

AZ ERDÉLYI MEZŐSÉG HATÁRAI.

Írta ERŐDI KÁLMÁN dr.

— A 38-ik ábrával. —

NAGY IGNÁC királyi műszaki tanácsos úr, a nagyenyedi m. kir. kultúrmérnöki hivatal főnöke, az erdélyi Mezőség fogalmának szabatos meghatározása ügyében öt kérdést terjesztett a Magyarhoni Földtani Társulat titkári hivatalához. A társulat titkára: PAPP KÁROLY dr. barátom, akivel együttesen 1906-ban először tanulmányoztam a Mezőséget, a kérdéseket hozzám tette át, hogy ezekre a választ megadjam. Különös öröömre szolgál, hogy a Mezőség geográfiai határaitól a Földtani Közlöny hasabjain is nyilatkozhatom, minthogy hat év óta csaknem állandóan foglalkozom ezzel a kérdéssel. Ezért őszinte köszönettel adózom NAGY IGNÁC műszaki tanácsos úrnak, hogy kérdéseivel alkalmat adott nézeteim kifejtésére.

Ezek után közlöm a kérdéseket s mindjárt a választ is megadom.

Kérdések :

1. Az erdélyi «Mezőség» elnevezés alatt jelenleg ismeretes terület helyesen van-e geográfiailag körülírva akként, hogy D-en Tordáig, az Aranyosig és Marosig; K-en Marosvásárhely, Szászrégen és Tekéig; Ny-on Kolozsvár, Szamosújvárig; É-on Deés és Beszterczéig terjed?

2. Azok a geológiai rétegek, melyek a Mezőséget alkotják és jellemzik, kiterjednek-e a Mezőség elnevezése alatt ismert területen kívül is, s ha igen

3. indokolt volna-e tudományos szempontból a mostani Mezőség alatt értett területet az 1. pontban körülírt területen kívül más területre is kiterjeszteni?

4. Kisküküllő és Nagyküküllő vármegyéből tartozik-e valamely terület a Mezőséghez, s ha igen, mely területek?

5. Az erdélyi Mezőség önálló zárt medencét alkot-e geográfiailag?

Feleletek:

1. A Mezőség határának megállapítása sokat vitatott kérdés. Róla már egész irodalmunk van. WASS SAMÚ gróf. HAUER és STACHE, HUNFALVY JÁNOS, ORBÁN BALÁZS, KÖVÁRI LÁSZLÓ, dr. MÁRTONFI LAJOS és ORNSTEIN JÓZSEF egymástól többé-kevésbé eltérően határozták meg területét.

Némelyek természetes határokat kerestek. Így HUNFALVY JÁNOS¹ a folyóvölgyeket vette irányadóknak: «A Mezőség déli határát Torda, az Aranyos és Maros jelöli; kelet felől szintén a Maros, különösen Maros-Vásárhely, Szászrégen és Teke; nyugat felől Kolozsvár és Szamosújvár; észak felől Dés, Bethlen és Besztercze határolják.» A tankönyvek nyomán ez a meghatározás ment át a köztudatba, aminek didaktikailag lehet értelme, de tudományos szempontból nem indokolt. Nem helyeselhető, hogy csak a belső részt mondjuk Mezőségnek, mivel ott a sajátosságok pregnánsak. Etnografiai egységnek sem nevezhető az a terület, ahol a geográfiai tényezők oly nagy szerepet játszanak. Nem határolhatunk a lakosság fogalmai után ott, ahol a tudománynak biztos fonál van a kezében.

Ezért követtem már első alkalommal is² azokat, akik a Mezőség kerületének megjelölésében a geológiát vették alapul. A vidék korán és felépítésén kívül azonban tekintettel voltam a terület felszíni formáira, arculatára és vízrendszerére.

2. A Mezőség a harmadkorú Erdélyi medencének északi, kisebb részét alkotja. Rétegei a miocén-kor elején teljesen elzárt medence mély tengerében ülepedtek le. Ma a terület felszínén vannak.³ A meddig tehát a «mezőségi rétegek» dominálnak a felszínen, addig terjeszthetjük ki a Mezőség határait. (38. ábra).

Nyugaton és északon a *dacitufák* (dacit vulkánok hamúja) külső peremén: Kolozsvár — Pappfalva — Solyomkö — Moró — Alsó- és Felső-Tök — Szekeres-Törpény — Dés; Alőr — Gáncs és Borgóprund helységek mentén követhetjük.

Keleten a fiatalabb szarmata-rétegek különítik el a környező vidéktől. Itt Borgóprund — Kissajó — Disznajó községeket jelölhetjük meg. Tovább a Maros-völgye alkot jó természetes határt, mert a «mezőségi rétegek» szélén halad. Kizárom a Mezőség területéből a

¹ A Magyar birodalom természeti viszonyainak leírása. II. k. 106. l. (1863.)

² A Mezőség és tavai. Földrajzi Közlemények 36. köt. 1908. 471—390. l.

³ Dr. KOCH ANTAL: «Az erdélyrészi medence harmadkorú képződményei.» II. Neogén csoport.



38. ábra. Az erdélyi Mezőség vázlatos térképe. 1 : 1.200.000 mértékben.

Magyarázat: 1. Alsó kristályos palák; 2. diabáz; 3. felső júrakorú més; 4. eocén-rétegek; 5. oligocén rétegek; 6. alsó mediterrán rétegek; 7. lajtamészke és tengerparti rétegek; 8. felső mediterrán (középmiocén) ú. n. mezőségi rétegek; 9. dacitufa; 10. dacit és trachit; 11. szarmata korú rétegek; 12. diluviális lösz; 13. alluviális üledék; 14. a Mezőség határvonalai; 15. megyehatár; 16—16. A Szamos és Maros vízválasztója.

Szászrégen-libánfalvi öblöt, úgyszintén a Nyárad-folyó és Somogyi-patak hosszan benyúló ágait, mert a környező vidéken más-fajta rétegek az uralkodók.

Délnyugaton az Aranyos torkolatától Gyéres és Tordáig a

folyó jobb partján, innen pedig Pusztacsánig húzhatjuk határát. A «mezőségi rétegek» itt erősen kiöblösödnek, de egyrészt az Aranyos haránt fekvő széles alluviális völgye, másrészt a környező idősebb rétegek miatt különbözik a vidék arculala az annyira jellemző mezőségi tájképektől. De semmi esetre sem tartozik a Mezőséghez a Pusztacsán — Bós — Kolozsvár közt kiszögelő terület, a mely szarmatakorú rétegekből áll.

3. A Mezőség területe tehát jóval nagyobb, mint amilyennek a közfelfogás tartja, mert jellemző rétegei nyugaton a Kísszamoson és északon a Nagyszamoson túlterjednek. Számításom szerint az Erdélyi medencének 4/2 részét, egész Erdélynek pedig 10/5-ét teszi. 5247 km², vagyis 953 földr. mfd² területe: Torda-Aranyos, Kolozs, Szolnok-Doboka, Beszterce-Naszód és Maros-Torda megyék között oszlik meg.

4. Kis- és Nagyküüllő vármegyék az említett okoknál fogva nem tartoznak oda.

5. Önálló zárt medencének sem mondhatjuk a Mezőséget, mert míg északon, nyugaton és keleten hegyvidék veszi körül, délről csak dombokat találunk. Annál inkább földrajzi egység. Azzá teszi területének azonos geohistoriája, a rétegeknek feltűnő egyöntetősége, tájképeinek és vízrendszerének speciális volta.

Budapest, 1912 május 7-én.

A RADIOAKTIVITÁS ÉS SZEREPE AZ UJABBKORI FÖLDRAJZ- GEOLOGIAI FELFOGÁSOKBAN.

Irta: CZECK VALDEMÁR.

Bevezetés.

A múlt század második fele a természettudományok felvirágzásának korszaka. Oly erővel, lelkesedéssel küzd a tudósok szakadatlan sora az anyagnak — a kémiai és fizikai világ hordozójának — megismerése érdekében, mintha évszázadok mulasztásának pótlásáról volna szó. És a tömegtelen fáradozás megtermi a maga gyümölcsét! Az anyag eddig nem ismert tulajdonságainak egész garmada tárul fel a kutató szeme előtt. Régi és megdönthetlenné hitt föltevések és tanok lesznek semmivé, hogy helyüket újabb, a valósághoz közelebb vivő felfogások és magyarázatok foglalják el. Így közeledünk lassanként az ember végső ideáljához: az anyagnak és a benne megnyilvánuló

természeti tüneteknek egységes megmagyarázásához! Alig mult el néhány év az anyag egy újabb tulajdonságának, a radioaktivitásnak megismerése óta s máris mennyire megváltozott sok tünetny okát kutató eddigi felfogásunk. Jelen dolgozatomban a radioaktivitással kívánok foglalkozni és megkísértem annak a kimutatását, hogy az anyagnak ez a legújabb időköz nem ismert tulajdonsága mily szerepet játszik az újabbkori földrajzi és ezzel kapcsolatban — geológiai felfogásokban.

I. A láthatatlan sugarak.

A radioaktivitás bizonyos kémiai anyagoknak az a tulajdonsága, hogy önmagukból oly sugarakat bocsátanak ki, melyek érzékszerveink alá nem esnek. A szemünkben fényingert előidéző sugarakon kívül már a Nap színképében is felismerhetők ily természetű sugarak. Az ultrakék és az ultravörös sugarak szintén láthatatlanok, de míg az előbbieket erős vegyihatásúak, addig ez utóbbiak hőhatásuknál fogva ismerhetők fel. Ami ezeket mégis megkülönbözteti a radioaktív sugartól az, hogy utóbbiak nem hódolnak a napsugarak általános törvényeinek. A rezgési elmélet szerint a fény nem más, mint a mindent betöltő éter rezgése. Ha e rezgések oly gyorsan követik egymást, hogy számuk mp.-ként a 395 billiót nem éri el, akkor ultravörös, ha 758 billión felül van, akkor ultrakék sugarak keletkeznek. E két határ között van a fényingert keltő sugarak rezgésének száma. MAXWELL a mult század hatvanas éveiben a saját és mások megfigyelésére támaszkodva, felállítja a fény elektromágneses elméletét. Szerinte az elektromos jelenségeket előidéző elektromos sugarak ugyanolyan törvények szerint töretnek, visszaverődnek, sőt polarizálódnak is, mint a közönséges fénysugarak. Hogy ez tényleg így van, azt HERTZnek a kilencvenes évekenbeli kísérletei is bizonyítják. E szerint az elektromos jelenségek úgy foghatók fel, mint nagy hullámhosszal bíró fénysugarak által előidézett jelenségek. A láthatatlan sugarról szóló ismereteink újabb időben lényegesen kibővültek. CROOKES, GOLDSTEIN, WIEN, LÉNARD és RÖNTGEN e csodálatos sugarak új fajait fedezték fel. VARLEY, majd utána CROOKES azt észlelték, hogy egy evakuált csövön átbocsátott nagyfeszültségű áram katódjából oly sugarak indulnak ki, melyek egyenes irányban haladnak és mágnes behatása alatt útjukból könnyen eltéríthetők. A mágneses mezőben illetően való eltéríthetőségük ép olyan irányú, mint amilyen a katódtól elhajított negatív töltésű részecskéké volna. E jelenségből CROOKES arra következtetett, hogy ezek a sugarak is negatív töltésű részecskékből állanak. E felfogást később THOMSON és PERIN kísérletileg is igazolták.

HERTZ azt a fölfedezést tette, hogy a kathodsugarak a kísérleteinél használt légritkított csövekben maradt ritka levegőt vezetővé teszik: ionizálják, továbbá, hogy az eléjük tartott anyagokban erős fényhatást idéznek elő és hogy vékony fémlemezekben, meg oly anyagokon is képesek áthatolni, melyeken a fénysugarak át nem bocsáttatnak. Ez utóbbi tulajdonságot használta fel LÉNARD arra, hogy e sugarakat a csőből kivezetve, beható vizsgálat tárgyává tegye. A kivezetés alkalmával vékony aluminium lemezen át vezette a sugara-

kat. Kísérletei azt mutatták, hogy a különböző anyagok elnyelőképessége e sugarakkal szemben egyenes arányban van az illető anyagok sűrűségével, de független azok kémiai összetételétől. Ez az észlelet — amint később látni fogjuk — jelentős szerepet játszik a sarki fény mivoltának újabb magyarázatánál.

Az a kérdés merülhet fel: vajjon a kathodsugarak az eddig ismert láthatatlan nap- és elektromos sugarakhoz hasonlóan, megmagyarázhatók-e az éterrezgés elméletével? E kérdéssel **PERIN** foglalkozott először s kimutatta, hogy e sugarak alkotórészei a negatív elektromosságon kívül anyagi részecskéket is hordanak magukkal, melyek sebessége 60—100 ezer kilométerrel is felérhet másodpercenként. Ezeket az elemi anyagrészecskéket **JOHNSTONE STONEY** «elektron»-oknak nevezte. Az összes kísérletek és a belőlük vont következtetések azt mutatják, hogy az elektronok egyenes irányban való haladó mozgást végeznek, tehát nem rezegnek. Ugy módon e sugarak megmagyarázásánál vissza kell térnünk a már **NEWTON** által napsugarakra felállított, — de időközben elvetett — emisszió elméletéhez.

Ha a kathodsugarak előidézéséhez használt evakuált csőben átlukasztott katódot alkalmazunk és a csőben maradt légnemű test nyomását bizonyos határok között tartjuk, akkor a katód nyílásain keresztül a csőbe jutó sugarak az anód felé szétterülő kévét alkotnak. E sugarak felfedezője **GOLDSTEIN**, akitől a «csősugarak» elnevezést kapták. Ezek is egyenes irányban haladnak s különböző anyagokban foszforeszcenciát idézhetnek elő. A csősugarak is eltéríthetők irányukból elektromos és mágneses behatások segítségével, csak hogy jóval kisebb mértékben és épen ellenkező irányban, mint a kathodsugarak. E tulajdonságból arra a következtetésre jutott **Wien**, hogy a csősugarak pozitív elektromosságú töltéssel bíró elektronokból állanak.

Az **X** vagy **RÖNTGEN**-sugarak tulajdonképpen a kathodsugarakból keletkeznek akkor, ha ezek valamilyen szilárd felületbe ütköznek. A felületről ilyenkor már más sugarak indulnak ki, mint amilyenek reá estek. Legegyszerűbb módon az evakuált csőben keletkeztethetjük e sugarakat, még pedig akképen, hogy egy platinalamezt u. n. antikatódot helyezünk bele.

Az **X**-sugarak csak annyiban érdekelnek bennünket, amennyiben a radioaktív sugarak felfedezésére a **RÖNTGEN**-sugarak vizsgálata vezetett.

A radioaktivitás. Az előbb említett sugarak fölfedezése után sok fizikus foglalkozott azzal a kérdéssel: nincsen-e egyes testeknek az a tulajdonsága, hogy önmagukból is bocsátanak ki oly láthatatlan sugarakat, amelyek fémeken és más át nem látszó anyagokon áthatolnak?

Az első eredményt **NIEWENGLOWSKI** érte el. Azt találta, hogy a nap fényhatásának kitett kalciumszulfid a fekete papirosra áthatolni képes sugarakat bocsát ki.

A legnevezetesebb felfedezés e téren azonban **BEQUEREL** nevéhez fűződik. Kísérletei közben rájött arra, hogy az uranium kettős sója az urankáliumszulfát által kibocsátott sugarak a fekete papirosba burkolt fotografiai lemezre kémiai hatást gyakoroltak, továbbá, hogy e sugarak vékony fémlamezekre és más. fényt át nem bocsátó anyagokon áthatolni képesek. E nevezetes tu-

lajdonságokat később más urán-vegyületeken, sőt az urán-fémén magán is észlelte.

Úgy az ő, mint pedig CURIEÉ megfigyelései azt mutatták, hogy az anyag sugárzó képességét hosszú ideig megtartja anélkül, hogy anyagában csökkenés mutatkozna. E megfigyelés azonban — amint újabban kimutatták — hibás, mert a sugárzó anyag itt is fogy, csak hogy elenyésző csekély mértékben s aránylag hosszú idő alatt. A fényképező lemezre gyakorolt hatáson kívül, még azt is észlelték, hogy e sugarak — hasonlóan a kathod- és Röntgensugarakhoz — a levegőt elektromos vezetővé teszik s úgy a pozitív, mint a negatív elektromosságú testeket kisütik. Magyarázatukra ugyancsak az emisszió elméletét kell elfogadnunk, amennyiben, sem reflexióval, sem fénytöréssel nem találkozunk náluk, sőt még sarkítást sem mutatnak. BEQUEREL az uranium sugarait nem találta egyneműeknek. Általában háromféle sugarak alkotják a sugárkévét. Vannak, melyek kevésé nyeletnek el, de irányuktól könnyen eltéríthetők, mások viszont a fémlemezeken áthatolva nagy mértékben abszorbeálódnak s már néhány centiméternyi rétegen átsugározva, intenzitásukban erősen meggyöngülnek. A harmadik fajtát oly sugarak alkotják, amelyek rendkívül nagy áthatoló képességgel bírnak és a magnetikus mezőben el nem téríthetők, viszont igen kevésé hatnak a fotografiai lemezekre.

R a d i o a k t í v a n y a g o k. Az uranvegyületek radioaktív tulajdonságának felismerése után több más oly anyagot is találtak, melyek e tulajdonságot mutatják.

CURIEÉ és tőle függetlenül SCHMIDT a thoriumról és vegyületeiről mutatták ki a radioaktív képességet s ugyancsak CURIEÉ érdemének tudhatjuk be, hogy rövid idő alatt egész sor radioaktív anyag lett ismertté. Legnevezetesebb ezek közül a szurokfényle radioaktív tulajdonságának a felismerése, mert ebből állították elő az eddig ismert két legnagyobb aktivitású anyagot: a radiumot és a poloniumot.

Mind a két fémét a CURIE házaspár fedezte fel. Elkülönítésük a szurokfényle többi alkotórészétől oly körülményes és fáradszó, hogy tiszta fémét ezideig még sem az egyik, sem a másiktól nem nyerhettek. Aktivitásuk CURIEK felfogása szerint körülbelül egy milliószor akkora, mint az urané.

E két fém közül a radium a nevezetesebb. Sugárzása oly intenzív, hogy sötét szobában, néhány centigramm rádiumbromid preparatum a közelébe hozott zinkszulfid vagy báriumplatineyanüreranyót élénk foszforeszkálásra indítja. A feltett elektroszkop bármilyen rádiumsó közelében azonnal kialsz, úgyszintén az érzékeny lemez is erős reakciót ad a rádiumsugarak behatására. A sugárkévé -- hasonlóan az urán sugaraihoz -- itt is három különböző mértékben elnyelhető sugarakból áll.

RUTHERFORD e három sugárfajt α , β és γ -sugaraknak nevezte el, mely elnevezések a többi radioaktív testek sugaraira is érvényesek. Közös sajátáguk, hogy valamennyi hat az érzékeny lemezre és ionizálja a levegőt. E két tulajdonság, -- amint azt már láttuk -- a kathod és RÖNTGEN-sugaraknak is tulajdonsága. Fölmerül az a kérdés, hogy mily módon vizsgálhatjuk meg a különböző sugarak és radioaktív anyagok természetét?

Vizsgálatainknál két szempontot kell tekintetbe vennünk: 1. Megvizsgáljuk, hogy a sugarak szenvednek-e a magnetikus mezőben eltérést irányuktól, s ha igen, milyen az? 2. Megállapítjuk a sugarak elnyelődési fokozatait szilárd és légnemű testekben. RUTHERFORDnak és másoknak e kérdés megoldására vezető kísérleteinek eredményeit röviden a következőkben foglalhatjuk össze:

I. Az α -sugarak erős elektromos és mágneses erők segítségével eltéríthetők eredeti irányuktól, de jóval kisebb mértékben, mint a vákuumban keletkezett kathodsugarak. Pozitív elektromos töltésűek és a fénysebességnek körülbelül $\frac{1}{10}$ részével haladó részecskékből állanak. Vékony fémlemezek és már 7 cm-en felüli vastagsággal bíró levegőrétegek által elnyeletnek. Az α sugarak a rádium sugarainak zömét, körülbelül 99%-át teszik. A radioaktivitásra vonatkozó újabb ismereteink azt bizonyítják, hogy elsősorban az α -sugarakkal kell foglalkoznunk.

II. A β -sugarak irányuktól sokkal könnyebben és ellenkező irányban téríthetők el, mint az α -sugarak; természetük szerint megegyeznek a kathodsugarakkal. Negatív töltésűek, sebességük felér a fény sebességével. Az előbbieknél jóval nagyobb áthatoló képességűek. Az összes sugárzásnak nem egészen 1%-át teszik.

III. A γ -sugarak irányuktól nem téríthetők el, de rendkívüli áthatoló képességűek. Általában a RÖNTGEN-sugarakhoz hasonlítanak.

RUTHERFORD után az α és β sugarak eltéríthetőségét úgy magyarázzák, hogy ezek nagy sebességgel haladó pozitív, illetve negatív elektromossággal töltött anyagi részecskékből (elektronok) állanak, míg a γ -sugarak nem egyebek elektromos rezgési tünetényeknél, melyek akkor keletkeznek, amikor erős mozgásban levő elektronok valami akadályba ütköznek.

A *ionizáció*. Már ismételtlen megemlékeztem a különböző radioaktív sugarak azon jellemző sajátágáról, hogy a rendes körülmények között szigetelőként szereplő levegőt vezetővé teszik és a közelükben levő pozitív, akár negatív töltésű elektrozkópot kisütni képesek. E tulajdonság számos légköri tünetény magyarázatánál jelentőséggel bír s így némiképp részletesebben kell vele foglalkoznom. Ionizáció alatt a tárgyalt sugarak azon tulajdonságát értjük, hogy a testek közömbös atomjait pozitív és negatív elektromossággal bíró elemi részecskékre, u. n. ionokra bontják.¹ Az anyagnak azt az állapotát, midőn benne szabad ionok vannak s így az elektromosság vezetésére alkalmas, ionizált állapotnak mondjuk. Gázokban az ionok egyenlő sebességgel mozognak. Érdekes, hogy e ionok maguk is alkothatnak u. n. ionsugarakat. A gázok szerkezete ugyanis oly laza, hogy a szabad ionok ritkán ütköznek össze a gáz molekuláival s így alkalmas körülmények között egyenes irányú tovaterjedést vehetnek fel. Az ilyen sugarak természetesen szintén az emisszió elméletének hódolnak. Megkülönböztetünk pozitív és negatív ionsugarakat. Az erős ionizáló hatással bíró radioaktív preparátumok az atmoszféra potenciáljá-

¹ A radioaktivitás magyarázatánál használt «ion» elnevezést nem szabad összetévesztenünk a fizikában és a kémiában használt «elektrolitikus ion»-nal.

nak a mérésére is használhatók. Ennek jelentőségéről és módjáról különben még lesz szó a későbbiekben.

Emanáció. OWEN, DORN és RUTHERFORD már régebben azt találták, hogy a rádium, thorium és a DEBIERNÉ által ugyancsak szurokfényléből nyert aktinium az említett három (α , β , γ .) sugárfajon kívül állandóan valami gáznemű radioaktív anyagot is kibocsátanak, melyet RUTHERFORD «Emanáció»-nak nevezett. Emanáció csak akkor keletkezik, ha a radioaktív anyagok nyílt edényben állanak. Jellemző sajátága, hogy a gázokat szintén ionizálja, az érzékeny lemezre hat és likacsos anyagokon áthatolni képes. Erős lehűtéssel kondenzálható s ily módon aránylag könnyen elválasztható a gázok többi alkotórészeitől. Minél aktívabb valamely anyag, annál erősebb az emanációja is; legerősebb természetesen a rádiumnál. Csillámlemezekkel összegyűjthető, különben nem, mert rendkívül állhatatlan: a legkisebb légáramlat is magával ragadja. Gyapoton és vizen áthajthatjuk, anélkül, hogy aktivitása veszteséget szenvedne. E tekintetben lényegesen különbözik az ionizált levegőtől, mert a gázionok hasonló körülmények között elektromos töltésüket teljesen elveszítik. DORNA a rádiumemanáció vizsgálata közben úgy találta, hogy az emanáció fejlődés növekedik, ha az aktív anyagot hevítjük. Ez azért van, mert az aktív anyagok fejlesztette emanáció nem kerül mindig a szabadba, hanem okkludált állapotban az anyagban marad, a honnan hevítés alkalmával kiűzetik és a már szabaddá lett emanációval egyesül. Az emanáció maga is sugárzik. Állandóan α -sugarakat bocsát ki. Aktivitása azonban nem állandó; a rádiumnál négy nap alatt, a thoriumnál egy perc alatt, az aktiniumnál pedig négy másodperc alatt süllyed a felére. Atomjai lassanként szétesnek, maga a sugárzás kialszik, miközben az emanáció az anyagnak egy új alakját veszi fel, mely mint csapadék a közelében levő, természetüknél fogva nem radioaktív anyagokban aktivitást képes fejleszteni. Az illetén keletkezett sugárzóképeséget CURIE és neje indukált vagy indított (gerjesztett) radioaktivitásnak nevezték. A kilövelt sugarak ebben az esetben is úgy viselkednek, mint az eddig megismert sugarak: a levegőt ionizálják, az érzékeny lemezt megbarnítják. Aktivitásuk azonban nem állandó, mert amint a reájuk ható aktív anyagokat közelükből eltávolítjuk, sugárzásuk is megszűnik. E jelenséget először a CURIE házaspár észlelte 1899-ben a rádiumnál s tőlük függetlenül ugyanakkor RUTHERFORD a thoriumnál.

Az anyag átalakulása. Az emanáció és az indukált áram vizsgálata vezetett arra az ösvényre, melyet napjainkban a radioaktivitás további kutatásánál követnek. Az újabb észleletek alapján a radioaktivitást úgy foghatjuk fel, mint az aktív anyagok átalakulásánál keletkező kísérő jelenséget.

Sikerült ugyanis megállapítani, hogy a rádium és emanációja idővel heliummá alakul át. Az átalakulás nem történik egyszerre, mert közben számos más anyag keletkezik, amelyeknek sorrendjét és keletkezési idejüket egyes esetekben meglehetősen pontosan ismerjük.

Az első anyag, melynek átalakulási módját figyelemmel kísérték, a thorium volt. Újabban az uran, aktinium és rádium átalakulását is jól ismerjük.

Megdől tehát az elemek állandóságába vetett hitünk. El kell fogadnunk azt a föltevést, hogy az eddig állandóknak hitt elemek jórésze nem más, mint átalakulásban levő anyag s csak kis részük bomlási végeredmény, tehát állandó és változatlan. Az átalakulásokat bizonyos sugárzások is kísérik, de nem minden alkalommal. Egyes tagok átalakulhatnak más tagokká, anélkül, hogy bármilyen sugárzást mutatnának.

A thórium átalakulására vonatkozó észleletek a következőkben foglalhatók össze:

A thórium első származéka egy erősen aktív anyag, mely a thorium X nevet kapta. Ez ammoniakban jól oldódik, minek következtében az eredeti anyagtól jól elválasztható. Az átalakulás további folyamán thoremanáció keletkezik, mely rövid idő alatt csapadék alakjában lerakódik s mint ilyen, a körülötte levő testekben erős indukált aktivitást létesít. A lecsapódott anyagot THOR A. névvel jelölték.

