca O$ -ból áll. Kristályrendszere határozottan eldöntve nincs. Lelhelye *E l b a*, hol is *San Piero in Campo* turmalinvezető gránitmeneteiben *Beryll*, vörös-polychrom- és fekete *Turmalin*, *Castor* és *Pollux* társaságában jelenik meg.

6. *R o s c o ë l i t.* (H. E. Roscoe. Proceed. of the Roy. Soc. 1876. Vol. XXV. 109.)

Leveles, talkszerű tömeg, keménysége: 1, fajsúlya: 2.902. Vegyképlete: $4 Al V O_4 + K_1 Si_5 O_{20} + H_2 O$. E csillámszerű ásvány lelhelye: *California*, hol a *Granit Creek*nél, *Eldorado Cty*, egy aranygödörben, fém-arannyal együtt fordul elő a *Porphyrb*an.

7. *M o t t r a m i t.* (H. E. Roscoe. Proceed. of the Roy. Soc. 1876. Vol. XXV.)

Apró fekete kristályok, melyek kristályos kérget képeznek. Vékony lemezekben sárgásan áttetsző, karcza sárga, keménysége: 3, fajsúlya: 5.894. Vegyképlete: $(Pb, Cu)_3 V_2 O_8 + 2 (Pb, Cu) (H O)_2$. A *Keuperhomokkő*vön fordul elő *Alderley Edge*-n, *Mottram St. Andrew's*-en *Cheshire*-ben, *Anglia*.

8. *W a l p u r g i n.* (A. Weisbach. Neues Jahrb. f. Min. und Geol. 1871. p. 869. és 1877. p. 1.)

Vegyalkata: $Bi As O_4 + U As O_4 + 2 H_1 Bi_2 O_6 + H_2 U_2 O_4$. Kristályrendszere háromhajlású, a tengelyviszony: $a : b = 0.6862 : 1$. A kristályok ikerek $a b (010) = \infty \bar{P} \infty$

szerint és igen hasonlítanak az egyszerű gypsz kristályokhoz; az ikerlap (010) szerint táblásak, fölül egy látszólagos klinodoma van, mely az egymáshoz nőtt kristályok szimmetrikusan ellentett bázislapjától származik. Az alsó fél, melyen a bázislapok benyuló szögeinek kellene megjeleneni, sohasem jelenik meg. Legtöbbször az iker két fele egyaránt van kifejlődve és e miatt az egyes kristálynak látszik; a fontosabb szögértékek a következők: $(110) (010) = 59^\circ 2'$, $(\bar{1}\bar{1}0) (010) = 53^\circ 50'$, $(001) (010) = 70^\circ 52'$, $(001) (110) = 80^\circ 40'$, $(001) (\bar{1}\bar{1}0) = 82^\circ 59'$. Fajsúlya: 5.76, keménysége: 3.5. Lelhelye: Neustädte l Schneeberg mellett, Szászország.

9. Strengit. (A Nies. Neues Jahrb. f. Min. und Geol. 1877. p. 8.)

Ritkán szabad kristályok, üvegfényű és színe a karmazsin pirostól a szintelenig terjed. Kareza sárgásfehér. Keménysége: 3—4, fajsúlya: 2.87. Forraszeső előtt egy fekete, fénylő golyóvá könnyen olvad, a lángot kékeszöldre festi és vasreaktiót ad. Sósavban oldható, de salétromsavban nem. Vegyalkata $\text{Fe}_2 \text{As}_2 \text{O}_8 + 4 \text{H}_2 \text{O}$, tehát a Skorodittal isomorph. Kristály rendszere a rhomb, jellemző alakjai (111), (120) és (100); részben táblás az (100) szerint. Tengelyviszonya: $a : b : c = 0.8435 : 1 : 0.9468$, a Skorodité pedig: $a : b : c = 0.8687 : 1 : 0.9536$. Szögértékei közül főlemlítjük a következőket: $(111) (\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 78^\circ 22'$, $(111) (\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 64^\circ 21'$, $(111) (1\bar{1}\bar{1}) = 68^\circ 30'$, $(120) (\bar{1}\bar{2}0) = 61^\circ 09'$. Lelhelye Giessen, hol a Dünsberg lábánál (Grube Eleonore) a nagy Barnavastelep fedőjében, egy izolált Vaskő és Psilomelan tömzsben a kopalában Kakoxen társaságában fürtös, szálas-sugaras bevonatok alakjában találhatók. (S. S.)