Újabban HAHN O. német fizikus a thoriumnak több, eddig még nem ismert bomlástermékét fedezte fel s valamennyinek életkorát is megállapította.¹ Észleleteit a következő táblázat tünteti fel:

Anyag	Életkora	A kibocsátott sugarak neve
Thorium	3, 10 ¹⁰ év	α
Mesothorium I.	5, 5 év	
Mesothorium II.	6, 2 óra	$\beta + \gamma$
Radiothorium	2 év	α
Thorium X — —	3, 6 nap	α, β
Thoremanacio	54 mp	α
Thor A — —	10, 6 óra	β
Thor B — —	55 mp	α
Thor C — —	1 nap	α
Thor D — —	3, 05 perc	$\beta + \gamma$

E táblázatban azonnal szemünkbe tűnik a mesothorium I. és radiothorium aránytalanul hosszú életkora. E két anyag felfedezésével kissé bővebben kell foglalkoznunk, amennyiben gyakorlatilag is nagy fontosságuk van.

HAHN O. a radiothoriumot a Ceylon szigetén előforduló thorianit nevű ásványból nyerte. A radiothorium a közelében levő testekben ugyanolyan indukált aktivitást hoz létre, mint a thoremanáció. Aktivitása körülbelül 200,000-szer akkora, mint a közönséges thoriumé. Sugárzó képességét rend-

¹ Valamely radioaktív anyag életkora alatt azon időt értjük, mely alatt sugárzása következtében eredeti tömegének felére fogy.

kívül nehezen veszíti el; több hónapi sugárzás után sem lehetett benne anyagcsökkenést észlelni. Az átalakulási produktumaitól megtisztított rádiothorium kizárólag α sugarakat bocsát ki.

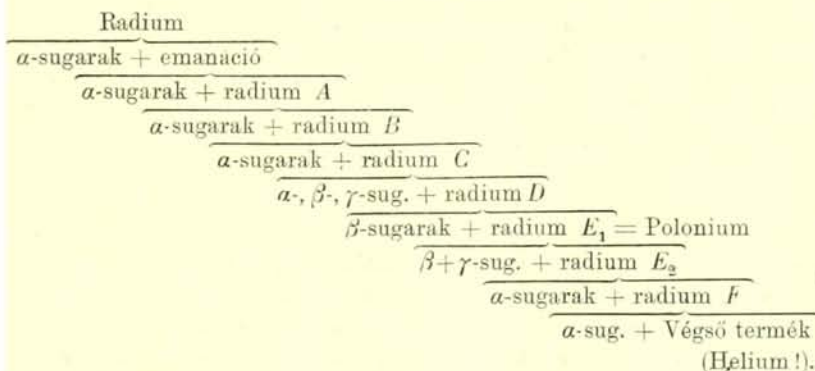
A mezothoriumot HAHN thoriumhulladékokból állította elő s belőle a rádiobromidnál négyszer aktívabb preparátumot készített. Tekintve, hogy thoriumhulladék aránylag nagy mennyiségben kapható és hogy a belőle előállítható mezothorium kitűnő rádiumpreparátumokat ad, e felfedezésnek a radioaktív preparátumok nagyobb mennyiségben való előállításánál nagy fontosságot kell tulajdonítanunk.

Az uraniumnál hosszú ideig csak egy átalakulási produktumot ismertek: az uran x et. Ennek jellemző sajátága, hogy sugárzása majdnem kizárólag β -sugarakból áll, ellentétben az eredeti uraniummal, mely úgy α -, mint β -sugarakat bocsát ki. Az uraniumnál emanáció nem keletkezik.

Már régebbi idő óta sejtették ugyan, hogy az uran x és a rádium között egy igen hosszú életű közbelső tagnak kell lennie, melyet kísérletileg kimutatni azonban nem tudtak. Végre a múlt évben RUTHERFORD és BOLTWOOD ezt is megtalálták s ioniumnak nevezték. Kora tényleg igen hosszú, amennyiben az erre vonatkozó számítások 34000 évet adtak eredményül. Az uranium átalakulását a következő tábla mutatja:

Anyag	Életkor	A kibocsátott sugarak neve
Uranium — — —		α
Uran X — — —	22 nap	$\beta + \gamma$
Jonium — — —	34,000 év	
Rádium — — —	2900 év	$\alpha, + \beta + \gamma$

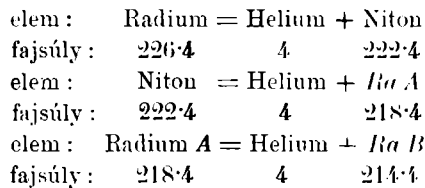
Legjobban ismerjük a rádium átalakulási folyamatát, melyet RUTHERFORD a következő vázlatban tüntet fel:



Szembetűnő, hogy az első négy átalakulás alkalmával mindig csak α -sugarak, a rádium D -ből csak β -, a rádium C -ből α -, β -, γ -sugarak keletkeznek. A rádium E_1 , vagy amint CURIE né hazája tiszteletére elnevezte: polonium, β - és γ -sugarakat bocsát ki. Az utolsó két tag, a rádium E_2 és a rádium F az első tagokhoz hasonlóan ismét csak α -részeskéket ad.

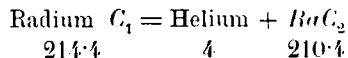
E folyamatból könnyen megérthetjük, hogy a rádium összes sugárzása miért áll 99% α -sugarakból. A végső termékről azt hiszi RUTHERFORD, hogy az hélium, mely többé nem bomlik s így állandónak tekinthető. Számításai szerint 1 gramm tiszta rádium naponta 13 mm³ héliumot bocsát ki, ami évenként 0 0022 gr héliumtermelésnek felel meg. CAMERON és RAMSAY felfogása szerint nem hélium a végső termék, mert ezenkívül más elemek is keletkezhetnek. Bár teljes bizonyítékaink erre nézve még nincsenek, mégis meg kell emlékeznem RAMSAY legújabb felfogásáról a rádium transformációjára vonatkozólag. Véleménye szerint a végső bomlási termék valószínűleg — amint azt már régebben is sejtették némelyek — ólom.

RUTHERFORD az ólmot rádió-ólom alakjában a rádium D -vel azonosította és életkorát 40 évre tette. RAMSAY úgy fogja fel a dolgot, hogy hélium minden átalakulásnál keletkezik és tulajdonképpen azonos az emittált α -részeskéekkel. Megállapította valamennyi átalakulási termék atomsúlyát s így kapta végső termék gyanánt az ólmot. A «Radium emanáció» elnevezés helyett a rövidebb «Niton (Nt)» nevet hozza be, mely az előbbinél jóval szabatosabban állapítja meg a gáz külön elem voltát, azonkívül az Argon-családba való tartozandóságát is feltünteti. Az egyes átalakulási folyamatokat a következő egyenletek mutatják:



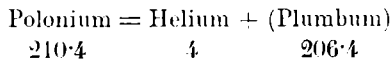
A rádium B kémiai tanulmányozása meglehetősen nehéz, mert 27 perc alatt térfogatának felével rádium C_1 -vé alakul át. Ezt az átalakulást hélium képződése nem kíséri, amennyiben csak negatív elektromossággal bíró részeskék — elektronok — emittálódnak.

A rádium C_1 19·5 perc alatt bomlik felére, miközben rádium C_2 -vé alakul héliumtermeléssel. A folyamatot a következő egyenlet mutatja:



2·5 perc alatt a rádium C_2 fele eltűnik és rádium D -vé alakul át, mialatt csak elektronokat bocsát ki. A rádium D transzformációja 16·5 év alatt történik s anélkül, hogy valami észrevehetőt bocsátana ki, rádium E lesz belőle. Ennek életkora öt nap. Átalakulása rádium F vagy poloniumná hirtelen megy végbe. Ez az elem 140 nap alatt fogy a felére és hélium atomokat veszítve oly fémmé

alakul, melyet még teljes határozottsággal nem ismerünk, melyről azonban — atom súlyából következtetve — föltehetjük, hogy ólom. Az átalakulás egyenlete ez:



A rádium egyes transzformációs termékei közt lényeges különbségek vannak, melyek részint életkorukban, részint a kibocsátott sugarak különféle-segeiben nyilvánulhatnak. Igen jellemző eltéréseket mutatnak kémiai viselke-désükben is, úgy hogy minden egyes átalakulási termék mint oly önálló elem fogható fel, mely rövid életű és folytonosan más anyaggá alakul át, miközben különböző sugarakat bocsát ki. E tételünk magára a rádiumra is áll, azzal a különbséggel, hogy ennek átalakulása relative lassú. Ebből a tulajdonságból magyarázhatjuk meg azon jelenséget, hogy a szurokfénylőben aránylag sokkal több rádium van, mint bármelyik átalakulási terméke.

Energiafejlődés. A radioaktív-anyagok kisugárzás alkalmával tekintélyes mennyiségű energiát szabadítanak fel. Ennek nagyságát nehezen határozhatjuk meg. RUTHERFORD és Mc. CLUNG végezték az első méréseket oly módon, hogy megállapították a kisugárzott α sugarak által ionizált gázokban a keletkezett ionok számát. Az egy ion létrehozásához szükséges energia mennyiségét azzal mérték, hogy meghatározták egy RÖNTGEN-sugár hőhatását és a kapott adatot elosztották az ionok számával. Ily módon azt találták, hogy egyetlen ion keletkezéséhez 1.90×10^{-10} Erg. energiára van szükség.

P. CURIE és LABORDE 1903-ban végzett kísérleteikkel mutatták ki először, hogy a rádium és ennek sói hőt fejlesztenek. Kísérletük a következő volt:

Két kis üvegsövet parafadugók segítségével két nagyobb üvegsőbe zártak. Ezek közül az egyikben 1 gr. rádiumtartalmú baryumchlorid volt, körül-belül 17% rádiumklorid-tartalommal, a másikban pedig csak báryumklorid. Mindkettő egy-egy thermoelemmel állott összeköttetésben. A külső üvegsőveket egy ólomkamrába zárták, amelyet ismét egy gyapottal kitömött faszekrénybe állítottak. Miután bizonyos idő múlva a hőmérsékleti egyensúly helyreállott, azt észlelték, hogy a rádiumot tartalmazó üvegső hőmérséklete 1.5°C -al magasabb volt a másiknál. Kísérletüket többször megismételték s mindig ugyanilyen eredményre jutottak.

Ezzel mintegy bebizonyult, hogy a rádium sók spontán és kontinuális módon hőt fejlesztenek.

CURIE és LABORDE mérései szerint 1 gr. anyagból, melyben $\frac{1}{6}$ gr. tiszta rádiumklorid volt, óránként 14 gr. kaloria hő fejlődik. Megegyező eredményt kaptak RUNGE, PRECHT és később GIESEL is.

CURIE szerint 1 gr. rádium óránként körülbelül 100 gr. kaloria hőt fejleszt, naponként tehát $100 \times 24 = 2400$, évenként pedig $2400 \times 365 = 876,000$ gr. kaloriát.

CURIE továbbá azt is észlelte, hogy a hőfejlődés erőssége függ a preparátum korától; az új preparátumban meglehetősen kicsiny és csak lassan növekedik, míg egy hónap múlva a hőfejlődés eléri a maximumát. Ebből arra következtet-hetünk, hogy a hőfejlesztés a rádium aktivitásával összefüggésben van. Tudjuk

ugyanis, hogy a sugárzás intenzitása a preparátum előállítását követő hónapban növekedik, aminek az az oka, hogy a rádium állandóan emanációt fejleszt, mely az anyagban okkludálva marad és így a radioaktív elem aktivitásához az emanáció sugárzása is hozzájárul. A hőfejlődés és az emanáció között ily módon bizonyos összefüggés jön létre. CURIE szerint a hőfejlesztés az α -részecek energiájával egyenes arányban van. A β - és γ -sugarak alig 1% annyi hőt fejlesztenek, mint az α -sugarak. A hőfejlődést ugyancsak az anyagok bomlásának elméletével magyarázhatjuk. E hő ugyanis semmiféle külső forrásból nem származhatik, hanem azon energiakészletből jö létre, mely a rádiumatomokban már eleve föl van halmozódva. Mai felfogásunk szerint ugyanis minden egyes atom sok, gyors mozgással és elektromos töltéssel bíró elemi részecskékből álló rendszer. Ennek következtében minden atomban sok a mozgási energia. Ha azután az atom valami úton-módon szétesik, akkor e mozgási energia kiszabadul és hővé alakul át.

Az átalakulási folyamatot a következő módon magyarázhatjuk: Tegyük fel, hogy az atomot alkotó elemi részecskékből egy pozitív töltésű α -részecske kiszabadul és bizonyos mennyiségű mozgási energiát visz magával. Ha a rádiumréteg 0.001 cm vastagságú, akkor az α -részecske e rétegen belül teljesen abszorbeálódik s mozgási energiája hőenergiává lesz. Így tehát a hőfejlődésnél még arra sincsen szükség, hogy az α -részecske az anyagot elhagyja: elegendő, ha a rendszerben elfoglalt helyét oly módon változtatja, hogy útjában más részecskébe ütközzék. A rádium által szolgáltatott hő azonban nem keletkezik kizárólag kinetikus energiából. Keletkezhetik oly módon is, hogy valamelyik α -részecske kiszabadulása alkalmával a többi részecskében elektromos zavar támad, amelyből — miközben a hátramaradt részecskék új szisztemává rendeződnek — bizonyos mennyiségű energia szabadul ki és ez szintén hővé lesz. A keletkező hő mennyiségét ki is számíthatjuk, ha ismerjük az 1 gr rádiumból kilövelt α -részecskék számát és az egyes részecskék energiamentességét.

STRUTT, THOMSON J. J., főleg pedig RUTHERFORD végeztek erre vonatkozó számításokat.

RUTHERFORD az 1 gr rádium által kilövelt α -részecskék számát 2.5×10^{11} -nek, egy részecske közepes kinetikai energiáját pedig 5.9×10^{-6} Erg.-nek találta. E szerint az α -sugarak abszorpciója alkalmával — mely részint belül, részint az anyagot körülvevő burokokban történik — összesen 1.5×10^{-6} Erg. energia lesz szabadná, mely óránkénti 130 grammkalória melegnek felel meg. E számítási eredmény meglehetősen egybevág azzal az eredménnyel, melyet CURIE és LABORDE tényleges megfigyelés alkalmával nyertek (100 grammkalória óránként).

Azonban nemcsak az α -részecskék adhatnak hőhatást. Az 1 gr rádiumban levő emanáció P. CURIE és RUTHERFORD szerint 75 grammkalóriát fejleszt óránként, 1 cm³ emanáció pedig a bomlás alkalmával összesen 10⁷ grammkalóriát ad. Hogy ez mekkora hőmennyiség, kitűnik abból, ha összehasonlítjuk a H és O vízzé való egyesülése alkalmával keletkező hőmennyiséggel. 1 cm³ H és 1 cm³ O egyesülése alkalmával mintegy 2 grammkalória szabadul ki, ami az előbb nyert adatokhoz viszonyítva elenyészően csekély.

1 kg rádiumemanáció maximális termelőképessége alkalmával körülbelül

20,000 lóerőt, az anyag teljes fölhasználódásáig pedig összesen 10^{12} kg-meter energiát szolgáltatna.

Az észleletek azt bizonyítják, hogy a radioaktivitásban megnyilvánuló energia az azt hordozó tömeghez viszonyítva óriási nagy és hogy minden energiaforrásunkat tetemesen felülmúlja. Honnan van ez az erő? Nem tudjuk! A nagy mindenség valamely régmúlt korszakából maradhatott vissza!

Röptében megismertük, hogy kik és mily módon fedezték fel az anyag radioaktív tulajdonságát és megismertük a radioaktivitás lényegét. Lássuk most már, hogy mily szerepet játszik ez a tulajdonság az ujjabbkori földrajzi felfogásokban s ezzel kapcsolatban — mert hiszen e két tudomány szervesen kiegészíti egymást — a geológiában.

II. A Nap és a Föld melege.

RUTHERFORD és SODDY vetették fel először a kérdést: résztvesz-e a radioaktív transzformációkat kísérő hőfejlődés a Nap és a Föld hőmérsékletében? Mi meg azon kérdést tehetjük: veszít-e a Napunk és a Földünk hőt és ha igen, honnan pótlódik ez az energiavesztés?

Régi hit, hogy az érzekeink alá eső földi testek analogiája szerint a Nap is szenved melegvesztéséget. Amint HELMHOLTZ számításaiból tudjuk, felületének minden négyzetméterje óránként annyi meleget szór a világűrbe, mint a mennyi 7500 kg szén elégéséből keletkeznék. Ez a melegmennyiség nem lehet tisztán égési hő, mert még akkor is, ha a Nap tiszta szénből állana, csak mintegy 4000 esztendeig pótolhatná a kisugárzott meleget. A Nap melegének származására vonatkozólag számos hipotézisünk van. MAYER a Napba hulló meteoritkövek kinetikai energiájának hővé való átalakulásában látja az elveszített meleg pótlódásának okát. HELMHOLTZ szerint a Nap összehúzódása alkalmával annyi hő keletkezik, amennyi 2000 évre tudja pótolni a veszteséget már akkor is, ha a Nap átmérőjének csak mintegy $\frac{1}{10,000}$ -vel kisebbedik. Ezen elmélet értelmében a Nap idővel annyira összehúzódna, hogy végre megszilárdulva teljesen kihülne s így a mi világunknak pusztulnia kellene.

Sokkal tetszetősebb ARRHENIUS elmélete. Ő a Nap belsejében felhalmozott anyagok kémiai energiájában találja meg a keresett hőforrást. Föltevését az általunk is elvégezhető laboratóriumi kísérleteknél tapasztalható jelenségekből építi fel. Ugyanis: minél magasabb hőben és minél nagyobb nyomás alatt folyik valamilyen kémiai folyamat, annál több oly hő köttetik le, mely kihülés alkalmával ismét felszabadul. A Nap belsejében néhány millió atmoszféra nyomás és néhány millió Celsius foknyi hőmérséklet lehet, aminek következtében ott az anyag minden grammjában tömérdek energia van felhalmozva és minden a Napban végbemenő kémiai folyamat oly nagy mennyiségű hőt köt le, hogy az kihülés alkalmával ismét felszabadulva, beláthatlan időig pótolni képes a kisugárzott hő mennyiségét. A Nap belsejében lévő anyagokat egyszerűen radioaktív és explozív anyagoknak nevezi, de bővebb felvilágosítást róluk nem ad. A radioaktivitásról való mostani ismereteink és felfogásunk ezt

az elméletet támogatni látszanak. A Nap színképében ezideig ugyan még nem sikerült kimutatni a rádiumvonalakat, de ez nem bizonyítja még azt, hogy a Nap anyagában radioaktív anyagok nincsenek. A Földet alkotó elemek közül majdnem valamennyit, sőt még a héliumot is kimutatták már a Nap anyagából. Miután pedig ez utóbbi a rádiumból keletkezik, föl kell tételeznünk, hogy a Nap magjában rádium is van.

A Nap sugarai a Föld közelében nem tartalmazznak oly sugarakat, melyek a radioaktív testek által kibocsátott sugarakkal megegyeznének. Ismerjük azonban már a különböző sugarak természetét; tudjuk, hogy az α -sugarak magában a radioaktív anyagban is elnyelődhetnek, míg a β - és a γ -sugarak valószínűleg a Nap és a Föld atmoszférája által abszorbeálódnak.

Ha föltesszük, hogy a Napban ugyanolyan átakulási folyamatok mennek végbe, mint a radioaktív anyagokban, akkor megérthetjük, hogy miért nem fogy a Nap hőmérséklete ily hosszú idők múltán sem.

Most az a kérdés merülhet fel: mennyi rádiumnak kellene a Napban lennie, hogy az egész kiáramló energiát pótolhassa? WILSON W. E. végzett erre vonatkozó számításokat. A Napból a föld minden négyzetcentiméterjére merőlegesen eső hőenergia ismeretes; nagysága 3 kaloria. A Föld felületének és ezen adatnak ismeretéből levezethetjük a Napból kiáramló egész energia nagyságát. Ha az ily módon kapott adatot elosztjuk a Nap térfogatával, úgy 0.12 kalóriát kapunk másodpercenként, vagy 430 kalóriát óránként és köbméterenként. Ennyi energiát a Nap csak azon esetben sugározhatna ki, ha minden m^3 -ben legalább 3.6 g rádium volna. Ez minden bizonynyal nagy mennyiség. Föltehetjük azonban, hogy a Napban más radioaktív anyagok is vannak, melyek aktivitása a nagy nyomásban és hőben más lehet. Ily körülmények között a Nap melege kizárólag a radioaktív sugárzástól eredne.

A Nap melegének korára vonatkozó kérdéssel LORD KELVIN foglalkozott először. Kiszámította azt az energiamennyiséget, mely a Nap tömegének folytonos összehúzódása és sűrűsödése által keletkezik és a világűrbe kisugároztatik. Számításainak eredménye az, hogy a Nap által kibocsátott sugarak 100–500 millió év óta jöhetnek Földünkre.

Ez a kor azonban, amint azt DARWIN G. H. megjegyzi, hibás számításon alapszik és sokkal kisebb a valóságnál. S tényleg, ha az atombomlás elméletét vesszük alapul, jóval nagyobb számokat kapunk. RUTHERFORD szerint 1 g rádium összesen 16×10^9 grammkaloria meleget fejleszt. Ha föltesszük, hogy az inaktív anyagok kémiai atomjaiban is hasonló mennyiségű energia van főlhalmozva és hogy a Napban az aktív és inaktív atomok szétesése — az ott uralkodó óriási hőmérséklet következtében — gyorsabban megy végbe, mint a Földön, körülbelül 50-szer ekkora időt kapunk.

Eddigi ismereteink szerint Földünk a Napból keletkezett s eredetileg magas hőmérsékletű izzó tömeg volt, mely lassanként kihűlvén, szilárd kéreggel vette magát körül. Az idők folyamán annyi hőt veszített, hogy most már csaknem kizárólag a Nap sugarainak köszönheti hőmérsékletét.

LORD KELVIN a Föld jelenlegi thermogradienséből következtetve, száz millió évre teszi azt az időt, mely az izzón folyó állapot óta eltelt.

A radioaktív anyagok természetének megismerése óta e számítás többé nem felel meg felfogásunknak. Bolygónk valószínűleg tartalmaz annyi radioaktív anyagot, hogy annak energiája a kisugárzás által okozott melegvesztéseget pótolni tudja.

A Föld felületéről 1''-ként leadott melegmennyiséget a $Q = 4 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot K \cdot G$ képlet adja, melyben R a Föld sugarát, K a közepes hővezetőképességét és G a felületén levő hőmérsékleti gradienst jelöli.

Jelöljük továbbá Q' -el a Földben levő radioaktív anyagok által 1''-ként termelt hőmennyiséget és q -val a 1''-ként egy m³-re eső közepes hőfejlődést, akkor:

$$Q' = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3 \cdot q.$$

Tegyük fel, hogy a Föld hőegyensúlyban van, vagyis: ugyanannyi hőt termel, mint amennyit kisugároz, akkor:

$$Q = Q'.$$

melybe a megfelelő értékeket behelyettesítve ($K=0.004$, $G=0.00037 \frac{\text{fok}}{\text{cm}}$) lesz:

$$4 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot K \cdot G = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3 \cdot q;$$

a megfelelő rövidítéseket elvégezzük s ekkor marad:

$$q = \frac{3 \cdot K \cdot G}{R} = \frac{3 \cdot 0.004 \cdot 0.00037}{6,378,249},$$

ami $q = 7 \cdot 10^{-13}$ kaloria melegmennyiséget ad köbcentiméterenként és másodpercenként és ez kb. $2,2 \times 10^{-7}$ kalóriának felel meg évenként és köbcentiméterenként.

Hogy a Föld ennyi meleget termeljen, ahhoz elegendő, ha cm³-ként 2×10^{-13} g rádiumot tartalmaz. Amint azonban majd látni fogjuk, ennél jóval több a Föld rádiumtartalma. STRUTT végzett erre vonatkozó számításokat s az általa talált meghatározások értelmében kb. 20-szor annyi, vagyis középértékben 4×12^{-12} g a Földünk kérgének rádiumtartalma (cm²-ként). Ehhez járulna még a Föld többi radioaktív anyaga is, úgy hogy az összes radioaktív anyagok folytonos sugárzása következtében, a Föld hőmérsékletének tulajdonképpen állandóan emelkednie kellene. Ezt azonban nem tapasztalhatjuk és pedig azért nem, mert a radioaktív anyagok nincsenek egyenlően eloszolva a Föld kérgében. STRUTT felfogása szerint csak a felületen vannak ily anyagok, míg mélyebb rétegekben és a magban nincsenek. Számításai azt mutatják, hogy azon esetben, ha csak a rádiumot vesszük tekintetbe, az aktív földkéregnek 75 km-nek kellene lennie vastagságban, hogy úgy a külső kéreg, mint a Föld belseje állandó hőmérsékletűek legyenek. A mag hőmérsékletét ez esetben 1500°C-ra tehetnők. Nem lehetetlen, hogy tényleg ily magas hőmérsékletű a Föld belseje; a különböző vulkánok lávája gyakran jóval 1000° C-on felül van.

A Föld rádiumtartalmának legalább is 270,000 t-nak kellene lennie, hogy

hőegyensúlyban maradjon. E számadat az eddig nyert rádiummennyiséghez viszonyítva igen nagy, de azért nem lehetetlen, hogy a Földben tényleg van ennyi rádium. ELSTER és GEITEL kísérletileg bebizonyították, hogy a légkörben állandóan sok az emanáció, mely csakis a Földben levő radioaktív anyagok bomlásából keletkezhetik. Eve azt találta, hogy a levegő emanációtartalma legalább is 100 t rádiumnak felel meg, mely semmiesetre sem lehet a földkéreg nagyobb mélységeiben, mert hiszen az emanáció négy nap alatt már csak félakkora aktivitással bír. Tehát ez is bizonyítja STRUTT előbb említett felfogásának helyességét.

Ha elfogadjuk, hogy a rádium egyenlően van a Földben eloszolva, akkor egy 13 m vastagságú réteg elegendő volna a légkör emanációjának keletkezésére.

A Föld rádiumtartalmát ezideig még csak megközelítőleg sem ismerjük s így az itt elmondottak még sok bizonyításra szorulnak. Azt azonban nem tagadhatjuk, hogy a radioaktivitásnak Földünk hőmérsékletében is jelentős szerepe van. Fölfogásunkat már észleletek is bizonyítják némileg. Így pl. a Simplon-alagút fűrése alkalmával WULF a Föld belsejében a magasabb hőmérsékletű levegő ionizációját jóval nagyobbak találta, mint a szabad légkörét. Ez azonban csak akkor lehetséges, ha az alagút levegőjében több az emanáció, mint a szabadban, ami viszont a Föld rádiumtartalmától függ. A magasabb hőmérséklet és a rádium között itt okvetlen van valami összefüggés.

Azt találták továbbá, hogy a radioaktív anyagokban bővelkedő vidékeken a gradiens abnormális értéke által tűnik ki. S én azt hiszem, hogy a hőforrások — későbben még több szó lesz róluk — szintén nagyobb radioaktív anyagtartalmuknak köszönhetik magasabb hőfokukat.

A kőzetek és a talaj radioaktivitása. WULF előbb említett észleletét megelőzőleg már mások is tettek hasonló megfigyeléseket.

A talaj radioaktivitásával ELSTER és GEITEL foglalkoztak először. Egy barlang levegőjének ionizációját vizsgálták s arra a fölfedezésre jutottak, hogy vezetőképessége jóval nagyobb volt, mint a közönséges levegőé. Kísérletileg kimutatták, hogy e ionizáció csakis a talajból kiáramló emanáció eredménye lehet. Kísérletük következő volt:

A földbe mély lyukat ástak, ebbe egy hosszú csövet bocsátottak le s a talaj levegőjét szivattyúval a mérőkészülékbe szivattyúzták. Ezután megmérték azt az időt, mely alatt e levegő kisüti a mérőkészülékbe helyezett megtöltött elektroszkópot és összehasonlították a közönséges szobai levegő kisütőképességével. Az eredmény azt mutatta, hogy a talaj levegője sokkal jobb vezető, mert a kisütést gyorsabban végzi el, mint bármilyen más levegő. Hasonló eredményt kaptak EBERT és EWERS is.

Az összes kísérletek szerint a különböző földfélék állandó, gyenge radioaktivitást mutatnak, még pedig a földfelületen levő egyes agyagfélék aktivitása nagyobb, mint a mélyebb rétegekből származóké. BLANC újabban számos mérést végzett a talaj radioaktivitására vonatkozólag s azt átlagban $1,5 \cdot 10^{-5}$ g rádiumtartalmúnak találta köbméterenként. Kísérleteinél megtöltött egy edényt földdel és azt egy elektroszkóppal együtt üvegbura alá helyezte. Az ily módon

bezárt levegő vezetőképessége nemsokára nagyobb lett és néhány nap alatt a háromszorosára emelkedett. Úgy látszik, hogy a talaj aktivitása állandó, mert nyolc hónap múlva sem csökkent sugárzó képessége. A nedves és száraz talaj között alig észleltek némi különbséget. Számos észlelet szerint a Föld sugárzó-képessége nemcsak a rádiumból, hanem az uranból, thoriumból is származhatik, sőt Giesel Capri szigetének humuszából az aktiniumot is kimutatta. A kőzetek aktivitásával főleg STRUTT foglalkozott. A rádiumban leg-gazdagabbaknak a vulkáni granitos kőzeteket találta. Rádiumtartalmuk 10×10^{-12} és 0.6×10^{-12} g között váltakozik, átlagban tehát $1.7 \cdot 10^{-12}$ g rádium van 1 g kőzetben. Az üledékes kőzetek rádiumtartalmának középértéke $1.1 \cdot 10^{-12}$ g 1 g kőzetben. Az ásványok korának a meghatározására vonatkozólag ugyancsak STRUTT végzett érdekes kísérleteket és számításokat. Újabban igen figyelemreméltó eredményeket kapott A. HOLMES is.

Már említettük, hogy valamennyi ásványban és kőzetben van kevés rádium s mindenütt héliumot is találtak. Így pl. igen sok hélium van thoranit és a beryllben is. Az ásványok és kőzetek héliumtartalmából azok korára következtethetünk.

Kiszámították, hogy 1 g rádiumból évenként megközelítőleg 160 mm^3 hélium keletkezik. Ez a produkció 4α -sugár emissziójának felel meg. A rádium az urán származéka s miatt ez utóbbi 1 atom rádiummá alakul át, ismét 3α -részecske szabadul fel, melyek közül egyet a ionium, kettőt pedig az uran bocsát ki. Végre a polonium aktivitásából arra következtethetünk, hogy ez szintén kibocsát egy α -részecskét s így a végső termék keletkezése összesen 8α -részecske emissziójának felel meg.

Ha 1 g uranból $3.4 \cdot 10^{-7}$ g rádium lesz, akkor az évi héliumtermelés 1 g uránból $160 \cdot 3.4 \cdot 10^{-7}$ g-nak felel meg köbmilliméterenként (CURIE).

Azon esetben, ha egy thoriumban szegény ásványt veszünk tekintetbe és föltesszük, hogy keletkezése óta a héliumtermelése állandó és hogy az egész termelt hélium teljesen okkludálva van benne, úgy ezen ásvány életkorát héliumtartalmából könnyen meghatározhatjuk. Így pl. a fergussonit, mely körülbelül 7% urant és 1.8 cm^3 héliumot tartalmaz g-onként, megközelítőleg $2.4 \cdot 10^8$ éves lehet.

STRUTT a héliumprodukció gyorsaságát is megmérte egyes ásványokban s azt találta, hogy a thorium $3.7 \cdot 10^{-8} \text{ cm}^3$ héliumot termer grammonként és évenként, amiből ezen ásvány korára következtetve, azt 240 millió évre tehetjük, föltéve, hogy a hélium az ásványban okkludálva marad és produkciója állandó volt.

Az ásványok korának megállapítása céljából BOLTWOOD számos ásvány uran- és ólomtartalmának viszonyát vizsgálta meg és azt találta, hogy a geológiaiilag egykorú ásványoknál a két elem viszonya állandó.

Tudjuk, hogy a hélium az uranból és átváltozási termékeiből lesz s így a héliumnak és a bomlási végsőtermék gyanánt keletkező ólomnak egymáshoz való viszonya is állandó lesz és megfelel a 8.4 : 206 aránynak.¹ CURIE-nek már

¹ Ebben az esetben föltesszük, hogy — amint azt Ramsay gondolja — tényleg ólom a végső termék.

előbb említett adataival szemben STRUTT legújabb kísérletei és RUTHERFORD számításai szerint 1 g uranból évenként 1.88×10^{-11} g hélium keletkezik. E héliummennyiségnek az előbbi arány értelmében $1.22 \cdot 10^{-10}$ g ólom felel meg. Ha tehát ismerjük valamely ásványban vagy kőzetben az uran mennyiségét és meghatározzuk ólomtartalmát, akkor e kifejezés $\frac{P_l}{U} \cdot \frac{1}{1.22 \cdot 10^{-10}}$ megadja a kőzet v. ásvány korát. Egyenlőkorú kőzeteknél e kifejezés ugyanakkora, különböző korúaknál a korról egyenes arányban változik.

Ezzel a módszerrel igyekszik újabban HOLMES meghatározni az ásványok és kőzetek korát.

A vizsgálatra szánt anyag kiválasztásánál a következőkre figyelt:

1. Csak oly kőzeteket és ásványokat választott, melyekben a magmából való kiválás alkalmával egyidejűleg keletkezett ólom nem volt. Ebből a szempontból alkalmasak a zirkon, thorium s némely apatit. Ezek nagy urantartalmuknál fogva idővel annyi ólomot szolgáltatottak, hogy ennek mennyisége mellett a magmából való kiválás alkalmával keletkezett ólom figyelmen kívül hagyható.

2. Vigyázott arra, hogy az uran és ólom az idők folyamán külső kémiai befolyások alatt ne változtak legyen. Ámbár e feltételt nem tekinthetjük minden körülmények között teljesítettnek, mégis vannak oly urantartalmú ásványok, pl. a zirkon, melyek a külső körülmények változtató hatásának hosszú ideig ellenállni képesek.

HOLMES vizsgálatai anyagául egy norvégiai vulkánikus eredetű kőzetréteget választott, melyben egész sor thoriumot tartalmazó szienit volt, amely

BRÖGGER szerint valószínűleg bővelkedik radioaktív anyagokban s így a $\frac{P_l}{U}$ viszony megvizsgálására föltötte alkalmas. A kőzetben levő uran mennyiségét a STRUTT-féle módszer segítségével határozta meg oly módon, hogy megmérte az emanáció nagyságát s ebből következtetett az urantartalomra. Az ólom meghatározására több, egymástól eltérő módszert alkalmazott.

HOLMES az általa megvizsgált kőzetekről és ásványokról táblázatot állított össze. Urantartalmuk 100 g-onként 10.1 és 0.0006 g között változott. A $\frac{P_l}{U}$ viszonyoknak középértéke 0.045 volt, amiből a kőzetréteg korát 370 millió évek számította ki.

A $\frac{P_l}{U}$ értéke az urantartalom csökkenésével némi emelkedést mutatott. E jelenséget azzal magyarázza, hogy ily kis urantartalom mellett a kikristályosodás alkalmával keletkezett ólomot — bármily kevés is legyen az — számításainkban el nem hanyagolhatjuk. Végre még néhány különböző időben keletkezett kőzet és ásvány korára vonatkozólag is végzett számításokat s minden esetben megegyezést észlelt a saját és az eddig alkalmazott módszerek segítségével megállapított korok közt. Így tehát a $\frac{P_l}{U}$ viszony meghatározása alkalmas a kőzetek és ásványok keletkezési idejének meghatározására. Remélhetjük, hogy a radioaktív elemek pontosabb vizsgálatai után az ásványok s ezzel együtt a Föld korára vonatkozólag is határozottabb adataink lesznek.

A vizek radioaktivitása. A radioaktivitás nemcsak a Föld szilárd kérgének tulajdonsága, hanem tulajdonsága a vizeknek is.

Először a források aktivitását vizsgálták meg s e vizsgálatok eredményeként azt állíthatjuk, hogy valamennyi forrás mutat több-kevesebb aktivitást.

A számos vizsgálat közül csak néhány nevezetesebbet akarok megemlíteni.

ALLEN H. S. és Lord BLYTHSWOOD BATH és BUXTON hőforrásaiban radioaktív emanációt találtak. STRUTT ugyancsak e két helyen észlelte, hogy a vízből elszálló gázokban rádiumemanáció van és hogy a források iszapjában kimutathatók a rádium és sóinak nyomai. HIMSTEDT a baden-badeni hőforrások rádiumemanációját, ELSTER és GEITEL pedig az üledékek radioaktív sóit határozta meg. Franciaországban CURIE és LABORD végeztek hasonló megfigyeléseket. Az általuk megvizsgált források majdnem mindegyikében találtak rádiumemanációt. Pochettino és Sella Olaszország északi forrásainak vizsgálatánál azt észlelték, hogy a víz aktivitása növekedik, ha levegő járja át. A sugárzás növekedését itt is az emanáció okozza.

Végre a hazánkban végzett megfigyelésekről is meg kell emlékezniem.

HOFMANN A. pribrami tanár az 1905. év tavaszán a pöstyéni vizekkel végzett kísérletei alkalmával kimutatta azok radioaktivitását. A budapestkörnyéki hévizek sugárzóképeségével WESZELSZKY GYULA dr és FROHNER ROMÁN vegyész urak foglalkoznak.

A források sugárzóképesége kétféle eredetű lehet. Ha a forrásban magában van rádium vagy thorium, akkor az aktivitás ebből ered, ha pedig nincsen, akkor a benne levő rádiumemanáció azokból a rétegekből való, melyeken a víz átjő; ily esetekben tehát indukált az aktivitásuk. Így pl. a pöstyéni hévforrások HORUSITZKY HENRIK geológus szerint valószínűleg őskori kőzetekből, nevezetesen gránitból vagy kristályos palákból fakadnak. Ezek alapján HOFMANN a vizek radioaktivitását a gránitból, illetőleg járulékos alkatrészeiből (monazit, thorit stb.) származottnak tekinti.

A melegforrások aktivitása általában nagyobb, mint a hidegeké. Üledékeik gyakran igen gazdagok radioaktív anyagokban. A legaktívabb források rendszeren oly területeken vannak, melyek régi eruptív kőzetekből állanak. Ilyennek tekinthető nálunk Pöstyén, külföldön Baden-Baden, Plombières, BadGastein stb.

Sajátságos, hogy egymáshoz közel fekvő források vize néha igen különböző intenzitású aktivitással bír.

A forrásokból kijövő gázokat Lord RAYLEIGH, RAMSAY megvizsgálták s bennök szénsavon, oxigénen, nitrogénen kívül héliumot, argont, neont találtak, sőt egyes esetekben a krypton nyomait is kimutathatták. A legnagyobb eddig észlelt héliummennyiséget — 10,000 l-t évenként — a Bourbon-Lancy-ban levő forrás adja.

A folyóvizek aktivitása a forrástól kiindulólalag állandóan csökken, úgy hogy a patakok, folyók, tavak vize rendszeren alig kimutatható aktivitású. E jelenség okát azzal magyarázhatjuk, hogy az aktivitást okozó emanáció rövid idő alatt teljesen eltűnik s így a folyók vizének sugárzása a forrástól 200—250 m-nyire már csaknem zérus. Ugyancsak a teljes kisugárzás az oka a gyógyvizek csökkenő gyógyító hatásának a forrástól való elszállítás után.

Minden bizonytalanság érdekes volna annak a kikutatása is, hogy egyes, kémiaiilag meg nem magyarázható gyógyító hatással bíró források — pl. a lourdesi — nem-e a radioaktivitásuk következtében ilyenek?

A tengervíz rádiumtartalmát már számosan megvizsgálták, de a kapott eredmények eltérők. STRUTT szerint 1 g tengervízben körülbelül 450-szer kevesebb rádium van, mint 1 g kőzetben. Eve mérései még ennél is kisebb mennyiséget adnak. Az Atlanti-Óceán észak-amerikai partjai közelében 1 g tengervízben $6 \cdot 10^{-16}$ g rádiumot talált, ami STRUTT eredménye. $\frac{1}{7}$ -nek felel meg, míg az óceán középső részein, tehát a parttól tekintélyes távolságban, mindössze $3 \cdot 10^{-16}$ g rádium jutott 1 g tengervízre. Eve ezekből az adatokból azt az általános szabályt igyekezett felállítani, hogy a tengervíz rádiumtartalma a parttól kiindulólág csökken, a legkisebb pedig a tengerek közepe táján. Szerinte e vizek aktivitása a folyók uran- és rádiumtartalmától származik. E magyarázat azonban aligha felel meg a valóságnak, mert egyesek az ő adataival éppen ellenkező eredményeket kaptak méréseik alkalmával. Valószínűbb, hogy a tenger víz sugárzása a tengerfenék üledékes kőzeteinek radioaktív anyagaiból származik. E felfogás helyességét látszanak bizonyítani JOLLY kísérletei, aki a tengervíz aktivitását mindig olyannak találta, mint amilyen az illető hely tengerfenekéről felhozott iszap aktivitása volt.

A petróleumforrások szintén aktívák és pedig jóval nagyobb mértékben, mint a közönséges források. Az emanáció itt is rövid időn belül elszáll, úgy, hogy a forrásából frissen kijövő, erős sugárzóképeségű petróleum rövid időn belül majdnem teljesen elveszíti aktivitását. A desztillált petróleum sugárzása rendkívül csekély, mert a desztillálás alkalmával mintegy mesterségesen kihajtjuk belőle az emanációt.

A forrásból merített petróleum nagy sugárzóképeségének megértésére tudnunk kell, hogy a szénhidrogének jobb oldószerei a radioaktív gázoknak, mint a különböző vizek.

Az atmoszféra radioaktivitása. COULOMB fedezte fel a levegőnek gyöngé vezetőképeségét. ELSTER és GETTEL a már említett kísérletük alkalmával pedig úgy találták, hogy a barlangok levegőjének vezetőképesége jóval nagyobb, mint a közönséges levegőé. Ugyanezt észlelték a földkéreg repedéseiből kiszivattyúzott levegőn is. Mindkét esetben a vezetőképeséget a talajból kiáramló és elillanó radioaktív emanáció jelenlétének tulajdonították. Azt is észlelték, hogy a levegő vezetőképeségét nagyban befolyásolják a meteorológiai viszonyok, amit később GOCKEL, MISS BROOKS és mások megerősítettek.

A levegő emanációja ugyanis nagyobb akkor, ha talaj nedves vagy fagyott, mert az ily talaj átocsátó képesége jóval erősebb, mint a száraz talajé. Függetlenül a felgyülemlett aktív csapadék mennyisége a hőmérséklettől is; alacsony hőfoknál nagyobb, mint magasnál, amennyiben 0° C alatt közepes értékben 144-szer akkora, mint 0° C-on felül. Növekedik továbbá akkor is, ha a levegő párák és mikor a légnyomás csökken; tehát függ a barometerállástól is,

SIMPSON a levegő radioaktivitásának napi ingadozásait észlelte és táblázatot készített róluk. Az atmoszféra aktivitásának függése a meteorológiai tényezőktől még nincsen minden vonatkozásában teljesen kikutatva, ámbar már számos észlelet eredményét ismerjük.

GEITEL úgy találta, hogy azon esetben, ha a kísérleti edénybe levegőt zárt, akkor ennek aktivitása rövid időre megnagyobbodott. Véleménye szerint ez csak úgy lehetséges, ha a levegőben valami különálló radioaktív anyag van, mely a kísérleti edényben indukált aktivitást idéz elő. Állításának bizonyítására 1901-ben ELSTERREL társulva, a levegőből kivonni igyekezett ezt az anyagot. Kísérletük sikerült, mert egy a thoremanációhoz hasonló csapadékot kaptak.

EBERT és EWERS erről kimutatták, hogy ugyanolyan tulajdonságú és hasonló gyorsasággal esik szét, mint a rádiumemanáció. BUMSTEAD és WHEELER megvizsgálták New-Havenben a talajból kijövő emanációt és a levegőével meg egyezőnek találták. Ez a levegő a rádiumemanáción kívül tekintélyes mennyiségű thoremanációt is tartalmazott.

A légkör radioaktivitása tehát két forrásból eredőnek tekinthető: keletkezhetik egyrészt a talaj, másrészt a saját radioaktív anyagaiból.

A különböző helyeken végzett mérések arra engednek következtetni, hogy a légkör aktivitása nem mindenütt egyforma és hogy nagy mértékben függ azon talaj sugárzókéességétől, amely fölött elterül. SAAKE az Arosa-völgyében levő levegő aktivitását jóval nagyobbak találta, mint az alacsonyabban fekvő síkságok levegőét. Hasonlóképpen ELSTER és GEITEL is erősebb ionizáló hatást állapítottak meg a magasabban fekvő vidékeken és szerintük alighanem ez az oka az alpesi levegő nagyobb gyógyító hatásának.

Érdekes, hogy a Rosthorn tetején 2300 m magasságban úgy a rádium-, mint pedig a thoremanációt megállapíthatták. Léghajóból véghez vitt mérésekkel még ennél magasabb rétegekben is kimutatták az aktivitást.

A tenger fölötti levegőben főleg rádiumemanáció van, amint azt újabban Paccini kísérletei bizonyítják. Az óceán légkörének ionizációja Eve szerint hasonló értékű, mint a szárazföldé. Az erre vonatkozó megfigyeléseink azonban még nagyon hiányosak. Minden bizonnyal kívánatos volna, hogy az óceán fölött több mérést végezzenek.

A levegőben levő rádiumemanáció mennyiségére vonatkozólag Eve végezte az első méréseket, melyeknek eredménye azt mutatta, hogy zárt helyiségben egy köbméterben levő emanáció 5.6×10^{-10} g rádiumbromidnak, vagy pedig 80×10^{-10} g rádiumnak felel meg.

Ha elfogadjuk, hogy a szabad légkörben ugyanennyi az emanáció, akkor ez 1 köbkilométer levegőben 0.56 g rádiumbromidnak felel meg. Eve szerint ebben az esetben a légkörben levő összes emanáció 400 t rádiumbromid sugárzó értékével egyenlő, feltéve, hogy emanáció csakis a szárazföld fölötti levegőrétegekben van.

Előbbi állításunk szerint e tekintélyes mennyiségű aktivitást vagy a szilárd földkéregben, vagy pedig magában a levegőben levő radioaktív anyagok szolgáltatják. Ha a földkérget fogadjuk el forrásul, akkor ebből az emanáció csak diffúzió és kipárolgás által lehet szabaddá s így nem származhatik nagyobb

mélységekből. Az aktív kéreg vastagságát megbeesülhetjük, ha elfogadjuk a már tárgyalt tételt, mely szerint a Föld melegvesztését a benne levő radioaktív anyagok teljesen pótolni képesek. Láttuk, hogy ez esetben legalább 300 millió tonna rádiumra volna szükség, mely az egész felületen egyenletesen van eloszolva. Egy 13 m vastag réteg rádiumtartalma elegendő volna a levegőben levő emanáció létrehozására és az időnként beállott vesztés állandó pótlására.

A levegő emanációját szolgáltatató földkéreg vastagságát más módon is meghatározhatjuk.

Tudjuk, hogy a földfelületen levő kőzetek átlagos rádiumtartalma $1.4 \cdot 10^{-12}$ g, egy köbméter atmoszféri levegőben pedig $80 \cdot 10^{-12}$ g rádiumnak megfelelő emanáció van. Hogy ez keletkezhesék, elegendő volna 60 g radioaktív kőzet, föltéve természetesen, hogy a termelt összes emanáció a levegőbe jut. Ha 1 m vastag rétegből csak 5% emanáció távozik el, a levegő aktivitása már akkor is meg volna magyarázható 2–3 km magasságra. Meg kell még jegyeznünk, hogy emanáció források és hasadékok által is juthat a földkéreg mélyebb helyeiről a levegőbe. Szükség volna természetesen annak a megállapítása is, hogy a levegő saját radioaktív anyagai által szolgáltatott emanáció mily arányban van az egész emanációtartalommal.

A levegő ionizációja. A radioaktív emanáció által a levegőben létrehozott ionok természetének ismerete igen fontos, mert több légköri tünetny magyarázatánál szerepel. Az e célból elvégzett számos kísérlet azt mutatja, hogy kétféle ionok vannak. RUTHERFORD és ALLAN, úgyszintén EBERT oly ionokat mutattak ki, melyek sebessége ugyanakkora, mint a RÖNTGEN, vagy a BEQUEREL sugarak által létrehozott ionoké. MACHE és SCHWEIDLER megmérték sebességüket és a pozitív ionét 1.02 cm-nek, a negatívét 1.25 cm-nek találták 11°-ként. — Ezek az u. n. «kis ionok». — Valószínűleg egyrészt a talaj, másrészt a levegő radioaktív anyagaiból keletkeznek. A szabad légkörben ezeken kívül jóval nagyobb és lassabb mozgású ionok is vannak, melyek az elektromos mezőben alig változtatják helyüket. Ezeket Langevin fedezte fel és keletkezésüket a «kis ionok» diffúziójából magyarázza. Számuk a levegőben a kisebb ionok rovására állandóan növekedik. A párizsi levegőben körülbelül 40-szer annyi van belőlük, mint az előbbiekből.

A lecsapódás és felhőképződés. Az ionizáció által a légkörben létrehozott tünetnyek közül e kettő a legfontosabb.

A vízpárával telített levegőben hirtelen légritkítás alkalmával köd képződik, melynek vízseppesckéi rendszeren a levegőben levő porszemecskéken válnak ki, amennyiben ezek mint kondenzációs magvak szerepelnek. LÉNARD azt észlelte, hogy a lecsapódás gyorsabban bekövetkezik, ha a levegőben szabad elektromos töltések vannak. WILSON régre kísérletileg bebizonyította, hogy kondenzációs magvak ionok is lehetnek. Ő külön e célra szolgáló készüléket konstruált, melyben a levegőt tetszése szerint egymásután többször és hirtelen ritkíthatta. Többszöri expanzió után a levegőben levő összes porszemecskére lecsapódott egy-egy vízseppescke. Az ily módon keletkezett ködöt leülepedni hagyta s így rövid idő alatt teljesen pormentes levegőt kapott, melyben ismételt ritkítás mellett sem keletkezett több vízesepp. Jelöljük a kitágítás előtt

a készülékben levő levegő térfogatát v_1 -el, a ritkítás után kapott térfogatot v_2 -vel. WILSON azt észlelte, hogy azon esetben, ha $\frac{v_2}{v_1} < 1.25$, a pormentes levegőben lecsapódás nincsen, ellenben ha $\frac{v_2}{v_1} > 1.25$ és < 1.38 , akkor kiválik néhány csepp víz. Amint azonban a térfogatok viszonya az 1.38 értéket eléri, a cseppecskék száma növekedik és sűrű köd tölti be a kísérleti edényt.

Ha RÖNTGEN, — vagy másféle radioaktív sugarakat bocsátunk e készülékre, akkor amint a térfogatok viszonya az 1.25-öt, elérte, azonnal beáll ködképződés. A cseppecskék annál finomabbak, minél intenzívebbek a ható sugarak. A lecsapódás ebben az esetben a ionokon történt, amint azt WILSON érdekes kísérlettel ki is mutatta. CURIE-né úgy találta, hogy a rádium-emanáció még akkor is kondenzálhatja a vízgőzöket, ha a levegő nincsen telítve. Ha egy edénybe desztillált vizet öntünk és emanációval telt levegőt bocsátunk hozzá, akkor a lecsapódás elektromos ívlámpa fényénél felhőske alakjában látható. Erősebb e tümemény akkor, ha a vízhez kevés kénsavat adunk. Az emanáció jelenlétében keletkezett vízeseppecskék valószínűleg nem elektromosak. Hasonló módon szabad légkörben is történhetik lecsapódás. Az emanáció által létrehozott ionok itt szintén alkothatnak kondenzációs magvakat.

A 2000 m-nél alacsonyabban keletkező ködök- és felhőknél valószínűleg a «nagy ionok» szerepelnek. E részecskék már kis telítettségű levegőben is kondenzálhatják a nedves légtömeget. Nehézségüknél fogva az ily módon keletkezett felhők a légáramlatokkal nem szállhatnak magasabb régiókba. Újabb vízcspek csak tekintélyes magasságban jöhetnek létre ott, ahol további lehűlések következtében a telítettség oly nagy lesz, hogy lecsapódás a «kis ionokon» történhetik. Így magyarázható a nagy magasságú (10—12 km) felhők keletkezése.

Az eső és a hó radioaktivitása. A levegő emanációjának és a vízcspek keletkezésének ismerete után, rátérhetünk az esővíz és a hó radioaktivitásának tárgyalására. Közelfekvő az a föltevés, hogy a légköri csapadék, — kerüljön az bármily alakban a földre — a levegőből bizonyos mennyiségű aktív anyagot hoz magával. Számos kísérlet megerősíti e föltevést. WILSON nagymennyiségű frissen hullott esővizet gyűjtött össze s azt bepárologtatta. A platinaedényben visszamaradt üledék erősen radioaktív volt s a közelébe hozott elektroszkop körülbelül 5-ször oly gyorsan sült ki, mint rendes körülmények között. A kisülés még akkor is bekövetkezett, ha a sugárzó anyag elé vékony alumínium- vagy aranylemezt helyezett. A hatás azonban nem volt állandó, mert folyton csökkent, míg 30 perc múlva már csak félakkora volt mint eredetileg. Az állott esővíznek elpárologtatása után megmaradt üledék semmiféle aktivitást nem mutatott. E kísérlet többszöri megisméltése alkalmával mindig ugyanilyen eredményt kapott, tekintet nélkül arra, hogy nagy vagy kis esőcseppeket gyűjtött-e és hogy a gyűjtés nappal vagy éjjel, az eső kezdete alkalmával, vagy pedig csak órák múlva — történt-e. WILSONnak sikerült az esővíz aktivitását előidéző anyagot csapadék alakjában előállítania azáltal, hogy az esővízben báriumchloridot oldott fel és a báriumot kénsavval kicsapta. Az ily módon kapott csapadék igen erős sugárzású volt.