V e g y e s e k.

B. v. Cotta. Geologisches Repertorium. Lipese, 1877. A nagyérdemű szerző ezen legújabb műve egy általa tervezett „Földtan történetének“ első részét, mintegy a nyers anyag gyűjteményét képezi, feladata lévén az egész földtani irodalmat a geológiának tudományos kezdete óta napjainkig átkarolni és időrend szerint idézni. Hogy ez a feladat szoros keresztülvitele egyes ember erejét felülmulja, azt a szerző maga érzi és kimondja, de „reményli, hogy a különösen fontos dolgozatok közül egyet sem hagyott el, habár a kiválasztáskor az egyéni nézet is gyakorolt némi befolyást“.

A munka bevezetése a földtan állását a többi tudománnyal szemben tárgyalja. Második fejezetében a földtan előtörténete adatik, t. i. rövid átnézete mindannak, mit az ókor népei a földtant illetőleg ábrándoztak, eszméltek és észleltek. A szorosabb értelemben vett földtani irodalom jegyzékét Agricólának 1530-ban megjelent műve: „De re metallica“, nyitja meg. Ezen jegyzékből már elvileg ki vannak zárva: 1. az ásvány-, vegy- és őslénytani különlegességek, 2. tankönyvek, kézikönyvek és népszerű iratok, ha nem tartalmazznak új nézeteket és tanokat. A felvett munkának rendszeren csak czime van idézve, irányukat és tartalmukat jellemző rövid megjegyzéseket, melyek az „egyéni nézet“ kifolyásaként tekintendők, csak a legfontosabbaknál vagy a régiebb, nehezen kapható munkáknál találunk. Az 1830 óta megjelent munkálatokat illetőleg, könnyebb hozzáférhetés végett, többnyire csak a Leonhard és Bronn (később Geinitz)-féle Évkönyvben megjelent kivonatokra hivatkozik a szerző. Honi irodalmunkból leginkább csak a német nyelven is megjelent munkálatok idéztetnek.

Végül a könyv még a szerzők, helyek és tárgyak teljes jegyzékét tartalmazza, mely 1362 szerzőnek, 948 helynek és 1544 tárgynak nevét adja. I. B.

Közület lelet a kárpáti homokkőben. Philide, romániai fejedelmi bányász mérnök közlése szerint, Stefanescu és Robescu tanárok az oláhországi kárpát-homokkőben, még pedig Sinaria mellett a Prohovavölgyben, ásatag állatmaradványokat találtak, melyek közt az Albien képlet egyik jellemző alakját, t. i. az *Acanthoceras mamillaret* Schl. vélték felismerni. Eszerint már most az oláhországi homokkővidékre nézve is be volna bizonyítva a krétakorú kárpáthomokkő előfordulása, mely Hohenegger szerint Sziléziában, Paul és Tietze szerint Galicziában és Bukovinában, Herlich szerint Erdélyben is nagyon el van terjedve. I. B. (Verh. d. geol. Reichsanstalt 1877, 4. sz.)

A multévi esőzés hatásai. Hogy az 1876-ik évben hullott csapadék mennyisége a szokott mértéket felülmuta, főkép országunk nyugati részében, azt mindeki tapasztalhatta: télen rendkívüli hó mennyiség hullott, nyáron át pedig majdem szüntelenül „rosz-idők“ volt. A talajvizeknek ezen esőzések okozta felszaporodása máris több tüneményben nyilvánul melyekről a közönség a napi sajtó útján esetről esetre ugyan értesült, de a nélkül, hogy a tünemények közös kutforrására figyelmeztetett volna. Hogy ezen esetek közül csak egynehányat kiemeljünk, legelőször azon új forrásra utalunk, mely, nem rég, a Svábhegyre vezető uton, az n. n. Szervitakunyhó mellett kifakadt. A talaj, melyből ezen tiszta és friss vizű forrás bugyog, budai márgából (alsó oligocän) áll, melynek rétegei e környéken többszörös vetődések folytán kissé zavart helyzetben vannak. Ugy látszik, hogy a tulszaporodott talajvizek ezen vetődések egyikén keresnek maguknak utat a felszínre, és előre mondhatni, hogy a szárazabb időszak a természet ezen adományát ismét kiapasztathatja, valamint kiapadt időközben azon forrás, melyet e sorok írója az 1868. év nyarán körülbelül ugyanazon a helyen látott.