ALLAN és Mc. LENAN Kanadában, WILSON tőlük függetlenül Angliában, hasonló módon a frissen hullott hó aktivitását is kimutatták. Az eredmény az előbbivel mindenben megegyezett azzal a különbséggel, hogy a friss hó aktivitása nagyobb volt, mint az órák mulva gyűjtötté. SCHMAUSS azt észlelte, hogy RÖNTGEN-sugarak által ionizált levegőben áthullott vízeseppek negatív töltésűek lesznek. Ezt azzal magyarázhatjuk, hogy a negatív ionok a levegőben gyorsabban diffundálódnak, mint a pozitívek. Ebből következik, hogy az esőcseppek és a hóhelyek lehullás alkalmával szintén negatívek lesznek s így kollektorok gyanánt szerepelnek a levegőben levő elektropozitív részecskékre nézve. Innen van, hogy a légköri csapadék a levegő radioaktív anyagát magával hozza a földre.

A levegő elektromosságának mérése. Ujabban a radioaktív anyagokat a levegőben levő elektromosság mérésére is felhasználják. E célra szolgáló készüléket P. CURIE készített először. Az aktív anyagot egy kicsiny, vékonyfalú, alumíniumból készült tokba zárta és ezt egy elektrométerrel összeköttetésben levő fémpálca végére erősítette. A készüléket körülvevő levegő ezáltal vezetővé lesz és a fémpálca fölveszi ennek feszültségét s azt az elektroszkóppal közvetíti.

E készülékkel MOUREAUX végezte az első kísérleteket Páris mellett a St. Maur-Pares-beli obszervatóriumban. Mérései alkalmával más értéket kapott szélsénes időben és mást légáramlás közben. A különbség valószínűleg onnan ered, hogy szélsénes időben a kollektor közelében ionok halmozódnak fel, melyek jelenléte elektromos zavart idéz elő. E különbségek a levegő folytonos megújítása mellett eltűntek.

Hasonlóképen Moulin is azt találta, hogy megfelelő radioaktív kollektorok segítségével szél ellen nem védett helyen oly potenciálméréseket végezhetünk, melyeknél a föllépő hibák kicsínységüknél fogva teljesen elhanyagolhatók. E mérési módszernek a meteorológiában még igen fontos szerepe lehet. Majdnem minden, az elektromossággal kapcsolatban levő légköri tünetmenny fellépésének előre való jelzésénél, fontos a légköri elektromosság feszültségének az ismerete.

A sarki fény keletkezésének magyarázata. A legérdekeesebb és egyúttal legcsodálatosabb légköri tünetmenny a sarki fény. Mibenlétét és keletkezési módját már régóta kutatják, de a kérdés megoldása még mindig hiányzik. Az ide vonatkozó kutatások és föltevészek két csoportba tartoznak.

Régebben e jelenség okát a Föld mágneses sarka közelében, a légkörben történő, fényjelenséggel kapcsolatos elektromos kiegyenlítődésben keresték s kizárólag a földi erők behatásának tulajdonították. Számos fölállított elmélet közül csak egyet kívánok megemlíteni, mint amelynek ezideig a legtöbb hívője volt. Tudjuk, hogy AMPÈRE mágnes elmélete szerint a Földben állandó, kelet-nyugati irányban keringő elektromos áramok vannak s ezek okozzák a földmágnességet. A keringési körök folyton kisebbednek, míg a Föld mágneses sarkain az elektromosság a levegőbe áramlik és annak foszforeszkálását idézi elő. A sarki fényre vonatkozó régebbi felfogásokkal nem foglalkozom bővebben, mert nem tartoznak szorosan a tárgyamhoz.

Az újabb magyarázatok a Geissler-csőekben fellépő elektromos tünemények ismerete óta kezdenek mindinkább elterjedni. Ha ugyanis egy ritkított gázzal telt csövön keresztül erős elektromos áramot bocsátunk, akkor ez a ritkított térben foszforeszcenciát idéz elő. DE LA RIVE felfogása szerint ehhez hasonló módon jö létre a sarki fény is. Úgy gondolja, hogy az egyenlítő közelében az Oceánok hullámozó vizéből a párával együtt nagy mennyiségű pozitív elektromosság jut a levegőbe, mely a sarkok felé áramlik s itt a mágneses sarkból kisugárzó negatív elektromossággal a magasabb légrétegek ritkított levegőjében kiegyenlítődik. A sarki fény tényleg rendszeren 50–200 km. magasságban kezdődik, tehát oly rétegekben, melyek levegője eléggé ritkított. Megfelelő összetételű légnemű anyagok segítségével sikerült újabban GEISLER-csőekben a sarki fénnel teljesen megegyező színképpel bíró jelenséget előidézni.

A radioaktivitás felfedezése és az általa létrehozott jelenségek részletesebb vizsgálata óta az erre vonatkozó kutatások is új irányban haladnak. A sarki fényt most már többé nem tartják a Föld kizárólagos jelenségének, hanem — miként azt BIRKELAND is teszi — a Nap tevékenységét tekintik igazi oka gyanánt.

Régi észlelet, hogy a sarki fény gyakorisága és a napfoltok nagyobb számban való fellépésének periodusa között szoros megegyezés van. Így tehát mintegy magától értetődik, hogy ezen törvényszerűség alapján összefüggést keresünk a Nap tevékenysége és a sarki fény között. A Nap melegének tárgyalása alkalmával részletesen foglalkoztam azon feltevésekkel, melyek értelmében a földi anyagokhoz hasonlóan a Napban is állandó radioaktív sugárzás van. Tudjuk, hogy e sugarak, hasonlóan a Geissler csőekben szereplő sugarakhoz, egyes anyagokban igen élénk foszforeszkálást idézhetnek elő. Ha tehát föltesszük, hogy ily sugarak juthatnak a Napból Földünk légkörébe, akkor a sarki fény keletkezésének problémája a megoldáshoz közelállóbb lenne. Most már csak az a kérdés, hogy mily természetűeknek kellene e sugaraknak lenniök, hogy eljuthassanak légkörünk azon rétegeibe, melyekben a sarki fény látható. STÖRMER végzett erre vonatkozó érdekes számításokat. Szerinte e föltételezett sugaraknak oly nagy sebességgel kellene birniök, hogy a mágneses mezőben alig észrevehető irányváltozást szenvedjenek. Az általunk ismert Crookes-csőben keletkező kathodsugarak sebessége megközelítőleg sem ekkora, sőt a természetükben ezekkel megegyező, de jóval nagyobb sebességgel haladó radioaktív β -sugarak sem volnának megfelelők. A Napnak oly sugarakat kellene magából kibocsátania, hogy azok sebessége minden eddig általunk ismert sugárfaj sebességét messze felülmulja.

Hasonló eredményre jutott LÉNÁRD is, csak hogy más úton. Ő ugyanis a radioaktív sugarak elnyeletésének módját és mértékét vizsgálgatva azt találta, hogy azon esetben, ha a Napból a rádium β -sugaraihoz hasonló természetű sugarak érkeznének Földünk légkörébe, akkor ezek a Föld felületétől számítva, 70 km. magasságban már felében elnyeletnének s így a levegő foszforeszkálását elő nem idézhetnék; 50 km.-nyire pedig egyáltalában nem volnának észrevehetők. Számos esetben oly északi fényt is észleltek, melynek kezdete jóval

50 km.-en alul volt. Így tehát igen nagy áthatoló képességgel bíró kívülről jövő kathodsugarakra volna szükség. hogy a levegőben ily magasság mellett is létrejöhessen foszforeszkálás.

E sugarak eredetére vonatkozólag kétféle föltevésünk lehet. Vagy azt fogadjuk el, hogy a Nap állandóan óriási mennyiségű negatív elektromosságot sugároz ki Földünkre, vagy pedig azt, hogy a Napban levő erősen radioaktív anyagokból származnak e sugarak.

Az előbbi fölfogás mellett szólnak HALE észleletei, aki a Nap felületén hatalmas mágnestereket fedezett fel, melyek állítólag rendkívüli gyorsasággal mozgó elektromos tömegek elektromos töltéséből keletkeznek. Ha ez tényleg így van, akkor a légkörünkbe jövő sugarakat oly kathodsugaraknak tekinthetjük, melyek e mágneses tömegekből ellökött óriási sebességű elemi mennyiségekből állanak. Azonban nem valószínű, hogy a Nap jó vezetőképességű atmoszféráján keresztül ily nagy sebességű elektromos sugarak áthatolhassanak.

Marad a másik föltevésünk, t. i. az, hogy e sugarak radioaktív anyagokból származnak. Az eddig ismert legnagyobb sebességgel és áthatolóképességgel bíró rádium β -sugarokról már említettük, hogy a Földet körülvevő levegő tengeren a kívánt magasságig áthatolni nem képesek és ennek következtében az északi fény okozói sem lehetnek. A Nap felületének színképében a rádiumot ezideig különben sem sikerült még fölfedezni s így e sugaraktól teljesen el kell tekintenünk.

Föltehetjük azonban, hogy igenis vannak oly — eddig még ismeretlen — anyagok a Napban, melyek radioaktivitása a földi anyagok aktivitását messze fölülmúlja s amely anyagoknak az óriási hőben és nyomás alatt történő bomlása alkalmával fölszabadulnak azon negatív töltésű elemi részecskék, melyek kilökötve a Földünk légkörén áthatolnak és a sarki fényt előidézik.

Mindez egyelőre természetesen csak föltevés, melyet egyetlen észlelet sem bizonyít s amelyre legfeljebb csak a lehetőségek bizonytalan határain belül következtethetünk. Hogy végleges magyarázatot adhassunk, okvetlenül szükséges volna a Napban feltételezett aktív anyagok kimutatása, továbbá Földünk légkörének úgy magasságbeli kiterjedésének, mint pedig egyes rétegei kémiai összetételének és sűrűségének ismerete. ALFRED WEGENER legújabb vizsgálatai szerint a 60 km.-ig terjedő drapériás sarki fényben úgy a nitrogén, mint a hidrogén spektruma észlelhető és pedig az előbbi a sugárkévék alsó, utóbbi azok felső részein. A rendelkezésünkre álló bizonyíték tehát egy külön, a közönséges levegőtől eltérő hidrogénszféra létezését mutatja.

WEGENER felfogása az, hogy a levegő legfelső rétegeit egy a hidrogénnel könnyebb és ritkább gáz alkotja, melyet «Geokoronium»-nak nevez. MENDELEJEV az elemek természetes szisztemája alapján egy 0.4 atomsúlyú gáz létezését gyanítja, mely meg nem állapítható határokkal végződik a mindenség felé.

Ha ez tényleg így van, akkor talán már a rádium s-sugarai is képesek volnának a sarki fényt az észlelt magasságokban előidézni.

E kérdés tisztázása különben igen érdekes feladat elé állítja úgy a természetbuvárt, mint a matematikust, s remélhetjük, hogy a fokozott buzgalom,

mit elsősorban az északi országok tudósai fejtenek ki a sarki fény keletkezésének megmagyarázására, neu sokára valami elfogadhatót fog nyújtani.

Fényjelenségek földrengések alkalmával. Nem mulasztatom el, hogy a sarki fény jelenséggel kapcsolatban egy más, hasonló észlelet mibenlétével is ne foglalkozzam.

Számos nagyobb földrengés alkalmával, majd az északi fényhez, majd pedig tűzgömbhöz vagy villámláshoz hasonló levegőbeli fényjelenséget láttak. Keletkezési okát ennek még nem tudjuk. Magyarázására BRESTER állította fel az első hipotézist. Szerinte ezeket földi protuberenciáknak tekinthetjük, melyek a rádium β és γ sugaraihoz hasonlóan ionok mozgásából keletkeznek.

Többet BRESTER hipotéziséből nem sikerült megtudnom.

E jelenség tanulmányozásánál szerintem a következőkre kellene figyelni: 1. Mindenekelőtt megállapítandó, hogy minden földrengést kísér-e fényjelenség, avagy nem. 2. Meg kellene mérni, hogy földrengések alkalmával és után mekkora a levegő ionizációja. E két adat szilárd támpontul szolgálhatna a további következtetésekre. Ha a földrengések mind a három fajánál észlelhetők fénytűnemények, akkor ezeket az egyes esetekben a következőképen magyarázhatnók. Az első csoportba tartozó földrengéseknél, melyek barlangszerű földalatti üregek beomlásából keletkeznek, a fényjelenségek elektromos kiegyenlítődesre vezethetők vissza. ELSTER és GEITEL kísérleteiből tudjuk, hogy a pincék, barlangok és földalatti üregekben a levegő ionizációja nagyobb mint a szabadban. A ionizált levegő pedig úgy a pozitív, mint a negatív elektromosságú testeket kisüti. Ha tehát e földalatti levegő valami úton-módon a földfelületre kerül, akkor itt a mindig pozitív levegőt kisüti és mint minden hirtelen elektromos kiegyenlítődesnél, úgy itt is fényjelenségek lépnek fel.

A földrengések alkalmával majdnem mindig alacsony a barométer állása, ami — kísérleti tapasztalat szerint — igen alkalmas körülmény arra, hogy a föld emanációban gazdag levegője a szabad légkörbe áramoljon. A vulkánikus és tektonikus vagy diszlokációs földrengéseknél ugyancsak hasonló okok lehetnek a föllépő fényjelenségek okozói.

A radioaktivitás eddig tárgyalt megnyilvánulásain kívül még számos — napjainkig kellőképen meg nem magyarázott — jelenség előidézésében kereshetnők az anyag e fontos tulajdonságának szerepét. Ki tudja, nincsen-e a talaj és a levegő radioaktivitása behatással a világító felhők, a vulkánok kitéréssei alkalmával látható fényjelenségek, a jégeső stb. képződésére?

E kérdések tisztázása minden bizonnyal csak sok megfigyelés és munka után fog megvalósulni.

Befejezés.

Röviden összefoglalva ennyit mondhattam a radioaktivitásról és szerepéről az ujjabbkori földrajz-geológiai felfogásokban.

Sokban talán hiányos a dolgozatom, de szolgáljon mentségemül az a körülmény, hogy míg egyrészt a tárgyalt kérdések sokasága, addig másrészt az egyes kérdésekre vonatkozó kevés és gyakran kritikailag eléggé meg nem

bízható, nem egy esetben egymásnak ellenmondó adatokkal kellett dolgoznom.

A radioaktivitás maga a legfiatalabb tudományok egyike. Alig másfél évtized telt el azóta, hogy tudásunk tárházába bebocsátást kért s mégis, mily sok újat tárt fel e rövid idő alatt a természettudós előtt!

Míg más tudományok évszázados fejlődés után juthattak csak végső igazságok kimondásához, addig a radioaktivitás rövid néhány év alatt lett azzá ami. Nem csoda, ha e tudományban talán gyakrabban kell a föltevésé ingatag hajójára lépünk, mint más, megállapodottabb tudományoknál. De — miként a nagy DARWIN mondja — gyakran: « . . . egy rossz hipotézis is többet ér, mint semmiféle hipotézis! » — Ahová az exakt tudás egyelőre el nem érhet, oda a képzelet szárnya vezet. Hány jelentős felfedezést köszönhetünk egy-egy ily hipotézisnek!

A csapongó fantázia mindent betöltő világa és a való ismeretek kicsiny köre között nem egy összekötő híd van, melynek csak bejáratát kell megismernünk, hogy azután kényelmesen átsétálhassunk rajta.

Az emberi elme a természetnek már sok titkáról föllebbentette a fátyolt, de még mindig több az, ami teljes homályban van és aminek kikutatása a jövő feladata. Amiként a nagy RAMSAY az orvosok és természettudósok Casseli vándorgyűlésén mondta: «Ce que je sais, je le sais fort mal; ce que j'ignore, j'ignore parfaitement!»

Irodalom:

1. KOVÁCS Z.: A láthatatlan sugarak.
2. P. LENARD: Über Kathodenstrahlung. — Nobel-Vorlesung, 1906.
3. SZILÁRD B.: Rádium és radioaktivitás.
4. SZÉKELY K.: A radioaktivitás jelensége és jelentősége.
5. ZEMPLÉN Gy.: A testek radioaktív viselkedéséről.
6. E. RUTHERFORD—Aschchinass. Die Radioaktivität.
7. Mme P. CURIE: Die Radioaktivität.
8. I. DANIEL: Radioactivité.
9. P. BESSON: Le Radium et la Radioactivité.
10. Fr. SODDY-SIEBERT: Die Radioaktivität.
11. H. GREINACHER: Neuere Fortschritte der Radioaktivität.
12. Sir WILLIAM RAMSAY: Eléments et Energie. — Revue Scientifique, 1912.
13. ERICH REGENER: Über die Radioaktivität. — Internationale Monatschrift für Wissenschaft, Kunst u. Technik, 1912.
14. ARTHUR HOLMES: Das gemeinsame Vorkommen von Blei u. Uran in Gesteinen u. seine Anwendung zur Bestimmung des geologischen Alters. — Naturwissenschaftliche Rundschau, 1912.
15. HORUSITZKY H.: A póstyéni hévforrások radioaktivitásának eredetéről. — Földtani Közöny 1910; 538. old.
16. ALFRED WEGENER: Untersuchungen über die Natur der obersten Atmosphärenschichten. — Phys. Zeitschrift, 1912.

Ezekon kívül felhasználtam a következő folyóiratok hosszabb-rövidebb cikkeit: Természettudományi Közlöny; Uránia, népszerű tudományos folyóirat (Kelemen Ignác, dr. Selényi Pál, Mikola Sándor, Jónás Frigyes stb. cikkeit) a Physikalische Zeitschrift, a Comptes Rendus, a Revue Scientifique, a La Nature és a Nature közleményeit.

Tanulmányom befejezésével mély köszönetet mondok dr. KÖVESLIGETHY RADÓ egyetemi ny. r. tanár urnak, hogy nagybecsű útmutatásaival engemet támogatni szíves volt.

Kelt Budapesten 1912 április hónap 22-én.

FELSŐ EOCÉN KVARCTRACHIT (RIOLIT-) TUFÁ A BUDAI MÁTYÁSHEGYEN.

Írta PÁVAY-VAJNA FERENC dr.

— A 39. ábrával. —

Az 1910. év március 5-én TREITZ PÉTER főgeológus úr szíves meghívására résztvettem azon a kiránduláson, amelyet hallgatóival az óbudai Mátyáshegy



39. ábra. Kvarctrachit (riolit-) tufa a mátyáshegyi briozoumos márgában.

és kiscelli főnnsík kőbányáiba vezetett. Ezen a kiránduláson a mátyáshegyi keleti köfcjítő Duna felé eső oldalán, az orbitoidás mészkövet fedő briozoumos márga rétegei között, egy átlag két-három ujnyi vastag fehér, helyenként voróses sok kvarcot tartalmazó tufát találtunk. Ugyancsak az 1910. év március 13-án a KOCH ANTAL dr. tanár úr által szintén ide vezetett geológiai kirándulás alkalmával az É—D-i irányú föltárásban megállapítottuk, hogy az össze-vissza töredezett és dizlokált márgarétegek, nagyjában DDK felé 30° alatt dűnnek a közbetelepült tufával együtt. A tufaréteg felső lapján a fedő briozoumos márgarétegek az előbb jelzett irányban megcsúsztak s fölületét részben lesimították a csúszás irányával megegyező karcolásokat hagyva hátra, amelyek néhány kézi példányon is szépen látszanak. Az elég tömött tufaréteg a föltárás közepe táján mintegy húsz méter hosszúságban követhető rézsút lefelé s alul két méter magasságban kiékül. Ezt a tufát egyik petrografusunk, akit meghatározására felkértem, riolit-tufának volt szíves megállapítani.

A riolit-tufának ezt az előfordulását nem annyira az új lelőhely miatt említem meg, hanem azért, hogy a felsőeocénből eddig a Budai-hegység területén, csak olyan trachit kitörési maradványokat ismertünk, amelyekből a kvarc hiányzott.¹

Kvarctartalmú trachit-tufákat pedig csak az alsó oligocén-rétegek között írtak le eddig a megfigyelők s így adatom az első, amely minden kétséget kizáróan bizonyítja, hogy a Budai-hegység területén, vagy annak közelében föltételezett kvaretrachit-vulkán, már a felsőeocénben megkezdette működését, mert kiszórt anyaga e kor tengerének üledékei között, a briozoumos márgában fordul elő.

Tehát újabb ismereteink szerint a felsőeocén elejéről a kvarenélküli trachit-kitörések nyomai vannak a Budai-hegységben, míg a második felében, vagyis jobban mondva a vége felé már a kvaretrachit, riolit-tufák leülepedése is megkezdődött s ez az alsó oligocénben többször egymásután ismétlődött.

Kelt Budapesten 1910 november hónap 8-án.

¹ KOCH ANTAL dr.: Új adatok trachytanyagnak a budavidéki ó-harmadkori üledékekben való előfordulásához. Földtani Közlöny XXXVIII. köt. 256. l.

KÖZLEMÉNYEK
A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT BARLANGKUTATÓ
BIZOTTSÁGÁBÓL.

1912. ÉVFOLYAM 3. FÜZET.

SZERKESZTI:

KADIĆ OTTOKÁR dr.

ELŐADÓ.

A Magyarhoni Földtani Társulat Barlang-
kutató Bizottsága szomorodott szívvel jelenti, hogy
első elnöke

SIEGMETH KÁROLY

a Ferenc József-rend lovagja,
nyug. m. kir. államvasuti igazgató-helyettes,

f. évi április hó 21-én reggel, 67 éves korában hosszabb
betegeskedés után Munkácson elhunyt.

A megboldogult temetése április hó 23-án délután
volt Munkácson, a hol a Földtani Társulatot és a Barlang-
kutató Bizottságot HORUSITZKY HENRIK, választ-
mányi és bizottsági tag képviselte és ravatalára koszorút
helyezett.

Budapesten, 1912. év május hónap 1-én.

Áldott legyen emléke!

A PROPASZTA SZURDOK BARLANGEREDETE.

Írta VARGHA György dr.

— A 40. ábrával. —

Zernestől délnyugatra a Királykö aljában ered a Riul-patak, amelynek szurdokszerű völgyét Propasza néven ismerik és úgy szépsége, mint érdekessége miatt a környéken sokan felkeresik. Ezt a völgyet látogattam meg a múlt nyáron s igyekszem eredetét, keletkezését röviden ismertetni.

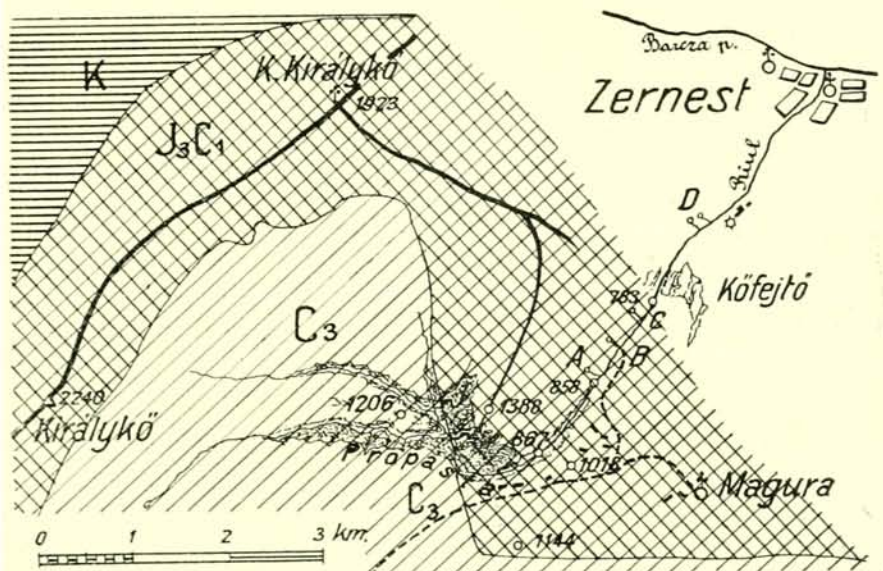
A Királykö-csoport az úgynevezett Brassói hegyek nyugati szélén van s mintegy átmenetet képez a Tömösi-szorosig terjedő Kárpátok láncá s a Déli-Kárpátok kristályos tömege között. A hegyvidék alapját kristályos kőzetek alkotják, amelyek Zernest mellett a Barca-patak völgyében kibuknak a jura és kréta korú mészkövek alól. A magas csúcsok üledékesek; a Bucsecs cenoman rétegekből, a Királykö tithon és neocom mészkövekből áll, mint azt Popovici-Hátzeg román geológus 1:200,000 mértékű geológiai térképén látjuk.

A Riul-patak az a része, amelyik Zernestől délnyugat felé terjed, egészen addig, míg hatalmas kanyarulattal észak felé nem fordul, a tithon meszek vidéke, míg a felsőbb hármás szurdoki rész már a vékony rétegű cenoman mészköveiben van, hol szebbnél szebb gyűrődések, vetődések vonják magukra a figyelmünket. A Propasza legszebb része a tithon mészkövön van s kétségtelen, hogy egykori földalatti patak barlangjáratainak beszakadása folytán keletkezett.

Zernestől 5 km-re, hol Munteanu alpesi falu felé visz fel egy ösvény (858 m) kezdődik a völgy típusos része, innen vagy 1 km távolságra találjuk a barlangvölgy bejáratát (867 m), ahol kissé fordul a völgy s alig két méter széles sziklakapun lépünk be, mely felettünk vagy 30—40 m magasságig meredeken, sima sziklaoldalakkal emelkedik fel. A külső részen a Riul völgye szélesebb, az oldalak lankásabbak, sok a törmelék az oldalakon is; itt a kevés növényzet közül emelkednek ki a kőszálak, addig a Propasztában a meredek sziklafalak, több helyütt függő sziklafalak lógnak a völgy felett, leszakadással fenyegetve a járó-kelet; több helyütt sziklatömbök hevernek, amelyek nem is nagyon régen zuhantak alá, hisz még a fű sem verhetette meg lábát közöttük. Befelé hajló oldalfalaik emlékeztetnek a barlangboltozatokra; számos helyen, különösen a fordulónál barlangszerű vízkivájások vannak a Propasza alján, hol a még barlangban folyó víz kikezdte az oldalat. Ilyen-szerű üreg különösen az 1. sz. helyen látható, ahol két felső ág torkollik össze egy tág szoba nagyságú boltozatos köfűlkét alkot, kisebb a 2. számú üreg. Mindkét üregnek befelé menő folytatásuk nincs s most a pásztorok

pihenő helye, hol a román pásztor kulturának szegényes nyomait lelhetjük fel. Érdekes a két boltozatos rész közt a Királykö felé az oldalkapú, amelyik vagy 5–6 m hosszan az oldalfalban visz keresztül.

De legtanulságosabbak a kürtők. A tithon meszes területen az oldalakon fenn, lent a fenéknél mindenütt kürtönyílásokat látunk; talán 50–60 ily nyílás van, amelyek mind az egykori barlangjáratba nyitak be. Az alulnyílók közül egy párba be is mehettünk 1–2 m-re, hol a kürtő fel a tetőig függőlegesen meredt 30–40 m magassáig s töbnél látható volt az égbolt zimankós szürke színe is. Hogy a barlangbedőlés nem lehet túlrégi, azt az erozió kicsiny volta s a kürtők épsége mutatja; az oldalon láttam egy a tetőről



40. ábra. A Propasza szurdok helyrajzi térképe.

Magyarázat: *K* = kristályos palák; *J₃C₁* = tithon és neokom korú mészkő; *C₃* = cenomán korú meszes homokkő.

lefutó kürtőt, amely végig ketté vált s mint a leszakadt kémény egyik fele, érdekes részlete a völgynek.

A völgy sziklafalas részlete, a tithon meszesekben terjed s kb. 2–2½ km hosszú, míg azon túl a cenoman részekben inkább szaggatott, a völgy meredekebb lesz s csakhamar véget ér a bevágódás.

A Propasztán végig jelenleg víz nem folyik. Az 1 : 25,000 katonai térkép az 1–2. sz. kőfülkék közt patakot jelez, most itt is száraz a völgyfenék, amely apróra tört kavicsal borított, amelyen egy jó darabig tán szálfahordó kocsik is jártak, mikor az erdőket irtották a Királykö oldalán. Az 1. sz. kőfülkétől északra csobogást hallani; itt elég bővizű patak tűnik fel, amely szikláról-sziklára bukva végre fatörmelékek közt tűnik el a sziklák közé. Bár amikor a Propasztát jártam, sőt előtte is pár napon át esett az eső, a

völgyön le másutt lefutó vizet mégsem láttam. Hol a barlangeredetű völgy bejárata van, ott kis ereske csorog alá a sziklafalon a Magurai tetőkről, mert a Propasza felett nagyon lankás planinák vannak, hol számos oláh tanya van, kitünő füves térségekkel, honnan az emberi hang többszörösen megerősödve ér le a fenékre. A leeső víz itt 50 m-nyire sem folyik, már is eltűnik a kövek közt.

Ha azt kérjük, hogy a csapadék hol folyik alá, feleletünk egyszerű: a barlangvölgy kialakulása után, a víz oldó hatása a fenékre tovább is működésben volt, s mihelyt a lefutó vizek mélyebb lefutású kúrtókat értek el, természetesen azon igyekeznek tova folyni. Hogy ez tényleg így van, arra fényes bizonyítékul szolgálnak azok a bővíző források, amelyek négy helyen is fakadnak a Riul-patak völgyének oldalán. A 858 m magasságú helyen fakad az első *A* forrás, amely a Riul eredete is, sokkal bőségebbek azonban a *B* és *C* ponton felfakadó vizek, hol 6-8 nyíláson át karvastagságban folyik ki a víz oly vehemenciával, hogy az utat előnti teljesen, nem tudva lefolyni bővebb esőzésű időben azon az út alatti átereszen, amelyet a lakosság készített. A harmadik bővíző forrás az üzemben nem levő fafűrész közelében van (*D*). Az alig 2 km-es patak t. i. nagy gőzfűrész tartott üzemben. Az 1. sz. helyen eltűnő patak s az *A* vagy a *B*, *C* források közt az összefüggés kétségtelen s bizonyára akár vízfestéssel, akár sóoldattal vagy kőolajjal azt ki is lehetne könnyen mutatni.

A Propasza érdekes geofizikai jelenség, amelyet méltán állíthatunk a többi barlangeredetű, mint a szádellői, áji, tordai stb. völgyeink mellé, s minthogy a Propasztán a barlangeredetnek oly szép és ép bizonyítékait kapjuk, amelyek a szádellőin, ájin bizony már az erozió folytán enyészetnek indultak, a Propasza felkeltheti a barlangkutató bizottság érdeklődését is. Mert nemcsak a mostani barlangokkal kell foglalkoznunk, hanem azokkal a jelenségekkel is, amelyekből barlang kialakulhat, valamint azzal is, hogy mivé válnak idővel a barlangjáratok. S ez utóbbinak fényes példáját mutatja a Propasza.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT BARLANGKUTATÓ BIZOTTSÁGÁNAK 1911. ÉVI JELENTÉSE.

A Barlangkutató Bizottságnak belső munkássága az 1911. évben bizottsági ülések tartásából, szakszerű és népszerű előadások rendezéséből, ismertető dolgozatok közrebocsátásából és a barlangkatalógus összeállításából; külső munkássága pedig barlangok kutatásából állott.

A Bizottság a letűnt évben mindössze öt bizottsági ülést tartott, melyeken elsősorban hivatalos ügyeit tárgyalta. E tárgyalások hű képét a «Közlemények»-ben megjelent jegyzőkönyvi kivonatok adják, úgy hogy ezek ismételt ismertetésétől elállhatunk. Ezen a helyen óhajtjuk felemlíteni, hogy az év folyamán három új tag választatott meg, úgy hogy a Bizottságnak ebben az évben a három tiszti tagon kívül 5 tiszteleti, 26 bizottsági és 8 külső, tehát összesen 42 tagja volt.

A Bizottság munkásságának egy része szakszerű előadások tartásából állott. Az előadások nagyobb részét bizottsági üléseken, kisebb részét pedig társulati szaküléseken tartottuk.

A bizottsági üléseken a következő előadások kerültek sorra: SCHOLTZ P. K.: A pesthidegkuti Remetehegyi barlang ismertetése. — KADIĆ O. dr.: A Puskaporosi kőfülkében végzett próbaásatás eredményei. — HERMAN O.: A borsodi paleolit ügye. — CHOLNOKY J. dr.: Az Alföldre nyíló barlangok kutatásának jelentőségéről. — BÁRÓ NYÁRY A. dr.: A Felfalusi barlang felásatásának eredményei. — PÁVAI V. F. dr.: Néhány irodalmunkban még eddig nem szereplő barlang ismertetése. — KADIĆ O. dr.: A répáshutai Balla barlangban végzett ásatások eredményei. — SCHOLTZ P. K.: A vecsehbükk-i zsombolyukak.

A társulati szaküléseken a következő előadások voltak napirenden: KADIĆ O. dr.: A Bükkhegység ősemberének egy újabb lakóhelye. — HILLEBRAND J. dr.: Az ősembercsontjai a Bükkhegység Balla barlangjában. — SCHRETER Z. dr.: A komárniki barlang Krassó-Szörény vármegyében.

A szakszerű előadásokon kívül a Földtani Intézet előadótermében meghívott közönség előtt a következő népszerű előadás hangzott el: SIEGMETH K.: A gömör-szepesi barlangvidék (140 vetített képpel).

Ezek szerint a Barlangkutató Bizottság ebben az évben 12 speleológiai vonatkozású előadást tartott. A bizottsági üléseket a m. kir. Földtani Intézet előadótermében tartottuk, melyet erre a célra a nevezett intézet igazgatósága mindenkor a legnagyobb készséggel rendelkezésünkre bocsátotta, mely szívességet

ezen a helyen is az intézet mindkét igazgatójának Lóczy Lajos dr. egyet. tanár és Szontágh Tamás dr. kir. tanácsos uraknak a legjobban köszönjük.

A Bizottság munkásságának másik része a «Közlemények»-ben megjelent dolgozatokban tükröződik vissza. A körülbelül 1 $\frac{1}{2}$ nyomtatott ivnyi terjedelemben megjelent négy füzet a következő hét dolgozatot tartalmazza: HERMAN O.: Előadás a Magyarhoni Földtani Társulat Barlangkutató Bizottságának 1911 február 6-iki ülésén, melyben: a borsodi paleolit ügyét tárgyalja. — WATTENWYL L. báróné: Új barlang Fajnáráci község határában. — HILLEBRAND J. dr.: A répáshutai Balla barlangban talált diluviális gyermekcsontok maradványai. — Bárány N. dr.: A Felfalusi barlang ismertetése. — KADIĆ O. dr.: Jelentés az aggteleki Baradla barlangban 1910-ben végzett rendszeres ásatásokról. PAVAY V. T. dr.: Néhány irodalmunkban még nem szereplő barlang ismertetése. — HILLEBRAND J. dr.: A Szeleta barlangot kitöltő rétegek geológiai koráról.

A felsorolt dolgozatok a Földtani Közlöny külön speleológiai rovatában jelentek meg; ezeknek kinyomatási költségét a Földtani Társulat fedezte, a rovat főszerkesztését PAPP KÁROLY dr. társulati elsőtitkár és VOGL VIKTOR dr. társulati másodtitkár végezték. Fáradásukat ezen a helyen is köszönjük.

A Bizottság munkásságához tartozik a megelőző évben megkezdett barlangkatalógus összeállítása is, amelynek szerkesztése körül SIEGMETH KÁROLY elnök és HOROSITZKY HENRIK tagtárs urak fáradoztak. Idei munkásságuknak legnagyobb részét a katalógushoz melléklendő barlangtérkép összeállítása kötötte le. A térkép teljesen elkészült, kartografiai kidolgozása 200 K igényelt. Az adatok gyűjtése ebben az évben sem szünetelt és előreláthatólag még a jövő évben is tartani fog.

A Bizottság munkásságának legnagyobb részét végre a külső kutatások foglalták le. E kutatások eredményét a következőkben egyenkint fogjuk ismertetni

1. Az aggteleki Baradla barlang elülső részének felásatása. Az ásatásokat KADIĆ OTTOKÁR dr. előadó és FINGER BÉLA tagtárs urak vezették. Egy heti együttes munkálkodás után az utóbbi kutató az ásatásokat önállóan vezette. Az idei ásatások főképen a Pitvarban történtek, ahol a múlt évben kiásott területhez csatlakozva 52 m² darabot 1 m mélységig a meddő diluviális agyagig ásattuk fel. A Folyosóban és Csontházban ugyancsak a múlt évben kiásott terület mellett 24 m² darab lett felásva. Ásatásaink kizárólag az alluviumban mozogtak, minthogy az alatta levő diluviális agyag-, homok- és kavics-lerakódás, a múlt évi tapasztalataink szerint meddőnek bizonyult. A kiásott tárgyak közül az idén is az archeológiai anyag, nevezetesen az agyagipar volt a leggyakoribb. Ezen kívül számos bronztárgy és csontból csiszolt eszközök is találtattak. A paleontológiai anyagot kizárólag a tűzhelyekben eltemetett recens háziállatok feltört csonttöredékei képviselik. Az antropológiai anyag egy teljesen megmaradt állkaposes koponyával és számos egyéb emberi csonttal gyarapodott. Az idei ásatások 600 K költségbe kerültek;

ezek fedezésére a Magyar Nemzeti Múzeum Néprajzi Osztálya 500 koronát adományozott, a Tudományos Akadémia adományából pedig ezekre az ásatásokra 100 koronát használtunk fel.

2. A kecsői barlangok kutatása Gömör vármegyében. Kapcsolatban az aggteleki Baradla barlang felásatásával KADIÓ OTTOKÁR dr. előadó a szomszédos Keeső község határában levő Domicá-barlangot, Büdöstői-barlangot és Siegmeth-barlangot kutatta. Mind a három barlangnak átkutatása térképezése és felmérése elkészült. A Siegmeth-barlangban számos emberesont is találtatott, amelyek valószínűleg a neolitik vagy bronzkori emberektől származnak. A szóban levő barlangokról a kutató külön jelentésben fog részletesen beszámolni.

3. A szilicei, szilasi, pelsőci és tornai fennsík barlangjainak bejárása. A felsorolt területek barlangjainak bejárására és térképezésére STRÖMPL GÁBOR dr. tagtársunk kapott megbízást. STRÖMPL dr. helyszíni kutatásai július hó második felébe és augusztus hó elejére esnek, mely idő alatt a következő vidékek és községek barlangjait sikerült térképezve bejárni:

A Pelsőci fennsíkon Pelsőc város határában 15, Genes község határában 1 és Szalóc község határában 1, összesen 17 barlang van.

A Szilicei fennsíkon Szilice község határában 7, Jólesz község határában 4, Szádvárborsa község határában 10, Keeső község határában 6, Aggtelek község határában 4, Jósvafő község határában 3 és Jablonca község határában 1, összesen 35 barlang van.

A Szilasi fennsíkon Szádalmás község határában 2, Szilas község határában 3 és Tornaszentandrás község határában 1, összesen 6 barlang van.

A Tornai fennsíkon Baunka község határában 6, Szádelő község határában 4, Aj község határában 2, Ájfalucska község határában 3, Szepsi község határában 1, Jászó község határában 2 és Dedrőd község határában 1, összesen 19 barlang van.

A felsoroltak szerint STRÖMPL GÁBOR dr. tagtársunknak a nyár folyamán mindössze 77 barlangot sikerült részben bejárni, részben pedig csak feljegyezni. A bejárt barlangoknak tüzetesebb ismertetése legközelebb a «Közlemények»-ben fog megjelenni.

4. A vecsembükki barlangok felkeresése és kutatása. Gróf HADIK JÁNOS, volt államtitkár Úr Ő Excellenciájának különös kívánságára a Bizottság a fenti barlangok kutatását is tervbe vette s minthogy ezek a barlangok mind oly természetűek, hogy bemászásuk túristai ügyességet kívánnak, felkértük turista tagtársainkat JORDÁN KÁROLY dr. alelnökünket, SCHOLTZ PÁL KORNÉL és BEKEY IMRE GÁBOR tagtársainkat, hogy a nevezett barlangokat felkeressék és tudományos átkutatásokra a tájékoztató előmunkálatokat megtegyék. A kiszállás tényleg megtörtént s az említett tagtársak június hó 10-től 13-ig mindössze 12 barlangot jártak be, ezeket átkutatva, térképezve és lefényképezve. A kutatások eredményéről SCHOLTZ PÁL KORNÉL úr számolt be a Bizottságnak. A bejárt barlangok tudományos átkutatása a jövő esztendőnek van fenntartva. A kutatások költségei 200 K-t tesznek ki, mely összeget gróf HADIK JÁNOS volt államtitkár Úr Ő Excellenciája volt kegyes fedezni és kutató tagtársainkat

ezen kívül teljesen ellátni, míg JORDÁN KÁROLY dr. alelnökünk saját költségein kutatott. Tagtársainkat ezen kívül PONGRÁCZ JENŐ komjáti nagybirtokos, KOÓS JÓZSEF zsarnói nagybirtokos és ifj. GEDEON ALADÁR országgyűlési képviselő urak a legmesszebbmenő támogatásban részesítették, miért is pártfogó támogatóinknak ezen a helyen is hálás köszönetet mondunk.

5. A Katalinpusztai Gyadaköz nevű sziklaüreg felkeresése. STÉGER PÁL honvédhuszár százados szíves értesítése alapján a Bizottság PÁVAI VAJNA FERENC dr. tagtársunkat bízta meg, hogy a fent említett üreget felkeresse. PÁVAI dr. május hó elején tényleg Vácra utazott és a százados úr szíves kalauzolása mellett, amennyire az üreg eliszapoltsága megengedte, át is kutatta. A kiszállás költségei 4 kor. 40 fill. tesznek ki.

Jelentésünk végsoraihoz jutva nem mulaszthatjuk el, hogy mindazoknak, akik ebben az évben ügyünket bármilyen irányban elősegíteni sziveskedtek, köszönetet mondjunk. Hálás köszönettel tartozunk első sorban a Magyarhoni Földtani Társulat választmányának sokoldalú szellemi és anyagi támogatásáért. Különös köszönettel tartozunk a Magyar Tudományos Akadémiának, a Nemzeti Múzeum Néprajzi Osztályának, gróf HADIK JÁNOS Ő Excellenciájának és KOÓS JÓZSEF nagybirtokos úrnak szintén anyagi támogatásukért.

Kelt Budapesten 1912 február hó 1-én.

KADIĆ OTTOKÁR dr.,
előadó.

SIEGMETH KÁROLY,
elnök.

A Magyarhoni Földtani Társulat Barlangkutató Bizottságának vagyoni állása 1911-ben.

Mélyen tisztelt Bizottság! A folyó évi január hó 14-én tartott bizottsági ülésen nyert számvizsgálói megbízásnak eleget tettünk és pedig folyó év január hó 14-én KADIĆ OTTOKÁR dr. előadó úrnál levő barlangásatási és bizottsági kiadásokat vizsgáltuk át és legnagyobb rendben találtuk. Folyó év január hó 21-én a Magyarhoni Földtani Társulat pénztárosánál, ASCHER ANTAL úrnál jelentünk meg, aki a Bizottság pénztári teendőit is végzi, az elszámolásokat itt is a legnagyobb rendben találtuk. A végelszámolás a megvizsgáltak után a következő:

Bevétel:

1. A Magyar Tudományos Akadémia 1910. évi adománya	500 K. — f.
2. A Magyar Tudományos Akadémia 1911. évi adománya — —	500 * — *
3. A Néprajzi Múzeum 1911. évi adománya — — —	500 * — *
4. A Magyarhoni Földtani Társulat 1911. évi adománya — —	500 * — *
5. Gróf HADIK JÁNOS adománya — — —	200 * — *
6. KOÓS JÓZSEF adománya ...	100 * — *
Összesen —	2300 K. — f.

Kiadás :

1. Tiszteletdíjak ismertetésekért (barlangkatalógusba) ...	111 K. 70 f.
2. Térképek vásárlása és rajzolása (barlangkatalógus részére)	55 „ — „
3. Tiszteletdíj az előadónak 1911. évre	100 „ — „
4. A Baradla-barlang kutatásának költségei ...	600 „ — „
5. A szilicei, szilasi, pelsőci és tornai barlangok kutatása ...	300 „ — „
6. A vecsebükki zombolyukak kutatása ...	200 „ — „
7. Tiszteletdíj a «Közlemények»-be való írásért ...	80 „ — „
8. Fényképek és diapozitívek készítése	59 „ 35 „
9. Irodai cikkek és póstailletmények	44 „ 08 „
10. Kisebb kiadások	49 „ 87 „
Összesen	1600 K. — f.

Maradék :

1. A Magyar Tudományos Akadémia 1911. évi adománya ...	500 K. — f.
2. A Földtani Társulat 1911. évi adományából	100 „ — „
3. Koós József adománya	100 „ — „
Összesen	700 K. — f.

Maradék 700 K., azaz hétszáz korona, mely összeg a M. Földtani Társulat Barlangkutató Bizottságának 1912. évi január hó 1-én rendelkezésére áll. Ezen végelszámolást vagyunk bátrak bejelenteni és javasoljuk a mélyen tisztelt Bizottságnak, hogy KADIÓ OTTOKÁR dr. előadó és ASCHER ANTAL pénztáros uraknak pontos és lelkiismeretes munkájukért jegyzőkönyvi köszönetet szavazni, valamint a felmentvényt az 1911. évre megadni méltóztassék. Ezennel számvizsgálói megbízásunknak eleget téve, kérjük részünkre is a felmentvény megadását.

Budapest, 1912. évi február hó 1-én.

PÁVAI VAJNA FERENC dr.,
bizottsági tag.

SCHOLTZ PÁL KORNÉL,
bizottsági tag.

A Magyarhoni Földtani Társulat Barlangkutató Bizottságának munkaterve és költségvetése 1912-re.

A Magyarhoni Földtani Társulat Barlangkutató Bizottsága az 1912. évben a következő teendőket tervezi:

1. A magyar korona országai területén előforduló barlangok ismertetése és a barlangtérkép kiegészítése. — 2. Az aggteleki Baradla-barlang kutatása és monografiai leírása. A kutatások ebben az évben a következőkre szorítkoznának: A) Aggtelek vidékének geológiai felvétele. B) A barlang elülső részének felásatása. C) A Denevér-ág végső részének próbaszerű felásatása. D) A barlang morfológiai viszonyainak tanulmányozása. A megirandó monografia előreláthatólag történelmi, morfológiai, biológiai, paleontológiai, antropológiai és arheológiai részből állana. — 3. A vecsebükki barlangok morfológiai viszonyainak tanulmányozása. — 4. A Pál-völgyi barlang kutatása és monografiai leírása. A kutatások a következőkre terjednének: A) A barlang részletes felmérése és ezzel kapcsolatban alaprajzok és metszetek készítése. B) A barlang morfológiai viszonyainak tanulmányozása. C) A bar-

lang üregeinek tanulmányozása és lefotografálása. A megírandó monografia történelmi, geológiai és morfológiai részből állana. — 5. A gellérthegyi sziklaüreg próbaszerű felásatása. — 6. A pilisszentléleki Klapeci barlang próbaszerű felásatása. — 7. A pozsony megyei Detrekő-Váralja és borostyánkői barlangok kutatása, illetőleg felásatása.

Az itt felsorolt teendők előreláthatólag a következő költségeket fogják igényelni:

1. A Baradla-barlang kutatása	1500 K. — f.
2. A vecsembükki barlangok kutatása	200 „ — „
3. A Pálvölgyi barlang kutatása	1300 „ — „
4. A gellérthegyi sziklaüreg próbaásatása	200 „ — „
5. A Klapeci barlang próbaásatása	1000 „ — „
6. A pozsony megyei barlangok kutatása	200 „ — „
7. Irodai szükségletek és kisebb kiadások	100 „ — „
8. Tiszteletdíj az előadónak	100 „ — „
Összesen	4600 K. — f.

A költségek fedezésére a következő címekhez lehetne adományokért kérrsel fordulni:

1. Földtani Társulat	500 K. — f.
2. Budapest Székesfőváros	1500 „ — „
3. Magyar Tudományos Akadémia	500 „ — „
4. Néprajzi Múzeum	500 „ — „
5. Vallás- és közoktatásügyi miniszter	1000 „ — „
6. Herceg PÁLFFY MIKLÓS	100 „ — „
7. Gróf KÁROLYI LAJOS	100 „ — „
8. Fennmaradt összeg 1911. évből	700 „ — „
Összesen	4900 K. — f.

Kelt Budapesten, 1912 február hónap 1-én.

KADIĆ OTTOKÁR dr.,
előadó.

SIEGMETH KÁROLY,
elnök.

SUPPLEMENT
ZUM
FÖLDTANI KÖZLÖNY

XLII. BAND.

JUNI 1912.

6. HEFT.

DIE GRENZEN DER SIEBENBÜRGISCHEN MEZŐSÉG.

Von Dr. KOLOMAN ERŐDI.

— Mit der Fig. 38. —

Herr IGNATZ NAGY, kgl. Technischer Rat, Chef des kgl. ung. Kultur-ingenieur-Amtes in Nagyenyed, breitete bezüglich der genauen Feststellung der Grenzen der siebenbürgischen Mezőség fünf Fragen vor das Sekretariat des Magyarhoni Földtani Társulat.

Der Sekretär der Gesellschaft, mein Freund Herr Dr. KARL v. PAPP, mit dem ich im Jahre 1906 die Mezőség zuerst durchforschte, übergab mir die Fragen behufs Beantwortung. Es bereitet mir eine besondere Freude, mich über die geographischen Grenzen der Mezőség auf den Spalten des Földtani Közlöny aussprechen zu dürfen, da ich mich seit sechs Jahren fast beständig mit dieser Frage befasse. Ich sehe mich also dem Herrn Technischen Rat IGNATZ NAGY zu aufrichtigem Dank verpflichtet, da er mir durch seine Fragen Gelegenheit gab meine Ansichten zu besprechen.

Ich will nun im folgenden die Fragen reproduzieren und dieselben auch sofort beantworten.

Fragen:

1. Ist unter der Benennung siebenbürger «Mezőség» die gegenwärtig bekannte Fläche geographisch derart richtig bestimmt, daß sich die Grenze S. bis Torda und bis zum Aranyos- und Maros-Fluß, E. bis Maros-Vásárhely, Szászrégen und Teke, W. bis Kolozsvár und Szamosújvár, N. bis Dés und Beszterce erstreckt?

2. Erstrecken sich jene geologischen Schichten, welche die Mezőség bilden, auch außerhalb des unter den Namen Mezőség genannten Gebietes? wenn ja,

3. wäre es wissenschaftlich geboten, das Gebiet der jetzigen Mezőség außer den im Punkte 1. bestimmten Flächen auch weiterhin auszudehnen?

4. Gehört von den Komitaten Kisküküllő und Nagyküküllő etwaiges Gebiet zur Mezöség, wenn ja, welcher Teil?

5. Bildet die siebenbürger Mezöség geographisch ein alleinstehendes, geschlossenes Becken?

Antworten:

1. Die Grenzenbestimmung der Mezöség ist eine sehr strittige Frage. Wir haben hierüber mehrere Abhandlungen. Graf SAMUEL VASS, HAUER und STACHE, JOHANN HUNFALVY, BLASIUS ORBÁN, LADISLAUS KÖVÁRI, Dr. LUDWIG MÁRTONFI und JOSEF ORNSTEIN haben die Grenzen der Mezöség von einander mehr oder weniger abweichend bestimmt.

Einige suchten natürliche Grenzen: so bestimmte JOHANN HUNFALVY¹ als Grenze südlich Torda, den Aranyos- und Maros-Fluß; östlich gleichfalls die Maros, Marosvásárhely, Szászrégen und Teke; westlich Kolozsvár und Szamosújvár; nördlich Dés, Bethlen und Beszterce. Die Flußtäler dienten ihm zur Richtschnur. Den Lehrbüchern zufolge wurde diese Bestimmung allgemein bekannt. Didaktisch mag es richtig sein, aber wissenschaftlich ist es nicht begründet. Es ist nicht richtig, daß wir nur den inneren Teil als Mezöség benennen, weil dort die Eigentümlichkeiten derselben sehr prägnant sind. Wo geographische Faktoren eine so wichtige Rolle spielen, dort kann diese Fläche auch als keine ethnographische Einheit benannt werden. Die Grenzen können nicht nach den Begriffen der dortigen Einwohner bestimmt werden, weil die Wissenschaft im Besitze des richtigen Leitfadens ist.

Aus diesem Grunde folgte ich schon bei erster Gelegenheit² denen, die bei der Flächenbestimmung der Mezöség die Geologie als Basis annahmen. Außer der Entstehung und dem Alter dieses Gebietes berücksichtigte ich auch die Morphologie, Topographie und das Wassersystem derselben.

2. Die Mezöség bildet den nördlichen und kleineren Teil des tertiären siebenbürgischen Beckens.

Bei Beginn der Miozänzeit hat sich das Becken völlig geschlossen und die Schichten lagerten sich an den tieferen Stellen des Meeres. Die Schichten sind heute an der Oberfläche vorhanden.³ Wir können daher die Grenzen der Mezöség bis dorthin ausdehnen,

¹ A Magyar birodalom természeti viszonyainak leírása. II. Bd. S. 106 (1863). H. VIII—X.

² «Die Seen der Mezöség.» Földrajzi Közlemények. Jahrg. 1908. Bd. XXXVI.

³ Dr. ANTON КОЧН: Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landesteile. II. Neogene Abteilung, 1900.