A mult évi esőbőségnek ezen ártatlan sőt mondhatni üdvös eredményével szemben a talaj rendkívüli áztatása helyenként kártékony hatással volt. Nem régen történt, hogy Steinbruchnál, az osztrák déli vasuton, egy hegyecsuzamlás jelentékeny kárt okozott és úgy hiszem, nem tévedünk, ha ezen tünemény előidézésénél a talajviz felszaporodásának is nagy szerepet tulajdonítunk. Hasonló eset fordult elő e hó elején Somogy megyében, Döröcske helységben.

A „Pester Lloyd“ tudósítása szerint, a falu egész hoszában mély repedés támadt, mely jelenleg egy 20—4 méter szélességű árkot képez. Ezen ároktól keletre, 235 méter hoszu és 28'4—44'5 m. széles területen a talaj alásüllyedt, minek folytán már több épület összeomlott, sokakat pedig veszély fenyeget. Döröcske helység Somogy megyének keleti szélén, az igali kerületben fekszik, hol a Koppany patak völgyének egyik mellékágát foglalja el. A vidék nagyobb részét vastag löszburok takarja el, de a mélyebb helyeken és épen Döröcske körül a congeriaképletnek agyag- és homokrétegei bukkannak ki a felszínre. A tünemény oka valószíüleg ezekben keresendő s menyiben hihető, hogy a tulemelkedett talajviz vagy a homokréteget lazította fel anyira, hogy a rá nehezkedő löszburok nyomásának engedett, vagy pedig a tályagréteget áztatta át úgy, hogy a rajta nyugvó földtömeg a nyirkos felületen csuszásnak indulhatott. Sajnáljuk, hogy ez idő szerint még nem nyerhettünk bővebb és szakértő tudósítást. A dolog

közelebbi megvizsgálását anyival kívánatosabbnak tartjuk, mert azon vidéknek még több helységre hasonló szerkezetű talajra lévén építve, könnyen hasonló sorsra juthat. *I. B.*

*

Geyserek átváltozása vulkánokká. Island szigetén a vulkánikus háborgások újabban 1874. decemberétől kezdődtek földalatti dörgésekkel. Földingások előzték meg és kísérték a sziget középső részén Trölladyngja vulkán kitörését és a háborgások a szigetnek majdnem kétharmad részére terjedtek. 1875. elején földrázkódások voltak észlelhetők minden irányban és több kialudt vulkán működését újból megkezdette. Március elején a sziget középső része általában fölemelkedett; az ezen és a későbbi kitörések hamuját ápril utolsó felében Norvégia partjain több hüvelyknyi vastagon lehetett találni. Azt állítják, hogy a Geyserek a kitörések óta elapadtak és a víz helyett forró füst és hamut hánynak ki. *S. S. (Naturf.)*

*

Szenesült növényrészek a vulkáni hamuban. Egy Vulkano szigetéről származó vulkáni hamu tömegben Baltzer úr a túlnyomó gypsen kívül még egész csomó kicsiny, fekete szerves állományú szilánkokat talált; a hamu egy teljesen sivár kráterből gyűjtetett. Cramer úr göresői vizsgálata azt deríté ki, hogy azok részben Erica tűk töredékei, részben ugyanannak szármadarványai. Valószínű tehát, hogy a hamu kitörésekor a kráter fölött a levegő Erica tűkkel volt telve, melyek vagy a hiányos levegő jelenlét vagy a nem kellő hőfok miatt csak megszenesedtek. *S. S. (Natf. Ges. Zür. B. XXX. p. 292).*

Társulati ügyek.

(Szakgyűlés 1877. márczius hó 14-én. Jegyzőkönyvi kivonat.)

1. Dr. Wartha Vincze műegyetemi tanár a székső képződésről értekezett, megzáfolva Kvassay Jenőnek a bécsi es. k. földtani intézet évkönyveinek ez évi 4. számában kifejtett nézetét, egyuttal egy pár kísérletet is bemutatva. (Lásd a jelen számban.)

2. Inkey Béla bemutatja Röchlitzer J. földtani-bányászati munkálatát, mely a Fruska Gora földtani viszonyait és különösen annak barnaszén telepeit a szerző kutatásai alapján tárgyalja. (Lásd a jelen számat.)

3. Az első titkár jelentí, hogy Erdődy Sándor gróf ő nagyméltósága 100 frtnyi alapítvánnyal a m. földt. társulat alapító tagjainak sorába lépett; örvendetes tudomásul szolgál.