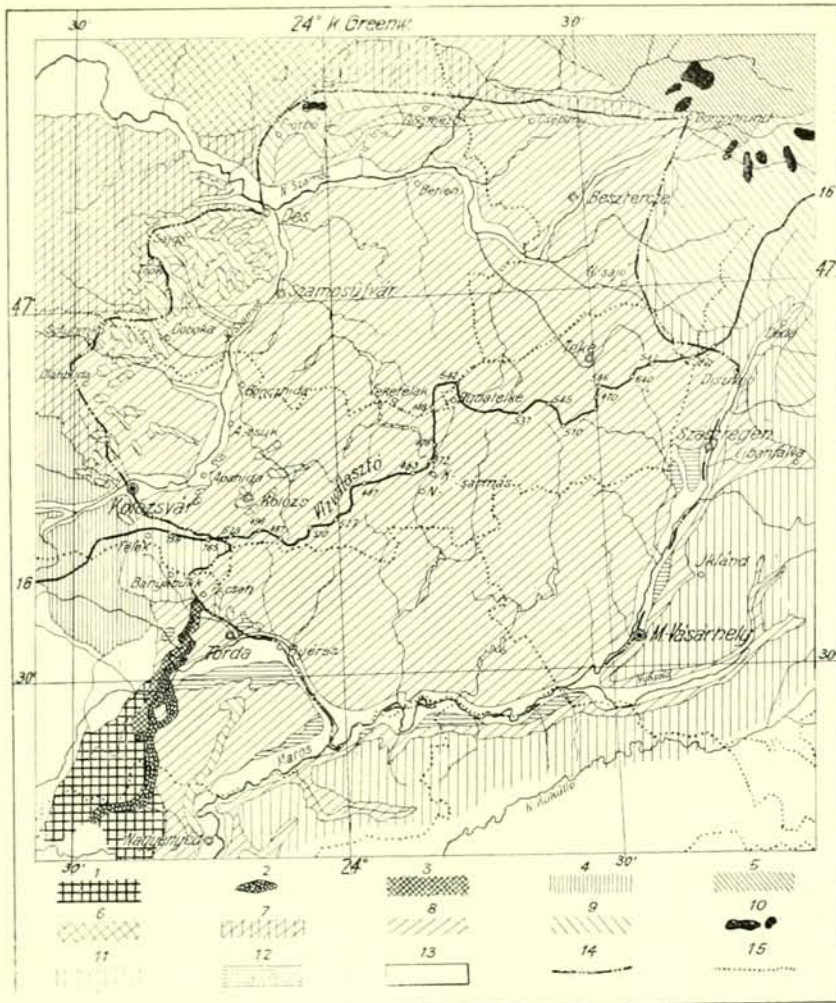


Fig. 38. Kartenskizze der siebenbürgischen Mezöség, im Maßstab 1 : 1.200.000.

Erklärung: 1. Untere kristallinische Schiefer; 2. Diabas; 3. Oberer Jurakalk; 4. Eozäne Schichten; 5. Oligozäne Schichten; 6. Untere mediterrane Schichten; 7. Leithakalk und litorale Schichten; 8. Obere mediterrane (mittleres Miozän), sog. Mezöséger Schichten; 9. Dazituff; 10. Dazit und Trachyt; 11. Sarmatische Schichten; 12. Diluvialer Löß; 13. Alluviale Ablagerungen; 14. Grenzlinie der Mezöség; 15. Komitatsgrenze; 16—16. Wasserscheide der Szamos und Maros.

bis wo die «Mezöséger Schichten» an der Oberfläche dominieren. (Siehe die beigegefügte Karte!)

Westlich und nördlich an den äußeren Periferien der Dazituffe, und zwar in Verfolgung nachgenannter Gemeinden: Kolozs-

vár—Pappfalva—Sólyomkő—Moró—Alsó- und Felső-Töök—Szekeres-Törpény—Dés; — Alör—Gáncs—Borgóprund.

Östlich wird die Gegend durch die jüngeren Sarmataschichten abgegrenzt, hier können wir die Gemeinden Borgóprund—Kissajó und Disznájó bestimmen. Ferner bildet das Marostal eine gute natürliche Grenze, weil es sich am Rande der «Mezöséger Schichten» erstreckt. Aus dem Gebiete der Mezöség schließe ich aus: die Szászrégen—Libánfalvaer Bucht, so auch die sich länglich hinziehenden Teile des Nyárad- und Somogy-Baches, weil in der angrenzenden Gegend andere Schichten dominieren.

Südwestlich können wir die Grenze ziehen und zwar: von der Einmündung des Aranyosflusses bis Gyéres und Torda am rechten Ufer des Flusses und von hier hingegen bis Pusztacsán. Die «Mezöséger Schichten» bilden hier eine starke Ausbuchtung, aber einerseits wegen dem breiten alluvialischen Quertal des Aranyosflusses, anderseits wegen den umgebenden älteren Schichten unterscheidet sich die Gegend von der so sehr eigentümlichen Mezöséger Landschaft. Aber keinesfalls gehört zur Mezöség das sich zwischen Pusztacsán—Bós—Kolozsvar ausmündende Gebiet, welches aus Sarmataschichten zusammengesetzt ist.

3. Das Gebiet der Mezöség ist mithin viel größer als gewöhnlich angenommen wurde, weil sich ihre charakteristischen Schichten westlich über den Kisszamosfluss und nördlich über den Nagyszamosfluss hinausdehnen.

Nach meiner Berechnung entspricht die Mezöség dem 4·2ten Teile des siebenbürger Beckens und dem 10·5ten Teile von ganz Siebenbürgen. Die Fläche der Mezöség ist 5247 km², d. h. 95·3 Quadratmeilen. Dieses Gebiet verteilt sich auf die Komitate: Torda-Aranyos, Kolozs, Szolnok-Doboka, Beszterce-Naszód und Maros-Torda.

4. Die Komitate Kisküküllő und Nagyküküllő gehören mithin aus besagtem Grunde nicht zur Mezöség.

5. Die Mezöség bildet kein geschlossenes Becken. Am Rande nördlich, westlich und östlich wird selbe durch Gebirgsland umgeben, südlich hingegen finden wir nur Hügel. Umsoher ist sie eine geographische Einheit. Die geohistorische Gleichheit ihrer Fläche, die auffallende Gleichförmigkeit der Schichten, die spezielle Landschaft und das Wassersystem verleihen ihr diesen Charakter.

Budapest, den 7. Mai 1912.

DIE RADIOAKTIVITÄT UND IHRE BEDEUTUNG IN DEN NEUEREN GEOLOGISCHEN UND GEOGRAPHISCHEN AUFFASSUNGEN.

VON WALDEMAR CZEK.

Die radioaktive Strahlung einiger Körper hat heute schon eine große Bedeutung in unseren neueren geologisch-geographischen Auffassungen.

Mein Bestreben ist die Schilderung aller derjenigen Erscheinungen, in welchen die Radioaktivität als geologisch-geographischer Faktor bemerkenswert zum Vorschein tritt.

Seit P. CURIE und LABORDE im Jahre 1903 auf experimentellem Wege den Nachweis gaben, daß Radiumverbindungen spontan und kontinuierlich Wärme entwickeln, welche sich ebensogut auf thermometrischem wie auf photographischem und elektrischem Wege erkennen läßt, sind wir jener Überzeugung, daß die radioaktiven Materien der Erde und der Sonne als Wärmequellen dieser beiden Himmelskörper zu deuten sind.

Wird angenommen, daß in der Erde und auf der Sonne ein Umwandlungsprozeß vor sich geht von ähnlicher Art, wie er sich in den Radioelementen abspielt, so läßt sich leicht verstehen, warum ihr Wärmeverrat im Laufe der Zeit keine merkliche Abnahme erleidet.

Nach CURIES Untersuchungen entwickelt 1 g Radium stündlich ungefähr 100 Grammkalorien Wärme. Auf Grund dieser Bestimmung rechnete WILSON aus, daß der Sonnenkörper 3.6 g Radium enthalten müßte, um die ausstrahlende Energie ersetzen zu können.

Im Spektrum der Sonne gelang es bisher noch nicht die Radiumlinien aufzufinden, da aber das Vorhandensein von Helium — welches, wie bekannt, ein Umwandlungsprodukt des Radiums ist — schon bestimmt wurde, kann angenommen werden, daß im Kerne der Sonne auch Radium sich befindet.

Mit Hilfe der Atomzerfalltheorie können wir auch über den Ursprung und das Alter der Wärme unseres Planeten Berechnungen machen. Die Erde enthält wahrscheinlich soviel radioaktive Materie, daß deren Energie den gesamten — durch Ausstrahlung erfolgten — Wärmeverlust ersetzen könnte.

Die von der Oberfläche der Erde pro Sekunde abgegebene Wärme kann mit

$$Q = 4 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot K \cdot G$$

bezeichnet werden (wo R den Radius der Erde, G den Temperaturgradienten der Erdoberfläche, K die mittlere Wärmeleitfähigkeit des Erdkörpers bedeutet).

Es sei mit Q' die von den in der Erde enthaltenen radioaktiven Ma-

terien pro Sekunde erzeugte Wärme bezeichnet, mit q die in einer Sekunde auf ein m^3 fallende mittlere Wärmeentwicklung, so ist

$$Q' = \frac{4}{3} \pi R^3 q.$$

Ist die Erde im Wärmegleichgewicht, d. h. erzeugt sie ebensoviel Wärme, wie sie ausstrahlt, ist

$$Q = Q',$$

und die entsprechenden Werte: $K = 0.04$, $G = 0.00037 \frac{\text{Grad}}{\text{cent}}$ eingesetzt, bekommen wir $q = 7 \cdot 10^{-15}$ Grammkalorien in der Sekunde auf ein m^3 , oder 2.2×10^{-7} Grammkalorien auf dasselbe Volumen pro Jahr.

Um so viel Wärme zu erzeugen, wäre genügend, wenn die Erde pro cm^3 $2 \cdot 10^{-13}$ g Radium enthalten würde. Nach den Berechnungen STRUTTS ist der Radiuminhalt der Erdkruste ungefähr 20mal so groß, ungeachtet der anderen radioaktiven Materien, wie z. B. das Thorium, Uranium etc.

BLANC fand den Radiuminhalt des Bodens für $1.5 \cdot 10^{-5}$ g pro cm^3 . Die Beobachtungen führen uns den Beweis, daß die Aktivität der Tonarten auf der Erdoberfläche größer ist, als die der tieferen Schichten.

Über die Aktivität der Gesteine machte besonders STRUTT ausgezeichnete Messungen. Nach seinen Untersuchungen sind die vulkanisch-granitischen Gesteine am reichsten an Radium. Ihr Radiuminhalt schwankt zwischen $10 \cdot 10^{-12}$ g und $0.6 \cdot 10^{-12}$ g in 1 g Gestein.

Der Radiuminhalt der Sedimentgesteine ist durchschnittlich $1.1 \cdot 10^{-12}$ g pro 1 g Gestein.

Versuchungen über das Bestimmen des Alters radioaktiver Substanzen wurden (besonders) von STRUTT, BOLTWOOD, neuerdings von A. HOLMES gemacht.

STRUTT folgert aus dem Mengenverhältnisse des Radium und des Helium der Gesteine und Mineralien auf deren Alter.

BOLTWOOD untersuchte auf ähnliche Weise in zahlreichen Mineralien das Verhältnis des Pt und des U , welches er bei Mineralien geologisch gleichen Alters merklich gleich fand.

Wir wissen, daß das Helium aus Uran und dessen Umwandlungsprodukten entstammt und so, wenn das gesamte produzierte Helium im Mineral okkludiert bleibt, ist das Verhältnis von Helium und vom Blei — welches bei der Umwandlung radioaktiver Substanzen als Endprodukt entsteht — konstant und entspricht dem Verhältnis der Atomgewichte beider Elemente (32 : 206).

Nach RUTHERFORDS Berechnungen und STRUTTS experimentellen Befunden erzeugt 1 g Uran $1.88 \cdot 10^{-11}$ g Helium pro Jahr. Dieser Heliummenge entspricht nach vorigem Verhältnisse $1.22 \cdot 10^{-10}$ g Blei. Wenn wir also in einem Mineral oder Gestein den Urangehalt kennen und dessen Bleigehalt bestimmen,

so gibt uns der Ausdruck $\frac{Pt}{U} \cdot \frac{1}{1.22 \cdot 10^{-10}}$ das gesuchte Alter.

Mit diesem Verfahren bestrebt sich A. HOLMES das Alter der Gesteine und Mineralien zu bestimmen.

Die Radioaktivität ist nicht nur die Eigenschaft der massiven Erdrinde, sondern auch die des Wassers.

Der Gehalt an Emanation ist in den Thermalquellen im allgemeinen größer als in den kalten Quellen. Von den inländischen Quellen ist besonders die radioaktive Eigenschaft der Pöstyéner und Budapester bemerkenswert.

Die Strahlungsfähigkeit der Quellen stammt entweder von den im Wasser befindlichen radioaktiven Substanzen (Radium, Thorium), oder die in ihnen enthaltene Emanation nimmt ihren Ursprung in jenen Erdschichten, aus welchen das Wasser hervorquillt; in diesen Fällen handelt es sich also von induzierter Aktivität.

Das Sediment solcher Quellen ist gewöhnlich reich an radioaktiven Salzen.

Die Aktivität des Flußwassers nimmt von der Quelle abgegangen beständig ab, so daß sie in dem Wasser der Bäche, Flüsse und der Teiche gewöhnlich kaum ausweisbar ist. Die Ursache dieser Erscheinung ist, daß die Aktivität verursachende Emanation während kurzer Zeit vollständig verschwindet.

Die Untersuchungen über die Radioaktivität des Meerwassers gaben entgegengesetzte Ergebnisse. Nach STRUTT ist in 1 g Meerwasser 450mal weniger Radium als in 1 g Gestein.

Die Emanation des Meerwassers rührt wahrscheinlich von den radioaktiven Substanzen des Meerbodens her. Zur Richtigkeit dieser Auffassung wird von den experimentellen Ergebnissen JOLLYS Beweis gegeben. Er fand nämlich, daß die Aktivität des Wassers immer dieselbe war, wie die des aus dem Meeresgrund heraufgebrachten Schlammes.

Die Petroleumquellen sind auch radioaktiv und zwar von einer viel größeren Intensität als die gewöhnlichen Quellen.

Die atmosphärische Aktivität ist im engen Zusammenhang mit der Aktivität des Bodens.

Der Emanationsgehalt verursacht die Jonisation der Luft, welche bei der Erklärung zahlreicher atmosphärischer Erscheinungen von großer Bedeutung ist. So z. B. versuchten LENARD, hauptsächlich aber WILSON auch den Niederschlag und die Entstehung des Regens mit dem radioaktiven Verhalten der Luft zu erklären.

Neuerdings wird auch das Polarlicht als ein Effekt der Radioaktivität angesehen, und es ist nicht unmöglich, daß auch die Lichterscheinungen, welche bei einigen Erdbeben beobachtet wurden, als solche gelten können.

Budapest, den 22 April 1912.

ÜBER EIN VORKOMMEN VON QUARZTRACHTYT (RHYOLITH)-TUFF AM MÁTYÁSBERG BEI BUDAPEST.

VON DR. FR. V. PÁVAY-VAJNA.

— Mit der Figur 39. —

Auf eine freundliche Einladung nahm ich am 5. März 1910 an einer Exkursion teil, die Herr Chefgeolog P. TREITZ mit seinen Hörern auf den



Fig. 39. Quarztrachyt (Rhyolith)-Tuff im Bryozoenmergel des Mátyásberg.

Mátyásberg und auf das Kisczeller Plateau unternahm. Auf dieser Exkursion fanden wir an der gegen die Donau zu abfallenden Wand des östlichen Steinbruches am Matyásberg zwischen den Schichten des Bryozoenmergels im Hangenden des Orbitoidenkalkes eine durchschnittlich zwei-drei Fingerbreite weiße, stellenweise rötliche, stark quarzhaltige Tuffschicht. Am 13. desselben Monats stellten wir gelegentlich einer von Herrn Prof. A. Koch hierher geleiteten Exkursion fest, daß der durch and durch zerbrochene und dislozierte Mergel samt der zwischengelagerten Tuffschicht unter 30° gegen SSE einfällt. Auf

der oberen Schichtfläche des Tuffes erfolgte eine Rutschung des hangenden Bryozoenmergels, wodurch die obere Schichtfläche des Tuffes teils poliert wurde, teils aber darauf Linien eingeritzt wurden; dies ist auch an einigen Handstücken schön zu beobachten. Die ziemlich dichte Tuffschicht ist etwa in der Mitte des Aufschlusses in ungefähr zwanzig Meter Länge zu beobachten, der Fallrichtung zu keilt sie in etwa zwei Meter Höhe aus. Dieser Tuff wurde von einem unserer Petrographen, dem ich das Gestein zur Ansicht übergab, als Rhyolithtuff bestimmt. Bei diesem Vorkommen von Rhyolithtuff will ich hier weniger auf den Umstand Gewicht legen, daß es sich dabei um einen neuen Fundort handelt, sondern ich erwähne es in erster Reihe deshalb, weil wir aus dem Budaer Gebirge bisher nur solche Reste von Trachyteruptionen kennen, aus welchen Quarz fehlt.¹

Quarzführende Trachyttuffe waren bisher nur aus dem unteren Oligozän bekannt, so daß vorliegende Beobachtung der erste untrügliche Beweis dafür ist, daß der im Budaer Gebirge oder in dessen Nähe gewesene Quarztrachytvulkan seine Tätigkeit bereits im oberen Eozän begonnen hat, da sich das Material dieser Eruption bereits zwischen obereozänen Schichten, im Bryozoenmergel findet.

Nach den neueren Beobachtungen gibt es also im Budaer Gebirge aus dem ersten Teil des oberen Eozäns Spuren von quarzfreien Trachyteruptionen, während gegen Ende des oberen Eozäns bereits die Ablagerung von Quarztrachyt (Rhyolith)-Tuffen beginnt, die sich dann während des Oligozäns mehrmals wiederholt.

Budapest, den 8. Nov. 1910.

¹ A. KOCH: Neue Beiträge zu dem Vorkommen von Trachytmaterial in den alttertiären Ablagerungen des Budapester Gebirges. *Földtani Közlöny*, Bd. XXXVIII, S. 381.

MITTEILUNGEN

AUS DER HÖHLENFORSCHUNGSKOMMISSION DER UNGARISCHEN
GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

JAHRGANG 1912. -- HEFT 3.

REDAKTEUR:

Dr. OTTOKAR KADIĆ

REFERENT.

Die Höhlenforschungskommission der
Ungarischen Geologischen Gesellschaft zeigt
traurigen Herzens an, dass ihr erster Präsident

Herr KARL von SIEGMETH

Vizedirektor der kgl. ung. Staatsbahnen i. R.

Ritter des Franz Josef-Ordens

am 21. April l. Jahres morgens im 67-ten Lebensjahre
seinem längeren Siechtum erlegen ist.

Das Begräbnis fand am 23. April nachmittag in
Munkács statt, wo die Gesellschaft und die Höhlen-
forschungskommission durch das Ausschuss- und Kom-
missionsmitglied Herrn HEINRICH HORUSITZKY
vertreten wurde, der auf die Bahre einen Kranz ge-
legt hat.

Budapest, den 1. Mai 1912.

Gesegnet sei sein Andenken!

DER HÖHLENURSPRUNG DES PROPASZTA ENGPASSES.

VON DR. GEORG VARGHA.

— Mit der Figur 40. —

Am Fuße des Királykö, südlich von Zernest entspringt der Bach Riul, dessen interessanter engpaßförmiger Talabschnitt wegen seiner Schönheit vielfach besucht und von der dortigen Bevölkerung Propasza genannt wird. Dieses Tal habe ich im vergangenen Sommer besucht und werde versuchen dessen Ursprung und Entstehung etwas näher besprechen.

Die Gebirgsgruppe Királykö befindet sich am westlichen Rande des genannten Brassóersog Gebirgszuges und bildet gewissermaßen einen Übergang zwischen der bis zum Tömöser-Klamm reichenden Karpathenkette und dem kristallinen Massiv der Südkarpathen. Das Grundgebirge besteht aus kristallinem Gestein, welches bei Zernest im Tale des Baches Barca aufgeschlossen unter dem Jura und der Kreide gelegen erscheint. Die hohen Gipfel werden von Sedimentgestein eingenommen; den Bucsecs durchziehen Cenomanschichten, der Királykö besteht aus Tithon- und Neokomkalken, wie dies aus der geologischen Karte 1 : 200.000 des rumänischen Geologen Popovici-HATZEG zu entnehmen ist.

Als Propasza wird jener Teil des Riulbaches bezeichnet, der sich südwestlich erstreckend in einer mächtigen Krümmung nördlich wendet und in das Gebiet der Tithonkalke reicht, während der obere dreiteilige Abschnitt des Engpasses schon dem dünngeschichteten, vielfach gefalteten und zerklüfteten Cenomankalk angehört. Die schönste Partie der Propasza ist der im Tithonkalk sich befindende Abschnitt, der unzweifelhaft als Einsturz unterirdischer Höhlengänge angesehen werden muß.

Der typische Talabschnitt beginnt 5 km entfernt von Zernest, dort wo der Fußweg (858 m) aus dem Tal zum Gebirgsweiler Munteanu führt, von hieraus 1 km weit im Tale aufwärts gehend beginnt der Eingang (867 m) zum eigentlichen Höhlental, ein zwei Meter breites, beiderseits ungefähr 30—40 m hoch und steil emporsteigendes Felstor. Während der untere Lauf des Riulbaches ziemlich breit, die Abhänge ansteigend und mit Trümmer und einer kärglichen Vegetation bedeckt ist, begleiten die Propasza steil emporragende kahle Felswände, die den dort weilenden Besucher mit Absturz bedrohen. Einzelne sich einwärts krümmende Seitenwände erinnern an Höhlenwölbungen; an zahlreichen Stellen, besonders bei Talkrümmungen befinden sich am unteren Teil der Propasza höhlenförmige Auswaschungen, die noch

während des Einsturzes der Höhlengänge ausgewaschen worden sind. Ein derartiger Hohlraum befindet sich an der mit 1. bezeichneten Stelle, wo zwei obere zusammentreffende Äste einen gewölbten Hohlraum bilden, kleiner ist die mit 2. bezeichnete Nische.

Beide Höhlungen besitzen geringe Ausdehnung und werden gegenwärtig von den rumänischen Hirten als Schlupfwinkel verwendet. Interessant ist das zwischen den beiden gewölbigen Teilen sich befindende und dem Királykö zugewendete Seitentor, welches ungefähr 5–6 m weit durch die Seitenwand führt.

Am lehrreichsten sind die Kamine. Im Gebiete des Tithonkalkes finden wir an den Steilwänden überall Kaminöffnungen; es dürfte ungefähr 50–60 solche Öffnungen geben, welche einst in die Höhlengänge mündeten. In einige untere konnte ich 1–2 m weit einwärts gehen und sah, daß die Kamine bis 30–40 m hoch aufwärts steigen und bei einzelnen war auch das Himmelsgewölbe zu sehen. Daß der Höhleneinsturz nicht sehr alt zu sein scheint, zeigt die Geringfügigkeit der Erosion und die Unversehrtheit der Kamine; am Talabhange sah ich einen von oben nach unten verlaufenden Kamin, der der Länge nach gespalten und die eine Hälfte des herabgestürzten Kamins als interessanter Abschnitt des Tales erscheint. Der felsige im Tithonkalk sich befindende Talabschnitt ist ungefähr 2–2½ km lang, während der weitere im Cenoman liegende Abschnitt vielmehr zerrissen ist, das Tal wird steiler und der Einschnitt nimmt bald sein Ende.

In der Propaszta fließt gegenwärtig kein Wasser. Auf der Militärkarte 1 : 25.000 ist zwischen den Nischen 1–2 ein Bach eingezeichnet, gegenwärtig ist auch hier die Talsohle trocken und mit feinem Schotter bedeckt, worauf wahrscheinlich gelegentlich der Rodung des Királykö holzführende Wagen dahingezogen sind. Nördlich von der 1. Nische hört man Wasser rauschen; hier entspringt ein ziemlich wasserreicher Bach, der von Fels zu Fels fallend endlich zwischen dem Holzschutt im Gestein verschwindet. Obzwar es während und auch vor meinem Besuche in der Propaszta geregnet hat, habe ich im unteren Teil des Tales nirgends ablaufendes Wasser gefunden. Beim Eingang zur Propaszta erblicken wir eine Wasserader an der Felswand vom Bergrücken der Magura herabrinnen, denn oberhalb der Propaszta befinden sich ansteigende, mit Gras bewachsene, von Walachen bewohnte Plannen. Das Wasser fließt auch hier kaum 50 m weit und verschwindet zwischen dem Gestein.

Wenn wir nun fragen wo der Niederschlag verschwindet, so bekommen wir die folgende einfache Antwort: nach der Ausbildung des Höhlentales, hat die lösende Wirkung des Wassers auf den Boden auch weiter fortgedauert, und sobald die ablaufenden Wasser tiefere Kamine erreicht haben, waren sie natürlich bestrebt durch diese weiter zu fließen. Daß dies tatsächlich zutrifft, beweisen zahlreiche wasserreiche Quellen, die auf ungefähr vier Stellen des Riulbaches am Talabhang emporquellen. Bei der Kote 858 m entspringt die erste (A) Quelle, welche gleichzeitig als Ursprung des Riul angesehen werden muß, viel wasserreicher sind die Quellen (B) und (C), wo durch 6–8 Öffnungen armdicke Wasserstrahlen mit einer solchen Vehemenz emporquellen, daß

der Weg an dieser Stelle fast vollständig überschwemmt ist. Die dritte wasserreiche Quelle (D) befindet sich in der Nähe der aufgelassenen Sägemühle. Der kaum 2 km lange Bach hat nämlich eine große Dampfsägemühle in Betrieb gehalten. Zwischen dem bei I. verschwindenden Bach und den Quellen A oder B und C ist der Zusammenhang unzweifelhaft, was mit

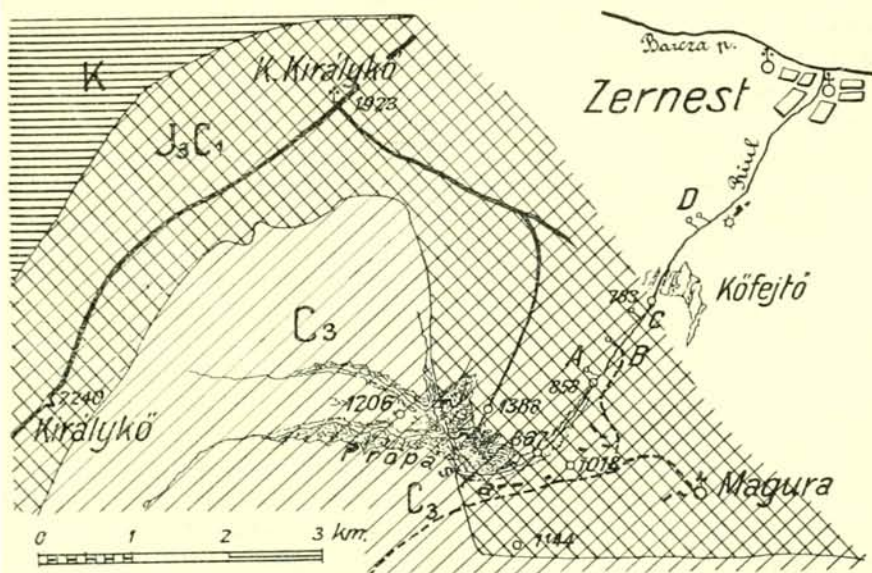


Fig. 40. Topographische Karte des Engpasses Propászta.

K = kristallinische Schiefer; J_3C_1 = Tithon- und Nevkom-Kalk;
 C_3 = Cenoman-Sandstein.

Wasserfärbung, oder mit Salzlösung oder Petroleum ganz sicher ergründet werden könnte.

Die Propaszta ist eine interessante geophysische Erscheinung, welche mit Recht zwischen die übrigen von Höhlen entstandenen Täler eingereiht werden kann, und weil sie diese Art von Talbildung in einer derartig lehrreichen Form zeigt, wie dies viele andere, durch die Erosion zerstörte und erweiterte Täler nicht mehr zeigen können, verdient sie, auch seitens der Höhlenforschungskommission nicht unbeachtet zu bleiben, denn die Aufmerksamkeit der letzteren soll sich nicht nur auf die gegenwärtigen Höhlen erstrecken, sondern muß auch solche Erscheinungen in Betracht ziehen, welche mit der Entstehung und dem Untergang der Höhlen eng zusammenhängen. In dieser Beziehung ist die Propaszta ein glänzendes Beispiel.

Jahresbericht der Höhlenforschungskommission der Ungarischen Geologischen Gesellschaft für 1911.

Die innere Tätigkeit der Höhlenforschungskommission im Jahre 1911 bestand in der Abhaltung von Sitzungen, Veranstaltungen von fachgemäßen und populären Vorträgen, in der Herausgabe von Publikationen und Zusammenstellung eines Höhlenkataloges; die äußere Tätigkeit beschränkte sich auf Höhlenforschungen.

Die Kommission hat im vergangenen Jahre fünf Sitzungen abgehalten, in welchen in erster Reihe amtliche Angelegenheiten verhandelt wurden. Ein treues Bild dieser Verhandlungen geben die in den «Mitteilungen» erschienenen Protokollauszüge, so, daß wir von deren wiederholter Besprechung absehen können. Wir möchten an dieser Stelle bemerken, daß im laufenden Jahre drei neue Mitglieder gewählt worden sind, so, daß die Kommission in diesem Jahre außer den 3 Funktionären, 5 Ehrenmitglieder, 26 Kommissionsmitglieder und 8 auswärtige, also zusammen 42 Mitglieder besaß.

Der eine Teil der Tätigkeit der Kommission bestand in der Abhaltung von fachgemäßen Vorträgen. Der größere Teil der Vorträge wurde in den Sitzungen der Kommission, der kleinere Teil in den Fachsitzungen der Gesellschaft abgehalten.

In den Sitzungen der Kommission sind folgende Vorträge gehalten worden: P. K. SCHOLTZ: Besprechung der Remetehegyhöhle bei Pesthidegkut. — Dr. O. KADIĆ: Resultate der Versuchsausgrabung in der Puskaporoser Felsnische. — O. HERMAN: Die Angelegenheiten der Borsoder Paläolithen. — Dr. J. CHOLNOKY: Die Bedeutung der dem Alföld zugewendeten Höhlen. — Baron Dr. A. NYÁRY: Resultate der Ausgrabungen in der Höhle von Felfalu. — Dr. V. F. PÁVAI: Besprechung einiger in unserer Literatur noch unbekannter Höhlen. — Dr. O. KADIĆ: Resultate der in der Répáshutaer Ballahöhle vorgenommenen Ausgrabungen. — P. K. SCHOLTZ: Die Klufthöhlen des Vecsebükk.

In den Fachsitzungen der Gesellschaft sind folgende Vorträge gehalten worden: Dr. O. KADIĆ: Eine neue Lagerstätte des Urmenschen im Bükkgebirge. — Dr. E. HILLEBRAND: Die diluvialen Knochenreste eines Kindes aus der Ballahöhle bei Répáshuta in Ungarn. — Dr. Z. SCHRÉTER: Die Komarniker Höhle im Komitate Krassó-Szörény.

Außer diesen fachgemäßen Vorträgen wurde im Vortragssaal der Geologischen Reichsanstalt vor eingeladenem Publikum folgender populärer Vortrag abgehalten: K. SIEGMETH: Das Gömör-Szepeser Höhlengebiet (mit 140 projizierten Bildern).

Demgemäß wurden in der Höhlenforschungskommission in diesem Jahre 12 Vorträge speleologischen Inhaltes gehalten.

Die Vorträge sind im Vortragssaal der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt abgehalten worden, welchen die Direktion der genannten Anstalt jedesmal bereitwilligst zur Verfügung gestellt hat, wofür wir beiden Direktoren der Anstalt, Herrn Universitätsprofessor Dr. LUDWIG v. LÓCZY und Herrn königl. Rat Dr. THOMAS SZONTAGH auch an dieser Stelle unseren innigsten Dank aussprechen.

Der andere Teil der Tätigkeit der Kommission widerspiegelt sich in der Herausgabe der «Mitteilungen». Die im Umfange von 1½ gedruckten Bogen erschienenen vier Hefte enthalten folgende Arbeiten: O. HERMAN: Vortrag, gehalten in der Sitzung der Kommission für Höhlenforschung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 6. Februar 1911, worin die Angelegenheiten der Borsoder Paläolithen besprochen wurden. — Baronin L. WATTENWYL: Eine neue Höhle in der Gemarkung der Gemeinde Fajnoráci (Kom. Nyitra). — Dr. E. HILLEBRAND: Die diluvialen Knochenreste eines Kindes aus der Ballahöhle bei Répáshuta in Ungarn. — Baron Dr. A. NYÁRY: Besprechung der Höhle von Felfalu. — Dr. O. KADIĆ: Bericht über die in der Aggteleker Baradlahöhle im Jahre 1910 vorgenommenen systematischen Ausgrabungen. — Dr. F. von PÁVAI-VAJNA: Besprechung einiger neuerer Höhlen. — Dr. E. HILLEBRAND: Über das geologische Alter der Ablagerungen in der Szeletahöhle.

Sämtliche hier aufgezählte Arbeiten sind in einer besonderen speleologischen Rubrik des Földtani Közlöny erschienen; die Drucksorten dieser hat die Geologische Gesellschaft gedeckt; die Hauptredaktion des ungarischen Textes hat der erste Sekretär Dr. KARL v. PAPP, jene des deutschen Textes der zweite Sekretär der Gesellschaft Dr. VIKTOR VOGL besorgt. Für ihre Bemühung sprechen wir beiden Herren an dieser Stelle unseren besten Dank aus.

Zur Tätigkeit der Kommission gehört auch die im vorigen Jahr begonnene Zusammenstellung des Höhlenkataloges, um dessen Redaktion sich die Herren Präsident KARL SIEGMETH und Mitglied HEINRICH HORUSITZKY viel bemüht haben. Ihre diesjährige Arbeit erstreckte sich hauptsächlich auf die Zusammenstellung einer Höhlenkarte. Die Karte ist gänzlich fertig geworden, ihre kartographische Ausarbeitung beanspruchte 200 K. Das Sammeln von Daten wurde auch in diesem Jahr fortgesetzt und wird voraussichtlich auch im nächsten Jahr fortgesetzt werden.

Den größten Teil der Tätigkeit haben endlich äußere Forschungen in Anspruch genommen. Die Resultate dieser Forschungen wollen wir im folgenden einzeln besprechen.

1. Die Grabungen im vordern Teil der Aggteleker Baradlahöhle. Die Leitung der Grabungen in dieser Höhle haben Referent Dr. OTTOKAR KADIĆ und das Mitglied BÉLA FINGER übernommen. Nach einwöchentlicher gemeinschaftlicher Arbeit hat der letztere Forscher die Grabungen selbständig durchgeführt. Die diesjährigen Grabungen bewegten sich hauptsächlich im Vorhof der Höhle, wo im Anschluß an die vorjährigen Grabungen ein Stück von 52 m² 1 m tief bis an den sterilen

diluvialen Ton ausgegraben wurde. Im Höhlengang und Beinhaus wurde ebenfalls an die vorjährigen Grabungen anschließend ein Stück von 24 m² ausgehoben. Die Grabungen bewegten sich ausschließlich im Alluvium, da die im Liegenden sich befindenden diluvialen Ton-, Sand- und Kieselablagerungen, den vorjährigen Erfahrungen gemäß, sich als sterill erwiesen haben.

Unter den ausgegrabenen Gegenständen war auch heuer das archäologische Material, namentlich die Tonindustrie am reichsten vertreten. Außer dem wurden zahlreiche Bronzegegenstände und aus Bein polierte Werkzeuge gefunden. Das paläontologische Material vertreten ausschließlich in den Feuerherden gefundene, aufgebrochene Haussäugetierknochen. Das anthropologische Material wurde durch einen vollständig erhaltenen Schädel mit Unterkiefer und anderen zahlreichen menschlichen Skelettresten bereichert.

Die Kosten der diesjährigen Grabungen betragen 600 K, welcher Betrag seitens der Ethnographischen Abteilung des Ungarischen Nationalmuseums mit 500 K und seitens der Ungarischen Akademie der Wissenschaften mit 100 K gedeckt wurde.

2. Die Erforschungen der Kecsöer Höhlen im Komitate Gömör. Im Zusammenhang mit der Ausgrabung der Aggteleker Baradlahöhle hat Referent Dr. OTTOKAR KADTÓ auch die benachbarten, in der Gemarkung der Gemeinde Kecsö liegenden Höhlen, namentlich die Domicaöhle, die Búdöstöer Höhle und die Sigmethöhle erforscht. In der Sigmethöhle wurde eine große Anzahl von menschlichen Knochen gefunden, welche höchstwahrscheinlich der Steinzeit oder dem Bronzealter angehören. Über diese Höhlen wird der Erforscher in einem besonderen Aufsatz näher berichten.

3. Die Begehung der Höhlen des Sziliceer, Szilaser, Pelsöcer und Tornaer Plateaus. Mit der Begehung der Höhlen der oben genannten Gebiete wurde das Mitglied Dr. GABRIEL STRÖMPL betraut. Diese Untersuchungen entfielen in die zweite Hälfte des Monats Juli und in die erste Hälfte des Monats August; während dieser Zeit ist es Dr. STRÖMPL gelungen die Höhlen folgender Gebiete kartierend durchzunehmen.

Auf dem Pelsöcer Plateau in der Gemarkung der Stadt Pelsőc 15, in der Gemarkung der Gemeinde Gencs 1 und in der Gemarkung der Gemeinde Szalóc 1, zusammen 17 Höhlen.

Auf dem Sziliceer Plateau in der Gemarkung der Gemeinde Szilice 7, in der Gemarkung der Gemeinde Jolesz 4, in der Gemarkung der Gemeinde Szádvárborosa 10, in der Gemarkung der Gemeinde Kecsö 6, in der Gemarkung der Gemeinde Aggtelek 4, in der Gemarkung der Gemeinde Josvafő 3 und in der Gemarkung der Gemeinde Jablonca 1, zusammen 35 Höhlen.

Auf dem Szilaser Plateau in der Gemarkung der Gemeinde Szádmás 2, in der Gemarkung der Gemeinde Szilas 3 und in der Gemarkung der Gemeinde Tornaszentandrás 1, zusammen 6 Höhlen.

Auf dem Tornaer Plateau in der Gemarkung der Gemeinde Barka 6, in der Gemarkung der Gemeinde Szádelő 4, in der Gemarkung der Gemeinde Áj 2, in der Gemarkung der Gemeinde Ájfalveska 3, in der Ge-

markung der Gemeinde Szepsi 1. in der Gemarkung der Gemeinde Jászó 2 und in der Gemarkung der Gemeinde Dendröd 1, zusammen 19 Höhlen.

Demgemäß hat Dr. GABRIEL STRÖMPL im vergangenen Sommer 77 Höhlen teilweise aufgesucht und teilweise notiert. Die nähere Besprechung der begangenen Höhlen wird bald in den «Mitteilungen» erscheinen.

4. Die Aufsuchung und Erforschung der Höhlen des Vecsembükk. Auf den speziellen Wunsch Sr. Exzellenz, des Herrn Staatssekretärs Grafen JOHANN v. HADIK hat die Kommission auch die oben genannten Höhlen ins Programm genommen und weil diese Höhlen derart gestaltet sind, daß ihre Erforschung touristische Geschicklichkeit erwünscht, haben wir unsere Touristenmitglieder, den Vizepräsidenten Dr. KARL JORDAN und die Mitglieder PAUL KORNEL SCHOLTZ und EMERICH GABRIEL BEKEY ersucht, sie möchten die in Rede stehenden Höhlen aufsuchen und die nötigen Vorarbeiten zur wissenschaftlichen Untersuchung besorgen. Die Expedition hat tatsächlich stattgefunden, unsere Mitglieder haben vom 10—13. Juni 12 Höhlen aufgesucht, diese untersucht, kartiert und photographiert. Über die Resultate dieser Expedition hat PAUL KORNEL SCHOLTZ in der Kommission berichtet. Die wissenschaftliche Erforschung dieser Höhlen ist dem nächsten Jahr vorbehalten. Die Kosten der Expedition betragen 200 K. welchen Betrag Sr. Exzellenz Herr Staatssekretär Graf JOHANN HADIK der Kommission freundlichst zur Verfügung stellte und außerdem unsere Mitglieder bewirtete, während unser Vizepräsident Dr. KARL JORDAN auf eigene Kosten forschte. Außerdem wurden unsere Mitglieder seitens der Herren EUGEN PONGRACZ Großgrundbesitzer in Komjáti, JOSEF KOOS, Großgrundbesitzer in Zsarnó und Reichstagsabgeordneter ALADÁR GEDEON jun. aufs freundlichste empfangen und unterstützt, wofür wir allen diesen Herren auch an dieser Stelle unseren besten Dank aussprechen.

5. Die Aufsuchung der Katalinpusztaer Gyadaközhöhle. Infolge der liebenswürdigen Benachrichtigung des Herrn Landwehruharen-Rittmeisters PAUL STÉGER betraute die Kommission Herrn Dr. FRANZ v. PÁVAI-VAJNA die oben erwähnte Höhle zu untersuchen. Dr. PÁVAI ist anfangs Mai tatsächlich nach Vác gereist und hat mit Unterstützung des Herrn Rittmeisters die Höhle, soweit es möglich war, auch untersucht. Die Reisekosten haben 4 K 40 h ausgemacht.

Zum Ende unseres Berichtes gekommen, können wir es nicht unterlassen, allen, die in diesem Jahr unsere Kommission in irgendwelcher Richtung unterstützt haben, unseren wärmsten Dank zu äußern. Wir danken in erster Reihe dem Ausschuß der ungarischen Geologischen Gesellschaft für ihre vielseitige moralische und materielle Unterstützung. Besondern Dank schulden wir der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, der Ethnologischen Abteilung des Ungarischen Nationalmuseums, Sr. Exzellenz, Herrn Grafen JOHANN v. HADIK und Herrn Großgrundbesitzer JOSEF KOOS ebenfalls für ihre materielle Unterstützung.

Budapest den 1. Feber 1912.

Dr. OTTOKAR KADIĆ,
Referent.

KARL v. SIEGMETH,
Präsident.

Stand des Vermögens der Höhlenforschungs-Kommission der Ungarischen Geologischen Gesellschaft im Jahre 1911.

Hochverehrte Kommission! In der am 14. Jänner l. J. gehaltenen Sitzung wurden wir mit der Prüfung der Kassa der Kommission betraut. Laut dieser Betrauung besuchten wir am 14. Jänner l. J. den Referenten, Dr. OTTOKAR KADIĆ, bei dem wir die Rechnungen durchgesehen und in größter Ordnung gefunden haben. Nachher waren wir am 29. Jänner beim Kassier der Ungar. Geologischen Gesellschaft, der gleichzeitig auch die Kassa der Höhlenforschungs-Kommission führt, ANTON ASCHER und fanden auch hier die Rechnungen in größter Ordnung. Die Endverrechnung für das Jahr 1911 lautet folgendermaßen:

Einnahme:

1. Beitrag der Ung. Akademie d. Wissenschaften für d. J. 1910	500 K. — H.
2. Beitrag der Ung. Akademie d. Wissenschaften für d. J. 1911	500 „ — „
3. Beitrag des Etnographischen Museums für d. J. 1911	500 „ — „
4. Beitrag der Ung. Geologischen Gesellschaft für d. J. 1911	500 „ — „
5. Beitrag des Grafen JOHANN HADIK	200 „
6. Beitrag von JOSEF KOÓS	100 „
Zusammen	2300 K. — H.

Ausgabe:

1. Honorare für Referate (Höhlenkatalog)	111 K. 70 H.
2. Ankauf von Karten und Zeichnungen	55 „ — „
3. Honorar für den Referenten	100 „ — „
4. Erforschung der Baradlahöhle	600 „ — „
5. Erforschung der Höhlen am Sziliceer, Szilaser etc. Plateaus	300 „ — „
6. Erforschung der Klufthöhlen des Veesebükk	200 „ — „
7. Honorar für Aufsätze in den Mitteilungen	80 „ — „
8. Anfertigung von Photographien und Diapositiven	59 „ 35 „
9. Kanzleibedürfnisse und Post	44 „ 08 „
10. Kleinere Ausgaben	49 „ 87 „
Zusammen	1600 K. — H.

Überrest:

1. Beitrag der Ung. Akademie der Wissenschaften für d. J. 1911	500 K. — H.
2. Überrest des Beitrages der Geol. Gesellschaft aus d. J. 1911	500 „ — „
3. Beitrag von JOSEF KOÓS	100 „ — „
Zusammen	700 K. — H.

Überrest 700 K., d. h. siebenhundert Kronen, welcher Beitrag der Höhlenforschungs-Kommission der Ung. Geologischen Gesellschaft den 1. Jänner 1912 zur Verfügung steht. Wir erlauben uns diese Endverrechnung der hochverehrten Kommission vorzulegen und ersuchen, den beiden Herren, Referenten Dr. OTTOKAR KADIĆ und Kassier ANTON ASCHER für ihre pünktliche und gewissenhafte Arbeit protokollarischen Dank votieren, sowie das Absolutorium für das Jahr 1911 erteilen zu wollen. Damit haben wir unserer Betrauung genügeleistet und ersuchen die hochverehrte Kommission möge auch uns das Absolutorium gütigst erteilen.

Budapest, den 1. Februar 1912.

Dr. FRANZ v. PÁVAY-VAJNA,
Kommissionsmitglied

PAUL KORNEI SCHOLTZ,
Kommissionsmitglied.

Arbeitsprogramm und Kostenüberschlag der Höhlen- forschungs-Kommission der Ungarischen Geologischen Gesellschaft für 1912.

Die Höhlenforschungs-Kommission der Ungarischen Geologischen Gesellschaft gedenkt im Jahre 1912 folgende Agenden zu verwirklichen:

1. Besprechung der Höhlen der Länder der ungarischen Krone und Ergänzung des Höhlenkataloges. — 2. Erforschung und monographische Beschreibung der Aggteleker Baradlahöhle. Die Forschung würde sich in diesem Jahre auf folgendes beschränken: *A)* Geologische Aufnahme der Umgebung von Aggtelek. *B)* Ausgrabung des vorderen Teiles der Höhle. *C)* Versuchsgrabung im hintersten Abschnitte des Fledermausastes. *D)* Studium der morphologischen Verhältnisse der Höhle. Die Monographie würde voraussichtlich aus einem historischen, morphologischen, hydrographischen, geologischen, biologischen, paläontologischen, anthropologischen und archäologischen Teil bestehen. — 3. Studium der morphologischen Verhältnisse der Höhlen des Veesebükk. — 4. Erforschung und monographische Beschreibung der Pálvölgyer Höhle. Die Forschung würde sich auf folgendes erstrecken: *A)* Vermessung der Höhle und Verfertigung von Grundrissen und Durchschnitten. *B)* Studium der morphologischen Verhältnisse der Höhle. *C)* Studium der Hohlräume und deren photographische Aufnahme. Die Monographie soll aus einem historischen, geologischen und morphologischen Teil bestehen. — 5. Versuchsgrabung in der Chlapechöhle bei Pilisszentlélek. — 7. Erforschung, eventuell Ausgrabung der Höhlen von Detrekő-Váralja und Borostyánkő im Komitate Pozsony.

Die hier angeführten Agenden werden voraussichtlich folgende Kosten beanspruchen:

1. Erforschung der Baradlahöhle	1500 K. — H.
2. Erforschung der Höhlen des Veesebükk	200 „ — „
3. Erforschung der Pálvölgyer Höhle	1300 „ — „
4. Versuchsgrabung in der Felsnische des Gellérthegey	200 „ — „
5. Versuchsgrabung in der Chlapechöhle	1000 „ — „
6. Erforschung der Höhlen des Komitates Pozsony	200 „ — „
7. Kanzleibedürfnisse und kleinere Ausgaben	100 „ — „
8. Honorar für den Referenten	100 „ — „
Zusammen	4600 K. — H.

Behufs Erwerbung von Beiträgen wird man bei folgenden Institutionen und Behörden einschreiten:

1. Geologische Gesellschaft	500 K. — H.
2. Haupt- u. Residenzstadt Budapest	1500 „ — „
3. Ung. Akademie der Wissenschaften	500 „ — „
4. Ethnographisches Museum	500 „ — „
5. Kultusminister	1000 „ — „
6. Herzog NIKOLAUS PÁLFFY	100 „ — „
7. Graf LUDWIG KÁROLYI	100 „ — „
8. Überrest aus dem Jahre 1911	700 „ — „
Zusammen	4900 K. — H.

Budapest, den 1. Feber 1912.

Dr. OTTOKAR KADIĆ,
Referent.

KARL SIEGMETH,
Präsident.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT

tisztviselői

az 1910—1912. évi időközben.

FUNKTIONÄRE DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

Elnök (Präsident): SCHAFARZIK FERENC dr., m. kir. bányatanácsos, a kir. József-műegyetemen az ásvány-földtan ny. r. tanára, a Magy. Tud. Akadémia levelező tagja, Bosznia-Hercegovina bányászati szaktanácsának tagja.

Másodelnök (Vizepräsident): IGLÓI SZONTAGH TAMÁS dr., királyi tanácsos és m. kir. bányatanácsos, a m. kir. Földtani Intézet aligazgatója.

Első titkár (I. Sekretär): PAPP KÁROLY dr., m. kir. osztálygeológus.

Másodtitkár (II. Sekretär): VOGL VIKTOR dr., m. kir. II. oszt. geológus.

Pénztáros (Kassier): ASCHER ANTAL, műegyetemi kvesztor.

A Barlangkutató Bizottság tisztviselői.

Funktionäre der Höhlenforschungskommission.

Elnök (Präsident): LENHOSSEK MIHÁLY dr. m. kir. udvari tanácsos, egyetemi ny. r. tanár, a Magyar Tudományos Akadémia tagja.

Alelnök (Vizepräsident): JORDÁN KÁROLY dr.

Előadó (Referent): KADIĆ OTTOKÁR dr., m. kir. I. osztályú geológus.

A választmány tagjai (Ausschußmitglieder)

I. A Budapesten lakó tiszteletbeli tagok:

(In Budapest wohnhafte Ehrenmitglieder.)

1. PALLINI INKEY BÉLA földbirtokos, a Magyar Tudományos Akadémia levelező- s a Magyarhoni Földtani Társulat örökítő tagja.
2. PUSZTASZENTGYÖRGYI és TETÉTLÉNI DARÁNYI IGNÁC dr., v. b. t. t., nyug. m. kir. földmívelésügyi miniszter, a Magyar Gazdaszövetség elnöke és országgyűlési képviselő.
3. KOCH ANTAL dr., a tudomány-egyetemen a föld- és őslénytan ny. r. tanára, a M. T. Akadémia rendes tagja, a Geological Society of London kültagja.
4. KRENNER J. SÁNDOR dr., m. kir. udvari tanácsos, tud. egyetemi ny. r. tanár és nemzeti múzeumi osztályigazgató, a M. T. Akadémia rendes tagja.
5. LÓCZI LÓCZY LAJOS dr., tud. egyetemi ny. r. tanár s a magyar kir. Földtani Intézet igazgatója; a Magy. Tud. Akadémia rendes tagja, és a Magyar Földrajzi Társaság elnöke; a román királyi Koronarend II. oszt. lovagja

6. Telegdi ROTH LAJOS, m. k. főbányatanácsos, földtani intézeti főgeológus, az osztrák császári Vaskoronarend III. osztályú lovagja.
7. SEMSEI SEMSEY ANDOR dr., a Szent István-rend középkeresztese, főrendiházi tag, nagybirtokos, a m. kir. Földtani Intézet tb. igazgatója.
8. SÁRVÁRI és FELSŐVIDÉKI gróf SZÉCHENYI BÉLA, v. b. t. t., főrendiházi tag, nagybirtokos, m. kir. koronaőr, s a Magyarhoni Földtani Társulat pártoló tagja.

*II. Választott tagok
(Gewählte Mitglieder.)*

1. EMSZT KÁLMÁN dr., m. k. osztálygeológus és vegyész.
2. FRANZENAU ÁGOSTON dr., nemzeti múzeumi igazgatóőr, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja.
3. HORUSITZKY HENRIE, m. kir. főgeológus.
4. ILOSVAY LAJOS dr., m. kir. udvari tanácsos, műegyetemi ny. r. tanár, országgyűlési képviselő és a kir. magy. Természettudományi Társulat főtítkára.
5. KORMOS TIVADAR dr., m. kir. I. osztályú geológus.
6. LIFFA AURÉL dr., műegyetemi magántanár, m. k. osztálygeológus.
7. LÖRENTHEY IMRE dr., egyetemi ny. rk. tanár, a M. T. Akad. levelező tagja.
8. MAURITZ BÉLA dr., tudomány- és műegyetemi magántanár.
9. PÁLFY MÓR dr., m. kir. főgeológus.
10. TIMKÓ IMRE, m. kir. osztálygeológus.
11. TREITZ PÉTER, m. kir. agro-főgeológus.
12. ZIMÁNYI KÁROLY dr., nemzeti múzeumi őr, a M. Tud. Akadémia lev. tagja.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT TAGJAI

az 1912. évi február hónap 7. napján.

VERZEICHNIS DER MITGLIEDER DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

A lakóhely után következő szám a tag megválasztásának évét jelenti. Ahol két szám fordul elő, ott az első (zárójel közé foglalt) szám a rendes taggá választás évét, a második pedig a tiszteleti, pártoló, örökítő vagy levelező taggá választás idejét jelenti.

(Die auf den Wohnort folgende Zahl bedeutet das Jahr der Wahl des Mitgliedes. Wo zwei Zahlen angeführt werden, bedeutet die Zahl in Klammer das Jahr, wo der betreffende zum ordentlichen Mitglied gewählt wurde, die zweite aber das Jahr der Wahl zum Ehren-, unterstützenden, gründenden oder korrespondierenden Mitglied.)

Pártfogó (Protektor).

1. GALANTHAI HERCEG ESTERHÁZY MIKLÓS dr., Fraknó örökös ura, Edelstetten fejedelmi grófja, Sopron vármegye örökös főispánja, cs. és kir. kamarás, az aranygyapjas rend lovagja, v. b. t. t., államtudományi doktor, nagybirtokos, Kismarton, Budapest, 1898.

Tiszteleti tagok (Ehrenmitglieder).

2. BLANFORD W. T., a londoni Royal Society tagja, s a londoni Geológiai Társulat titkára, London, 1886.
3. CAPELLINI GIOVANNI, a bolognai egyetemen, a geológia tanára, olasz birodalmi szenátor és a R. Comitato Geologico elnöke, Bologna, 1886.
4. PALLINI INKEY BÉLA földbirtokos, a Magyar Tudományos Akadémia levelezős a Magyarhoni Földtani Társulat örökítő tagja.
5. PUSZTASZENTGYÖRGYI és TETÉTLÉNYI DARÁNYI IGNÁC dr., v. b. t. t., nyug. m. kir. földművelésügyi miniszter, a Magyar Gazdaszövetség elnöke és országgyűlési képviselő.
6. KOCH ANTAL dr., a tudomány-egyetemen a föld- és őslénytan ny. r. tanára, a M. T. Akadémia rendes tagja, a Geological Society of London kültagja.
7. KRENNER J. SÁNDOR dr., m. kir. udvari tanácsos, tud. egyetemi ny. r. tanár és nemzeti múzeumi osztályigazgató, a M. T. Akadémia rendes tagja.
8. LÓCZI LÓCZY LAJOS dr., tud. egyetemi ny. r. tanár s a magyar kir. Földtani Intézet igazgatója; a Magy. Tud. Akadémia rendes tagja és a Magyar Földrajzi Társaság elnöke; a román királyi Koronarend II. oszt. lovagja.
9. TELEGDY ROTH LAJOS, m. k. főbányatanácsos, földtani intézeti főgeológus, az osztrák császári Vaskoronarend III. osztályú lovagja.
10. SEMSEI SEMSEY ANDOR dr., a Szent István-rend középkeresztese, főrendiházi tag, nagybirtokos, a m. kir. Földtani Intézet tb. igazgatója.
11. STACHE GUIDO, cs. kir. udvari tanácsos és a cs. kir. Osztrák Geológiai Intézet nyug. igazgatója, Bécs (Wien) 1872.
12. SUSS EDE, a bécsi tudomány-egyetem nyugalmazott tanára, a Csász. Tud. Akadémia elnöke, Bécs (Wien) 1886.
13. SÁRVÁRI és FELSŐVIDÉKI gróf SZÉCHENYI BÉLA, v. b. t. t., főrendiházi tag, nagybirtokos, m. kir. koronaőr, s a Magyarhoni Földtani Társulat pártoló tagja.

Levelező tagok (Korrespondierende Mitglieder).

14. BESZÉDES KÁLMÁN, Konstantinápoly, 1874.
15. BUDA ÁDÁM, földbirtokos, Rea, 1886.
16. CONWENTZ HUGÓ dr. tanár, a nyugatporosz tartományi múzeum igazgatója, Berlin-Schöneberg, 1892.
17. FELIX JÁNOS dr. egyet. m. tanár, Lipcse, 1888.

18. FRAAS EBERHARD dr. tanár, a württembergi kir. természetrajzi múzeum konzervátora, Stuttgart, 1895.
19. KORNISS EMIL gróf, Budapest, 1880.
20. MAJLÁTH BÉLA, Budapest, 1873.
21. MÜLLER KÁROLY, Villány, 1875.
22. ROCCATAGLIATA PÉTER dr. Nápoly, 1885.
23. SPLÉNYI BÉLA báró, ny. miniszt. tan. Budapest, 1874.
24. STEVENSON JOHN, a newyorki egyetemen a geológia tanára, az amerikai geológiai társulat alelnöke, New-York, 1892.

Levelezők (Korrespondenten).

25. ADAM ARNOLD r. k. tanító. Úrkút, 1908.
26. KOVÁCH KÁROLY polgármester, Zalaegerszeg, 1888.
27. LUNÁCSK JÓZSEF tanító, Felső-Esztergály, 1888.
28. NEGRO LEÓ mézpartelepi intéző, Polgárdi, 1911.
29. STARK ZSIGMOND gyárvezető, Úrkút, 1908.

Pártoló tagok (Unterstützende Mitglieder).

30. ANDRÁSSY DÉNES gróf bányabirtokos, Dernő, 1885.
31. BOHN MIHÁLY téglagyáros és kőszénbányatulajdonos, Nagykikinda, 1910.
32. Budapest fő- és székváros, Budapest, 1881.
33. Első es. kir. szab. dunagőzhajózási társulat, Budapest és Pécs. 1873.
34. Északmagyarországi egyesített kőszénbánya és iparvállalati részvénytársaság, Budapest, 1885.
35. FRANK és GUTTMANN építési vállalkozó cég, Ujvidék, 1902.
36. Kőszénbánya és téglagyár társulat, Budapest, 1872.
37. Magyar Gyógyfürdő Részvénytársaság, Trecsén. 1911.
38. MAJLÁTH GUSZTÁV KÁROLY gróf v. b. t. t. erdélyi püspök, Gyulafehérvár, 1911.
39. M. kir. állami Vasgyárak központi igazgatósága, Budapest, 1909.
40. M. kir. és magántársulati aranybányamű vállalat, Nagyg, 1883.
41. Österreichische Bohr- u. Schurfgesellschaft Ges. m. b. H. Wien I. 1911.
42. Osztr.-Magy. Államvasuttársaság, Budapest és Bécs, 1885.
43. Szabadalmazott osztrák-magyar államvasut-társaság magyar bányái, hutái és uradalmainak igazgatósága, Budapest, 1909.
44. Pesti hazai első takarékpénztár egyesület, Budapest, 1883.
45. Rimamurány-salgótarjáni vasmű részvénytársaság, Salgótarján, 1885.

Örökítő tagok (Gründende Mitglieder).

46. Besztercebánya szab. kir. város Tanácsa, Besztercebánya, 1885.
47. BETHLEN-Főiskola, Nagyenyed (1890), 1901.
48. BEZERÉDY PÁL, Hidja, 1884.
49. Debrecen sz. kir. város törvényhatósága, Debrecen, 1909.

50. DÉCHY MÓR (MAROSDÉCSEI) dr. a Magyar Földrajzi Társaság alelnöke. Budapest, (1875) 1897.
51. DIETZ SÁNDOR (MÁGÓCSY) dr. egyet. tanár. a pozsonyi orv. term. tud. egyes. levelező tagja. Budapest (1877) 1885.
52. Esztergomi Főképtalan, Esztergom, 1886.
53. FISCHER SAMU dr. gyógyszerész tulajdonos, (1874) 1888.
54. FROHNER ROMÁN dr. vegyész, Budapest, (1909) 1912.
55. LOSVAI LAJOS dr., országgyűlési képviselő, udvari tanácsos. műegyetemi rendes tanár. a kir. magy. Természettudományi Társulat főtítkára, a pozsonyi term. tud. egyes. lev. tagja, Budapest, (1883) 1884.
56. KALAMAZNIK NÁNDOR, vízműépítési vállalkozó, Budapest, 1910.
57. Korláti bazaltbánya r.-t. Budapest, 1901.
58. LEFÉBER ÁGOSTON, kút-vízműépítési és mélyfúrási vállalat, Budapest, 1909.
59. LŐRENTHEY IMRE dr., egyetemi ny. rk. tanár, Budapest. (1885) 1893.
60. M. kir. Kath. Főgimnázium, Ujvidék, 1883.
61. M. kir. Tengerészeti Hatóság, Fiume, 1876.
62. MATYASOVSKY JAKAB. ny. m. k. osztálygeológus. Pécs, (1872) 1900.
63. MYSKOWSKY EMIL. bányafelügyelő, Pécs, 1903.
64. PAPP KÁROLY dr., m. k. osztálygeológus, Budapest, (1897) 1907.
65. PETHŐ EMIL, földbirtokos, Budapest, 1909.
66. SAXLEHNER ANDOR, belga főkonzul, Budapest, 1911.
67. SAXLEHNER KÁLMÁN, nagykereskedő, Budapest. (1891) 1911.
68. SAXLEHNER ÖDÖN, nagykereskedő, Budapest, 1911.
69. Salgótarjáni Kőszénbánya R.-T., Salgótarján, 1872.
70. SCHAAF JAKAB. téglagyáros, Nagyikinda, 1910.
71. SCHAFARZIK FERENC dr., m. kir. bányatanácsos, műegyetemi ny. r. tanár. a Magyarhoni Földtani Társulat elnöke. Budapest. (1875) 1884.
72. SCHAUMBURG LIPPE herceg beremendi portland cement és mészművei, Beremend, 1911.
73. SZÁDECZKY GYULA dr., egyetemi tanár és rektor, Kolozsvár (1883) 1904.
74. Szász-Coburg-Gothai herceg Fülöp Ő Fensége vasgyárai, Pohorella, 1885.
75. Szeged sz. kir. város törvényhatósága, Szeged, 1900.
76. SZONTAGH TAMÁS (IGLÓI) dr., kir. tan., m. kir. bányatanácsos, a m. kir. Földtani Intézet aligazgatója, Budapest, (1879) 1887.
77. Urikány-Zsilvölgyi Magyar Kőszénbánya Részvénytársaság, Budapest, 1895.
78. VOGL VIKTOR dr., m. kir. geológus, Rákospalota, (1907) 1910.
79. Gróf ZICHY GYULA (ZICHI és VÁSONKEÖI) dr., főrendiházi tag, megyés püspök, Pécs, 1910.
80. ZIMÁNYI KÁROLY dr., m. nemz. múzeumi őr, Budapest, 1885.
81. ZSELÉNSZKY RÓBERT gróf, v. b. t. t., nagybirtokos, Budapest, 1906.
82. ZSIGMONDY BÉLA, mérnök, a Ferenc József-rend lovagja, Budapest. (1871) 1875.

Rendes tagok (Ordentliche Mitglieder).*a) Budapesti rendes tagok.**(Budapester ordentliche Mitglieder.)*

83. ANDREICS JÁNOS (GLOGONI), miniszteri tanácsos, a m. k. központi szénbányák igazgatója, az Orsz. Magy. Bány. és Koh. Egyesület alelnöke, 1890.
84. ASCHER ANTAL, műegyetemi kvesztor, a Földtani Társulat pénztárosa, 1907.
85. BABES KORNÉL, bányavállalkozó, 1907.
86. BALKAY BÉLA dr., ügyvéd. 1905.
87. BALLENEGGER RÓBERT, m. kir. geológus, 1910.
88. BALLÓ REZSŐ dr., fővárosi tanár, 1908.
89. BALOGH MARGITKA dr. (KIRÁLYFIA-KARCSAI), székesfővárosi felsőbbleányiskolai és leánygimnáziumi tanár, 1910.
90. BARLAY JÓZSEF, geológus-metallurgus, bányai igazgató. 1911.
91. BAUER MÓR dr., ügyvéd. 1903.
92. KÁLNOKI BEDŐ ALBERT dr., ny. m. kir. államtitkár, 1888.
93. BELLA LAJOS, nyug. főrealiskolai tanár, 1912.
94. BÉKEI IMRE GÁBOR, miniszteri hivatalnok, 1910.
95. BERÉNYI SÁNDOR dr., ügyvéd, 1907.
96. BERKÓ JÓZSEF dr., egyetemi tanársegéd, 1912.
97. BEZDEK JÓZSEF dr., tanár, 1912.
98. BIBEL JÁNOS, kir. tanácsos, műépítész, 1886.
99. BISCHITZ BÉLA dr., A Bánya szerkesztője és tulajdonosa, 1910.
100. BOLDOGH GUSZTÁV, székesfővárosi tisztviselő, 1912.
101. BRAUN GYULA dr., igazgató, 1885.
102. BLUM BRUNÓ, bankigazgató, 1910.
103. BRUCK ALBERT, bányabirtokos, a bucsumi Szentháromság Egyesült-Mária Magdolna Bányatársulat igazgatója, 1910.
104. BRUCK JÓZSEF, a m. kir. Földtani Intézet irodaigazgatója, 1910.
105. BRYSON PIROSKA, a m. kir. Földtani Intézet gépirónője, 1910.
106. BURCHARD-BÉLAVÁRY KONRÁD, főkonzul és gőzmalom-igazgató, főrendiházi tag, 1885.
107. CZIRBUSZ GÉZA dr., egyetemi ny. r. tanár, 1898.
108. DÉRER MIHÁLY, m. kir. főbányatanácsos, 1874.
109. DICENTY DEZSŐ, m. kir. szőlészeti és borászati felügyelő, 1902.
110. ÉHÉK GYULA, tanárjelölt, 1912.
111. EMSZT KÁLMÁN dr., m. kir. osztálygeológus, vegyész, 1900.
112. BÁRÓ EÖTVÖS LÓRÁND dr., v. b. t. t., ny. m. kir. miniszter, főrendiházi tag, tud. egyet. ny. r. tanár, a Ferencz József-rend nagykeresztese, a pozsonyi orv. term. tud. egyes. tiszt. tagja, 1867.
113. ERDŐS LAJOS, tanár, 1900.
114. ERDŐS ZSIGMOND dr., ügyvéd, 1907.
115. ERŐDI KÁLMÁN dr. székesfővárosi felsőbbleányiskolai tanár, 1910.

116. ERÖSS LAJOS dr. fővárosi polg. isk. tanár, 1887.
117. FODOR SÁNDOR, gyáros, 1911.
118. FRANZENAU ÁGOSTON dr., a Magyar Nemzeti Múzeum ásvány- és őslénytani osztályának igazgató öre. 1890.
119. FRICKE HENRIK, bányatulajdonos, 1910.
120. GÁBOR IGNÁC, nevelőintézeti igazgató és tulajdonos, 1911.
121. GÁSPÁR JÁNOS dr., m. kir. fővegyszer, 1901.
122. GÁSZNER BÉLA, kir. közjegyző, 1911.
123. GOLODAI KORNÉL, a Magyar Általános Kőszénbánya R.-T. titkára, 1911.
124. GÖRÖG GÁBOR, a Nyugatmagyarországi Kőszénbánya R.-T. igazgatója, 1909.
125. GRAENZENSTEIN BÉLA nyug. m. kir. államtitkár, v. b. t. t. 1872.
126. GRÓSZ LAJOS, székesfővárosi polgáriiskolai tanár, a Független Magyarország Bányászat rovatának szerkesztője, 1903.
127. GYÖRGY ALBERT, az osztr.-magy. államvasut-társaság nyug. főbányamérnöke, 1898.
128. HANGOS GÉZA, papirkereskedő, 1910.
129. HATVANY-DEUTSCH SÁNDOR báró, főrendiházi tag, nagybirtokos. 1911.
130. HEIDT DÁNIEL, térképrajzoló, 1911.
131. HELTAI FERENC dr., országgyűlési képviselő, a székesfővárosi gázművek igazgatója, 1911.
132. HEUFFEL SÁNDOR, mérnök, 1910.
133. HOFFMANN JÓZSEF LIPÓT, a Salgótarjáni Kőszénbánya R.-T. főtisztv., 1910.
134. HOITSY PÁL dr., földbirtokos, a Vasárnapi Ujság szerkesztője, 1885.
135. HORUSITZKY HENRIK, m. kir. osztálygeológus, 1897.
136. HORVÁTH BÉLA dr., m. kir. geológus és vegyész, 1909.
137. HORVÁTOVICS IVÁN, mérnök. 1910.
138. ILLÉS VILMOS, m. kir. bányafőmérnök, 1900.
139. JORDÁN KÁROLY dr., a m. kir. földrengési számoló int. igazgatója, 1910.
140. JUGOVICS LAJOS. tanárjelölt, 1910.
141. KÁDAS JENŐ, bányamérnök, 1910.
142. KADIĆ OTTOKÁR dr., m. kir. geológus, a Barlangkutató Bizottság előadója. 1901.
143. KAHN GUSZTÁV, a Mattoni Henrik cég budapesti képviselője, 1903.
144. KÁNTOR TAMÁS, műasztalos, 1910.
145. KÁZAY ENDRE, gyógyszerész, a Galenus vegyész, 1907.
146. KERÉNYI HUGÓ, középiskolai tanár, 1910.
147. KISS JÓZSEF, bányamérnök s vállalkozó, 1910.
148. KLEIN GYULA dr., műegyetemi tanár, 1873.
149. KLÖSZ PÁL, térképészeti műintézet tulajdonos, 1910.
150. KOCH NÁNDOR dr., műegyetemi tanársegéd, 1909.
151. KOGUTOVITZ KÁROLY dr., geografus, 1909.
152. KOHN GYULA, bányatulajdonos, 1911.
153. KONKOLY THEGE MIKLÓS, m. kir. miniszteri tanácsos, az Orsz. Földmágnassági és Meteorológiai Intézet nyug. igazgatója, 1902.
154. KORMOS TIVADAR dr., m. kir. geológus. 1903.
155. KOSSUCH JÁNOS. üveg- és fayencegyáros, 1880.

156. KOSUTÁNY TAMÁS dr., a III. o. vaskoronarend tulajdonosa, az Országos Chémiai Intézet igazgatója, 1905.
157. KOVÁCH ANTAL (MODRAI), tanárjelölt, 1910.
158. KÖVESLIGETHY RADÓ dr., egyetemi ny. r. tanár, 1899.
159. KRACSZ BÉLA dr., ügyvéd, 1910.
160. KULTSÁR KÁLMÁN, tanárjelölt, 1910.
161. LAMBRECHT KÁLMÁN, m. kir. ornitológiai központi gyakornok, 1912.
162. BÁRÓ LÁNG MIHÁLY dr., országgyűlési képviselő, 1909.
163. LASZ SAMU dr., állami főgimnáziumi tanár, 1908.
164. LÁSZLÓ GÁBOR dr., m. kir. geológus, 1899.
165. LEFÉBER LAJOS, a Leféber Ágoston kút-, vízműépítési és mélyfúrási vállalat cégvezetője, 1909.
166. LEGEZA VIKTOR, székesfővárosi felsőbbleányiskolai tanár, 1874.
167. LEIDENFROST GYULA dr., a Budapesti Hírlap munkatársa, 1908.
168. LENDL ADOLF dr., műegyetemi magántanár, 1887.
169. LENGYEL BÉLA dr., m. kir. miniszt. tanácsos, egyet. ny. r. tanár, 1892.
170. LENGYEL GÉZA dr., asszisztens, 1910.
171. LENHOSÉK MIHÁLY dr., m. k. udvari tanácsos, egyetemi tanár, 1912.
172. LEOPOLD ANDOR, okl. vegyész-mérnök, kir. törvényszéki hites vegyész, 1907.
173. LIFFA AURÉL dr., m. kir. osztálygeológus, 1898.
174. LITKE AURÉL dr., egyetemi tanársegéd, 1911.
175. LITSCHAUER LAJOS, m. kir. bányatanácsos, a Bányászati és Kohászati Lapok szerkesztője, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület titkára, 1886.
176. LOBMAYER JÁNOS FERENC, magánzó, 1907.
177. LÖBLOVITZ ZSIGMOND, könyvkereskedő, 1909.
178. LÓW MÁRTON dr., műegyetemi tanársegéd, 1907.
179. LUKÁCS LÁSZLÓ, v. b. t. t., m. kir. pénzügyminiszter, 1882.
180. MACHAN OTTÓ, székesfővárosi főmérnök, 1898.
181. BÁRÓ MADARASSY-BECK GYULA dr., vezérigazgató, 1910.
182. MAGASHÁZY LÁSZLÓ, csász. és kir. tüzérfőhadnagy, 1911.
183. MAROS IMRE (KONYHAI és KISBOCSKÓI), m. kir. geológus, 1906.
184. MARZSÓ LAJOS (VEREBÉLYI), a m. kir. földtani intézet könyvtárosa, 1910.
185. MÁRTON LAJOS dr., nemzeti múzeumi őr, 1911.
186. MAURITZ BÉLA dr., egyetemi és műegyetemi magántanár, 1903.
187. MÉHESES GYULA dr., főgimnáziumi tanár, 1906.
188. MEISELS SAMU, m. k. udvari tanácsos, bányavállalkozó, 1910.
189. MIHÓK OTTÓ, banktisztviselő, 1912.
190. MILLEKER REZSŐ dr., középiskolai tanár, 1912.
191. MURAKÓZY KÁROLY dr., műegyet. m. tanár, 1886.
192. NAGY DEZSŐ, udv. tanácsos, műegyetemi tanár, 1884.
193. NAGY DEZSŐ, magán-geológus, 1900.
194. NAGY IMRE, egyetemi gazdasági hivatali tisztviselő, 1912.
195. NAGY LÁSZLÓ, m. kir. tanárképző int. igazgató, 1880.
196. NEUBAUER KONSTANTIN, egyetemi hallgató, 1909.

197. BÁRÓ NYÁRY ALBERT dr., archeológus, 1910.
198. OELHOFER H. GY., vegyész és forrástechnikus, 1911.
199. PÁLFI MÓR dr., m. kir. főgeológus, 1894.
200. PALKOVICS JÓZSEF, nyug. cs. és kir. altábornagy, 1910.
201. PANTÓ DEZSŐ, m. kir. bányasegédmérnök, 1910.
202. PAPP JÁNOS, kegyestanítórendi kormánysegéd, 1912.
203. PASZLAVSZKY JÓZSEF, nyug. m. kir. főreáliskolai igazgató, a Ferenc József-rend lovagja, 1873.
204. PÉCSI ALBERT dr., a budapesti tud. egyet. földrajzi intézete földrengési obszervatoriumának asszisztense, 1907.
205. PERL és KRONEMER magánbányavállalata, 1910.
206. PETRIK LAJOS, m. kir. felsőipariskolai igazgató, a koronás arany érdemkereszt tulajdonosa, 1887.
207. PETROVITS ANDRÁS, MÁV. főfelügyelő, 1884.
208. PITTER TIVADAR, m. kir. térképész, 1905.
209. PLÖKL ANTAL, kereskedő, 1910.
210. POLLÁK LIPÓT, gyáros, 1905.
211. POLAK GASTON, bányamérnök, 1910.
212. POMMERANTZ KÁROLY, bányamérnök, 1911.
213. POSEWITZ TIVADAR dr., m. kir. főgeológus, 1877.
214. PRINZ GYULA dr., egyetemi magántanár, 1902.
215. PRZYBORSKI MÓR, nyug. bányainspektor, 1910.
216. REINL SÁNDOR, tanár, 1910.
217. REITHOFER KÁROLY, m. kir. térképrajzoló, 1910.
218. RÉTHLY ANTAL, a m. kir. Orsz. Meteorologiai Intézet asszisztense, 1909.
219. RÉVÉSZ JENŐ, a Pesti Magyar Kereskedelmi Bank titkára, 1911.
220. RÉVÉSZ SAMU, mérnök, MÁV. felügyelő, 1911.
221. ROMBAUER EMIL, c. kir. főigazgató, kir. főreálisk. igazgató, 1886.
222. RÓTH FLÓRIS, a Salgótarjáni Kőszénbánya R.-T. bányai igazgatója, 1904.
223. ROTH KÁROLY (TELEGDR) dr., m. kir. geológus, 1909.
224. ROZLOZSNIK PÁL, m. kir. geológus, 1903.
225. RÓZSA MIHÁLY dr., tanár, 1912.
226. SAUER GYÖRGY, a Krupp-gyár magyarországi vezérképviselője, 1911.
227. SAVOLY FERENC dr., meteorologiai intézeti asszisztens, 1910.
228. Ifj. SCHMIDT LAJOS, kir. bányafőmérnök, 1909.
229. SCHOCK LIPÓT, m. kir. térképrajzoló, 1911.
230. SCHOLTZ PÁL KORNÉL, hivatalnok, 1910.
231. SCHRÉTER ZOLTÁN dr., m. kir. geológus, 1906.
232. SCHRÖDER GYULA, kémikus, 1911.
233. SCHULLER ALAJOS, műegyetemi tanár, 1874.
234. SCHULTES EMIL, a szinyelipóci Salvator-forrás-vállalat tulajdonosa, 1909.
235. SCHWALM AMADE dr., egyet. tanársegéd, 1910.
236. SCHWARZ IGNÁC, bányavállalkozó, 1904.
237. SCHWEIGER IMRE AMBRUS, építési vállalkozó, 1911.
238. SEIFERT KÁROLY MÁV. mérnök, 1910.

239. SERÉNY GYULA FERDINÁND, bányavállalkozó, 1910.
240. SIEGMETH KÁROLY †, a Ferenc József-rend lovagja, ny. m. kir. államvasuti igazgató, a Barlangkutató-Bizottság volt első elnöke, 1879.
241. SIGMOND ELEK dr., műegyetemi tanár, 1902.
242. SPIEGEL ADOLF, nyomdatulajdonos, 1911.
243. STEINHAUSZ GYULA, ny. m. kir. főbányatanácsos, 1871.
244. STRASSER VILMOS, bányavállalkozó, 1910.
245. STRÖMPL GÁBOR dr., egyetemi gyakornok, 1907.
246. SZAFFKA TIHAMÉR, vegyész-mérnök, 1911.
247. SZATHMÁRY LÁSZLÓ dr., műegyetemi tanársegéd, 1907.
248. SZÉKÁNY BÉLA dr., tanár, 1909.
249. SZINYEI-MERSE ZSIGMOND, vegyész-mérnök, m. k. geológus, 1910.
250. SZÓTS ANDOR, m. kir. borászati és szőlészeti felügyelő, 1902.
251. TASSONYI ERNŐ, m. k. bányaesküdt, 1912.
252. TÉGLÁS GÁBOR, középiskolai főigazgató, 1911.
253. TENK LÁSZLÓ, dobozgyáros, 1910.
254. TÉRY ÖDÖN dr., min. osztálytanácsos, kir. közegészségügyi felügyelő, 1878.
255. THIRRING GUSZTÁV dr., a szék. fővárosi statisztikai hivatal igazgatója, tud. egyetemi m. tanár, 1883.
256. TIMKÓ IMRE, m. k. osztálygeológus, 1899.
257. TOBORFFY GÉZA, tanárjelölt, m. k. preparator, 1911.
258. TOBORFFY ZOLTÁN dr., főreáliskolai tanár, 1903.
259. TREITZ PÉTER, m. kir. főgeológus, 1891.
260. TŰZSON JÁNOS dr., egyet. és műegyet. m. tanár, 1900.
261. Ifj. UNGER BÉLA, okleveles mérnök, 1911.
262. VADÁSZ M. ELEMÉR dr., egyetemi tanársegéd, 1905.
263. VÁGÓ REZSŐ, a Salgótarjáni Kőszénbánya R.-T. főtisztviselője, 1910.
264. VÁLYA MIKLÓS †, szék. főv. polg. isk. igazgató, 1876.
265. VARGHA GYÖRGY, főgimnáziumi tanár, 1900.
266. VARGHA ZSIGMOND, bankhivatalnok, 1911.
267. VENDL ALADÁR dr., műegyet. tanársegéd, okl. középiskolai tanár, 1910.
268. VIGH GYULA, tanárjelölt, 1910.
269. VIZER VILMOS, a Magyar. Ált. Kőszénbánya R.-T. igazgatója, 1910.
270. WARTHA VINCE dr., min. tan., műegyetemi tanár, 1868.
271. WESZELY LIPÓT, reprodukáló-műintézet-tulajdonos, 1912.
272. WESZELSZKY GYULA dr., egyetemi tanársegéd, 1912.
273. WIEGNER GUSZTÁV, bányai igazgató, 1910.
274. WINKLER LAJOS dr., egyet. rk. tanár, 1892.
275. Gróf ZICHY TIVADAR (ZICHI és VÁSONKEŐI), v. b. t. t., 1907.
276. ZSIGMONDY ÁRPÁD, bányamérnök, nyug. osztr.-magy. államvasuti főfelügyelő, 1883.
277. ZÓLYOMI WAGNER JENŐ dr., királyi tanácsos, vegyészeti gyártulajdonos, 1885.
278. ZSIVNY VIKTOR, műegyetemi tanársegéd, 1907.
279. ZWACK ÁKOS, bornagykereskedő, 1911.

b) Vidéki rendes tagok.

(Provinziale Mitglieder.)

280. ACKER VIKTOR. m. kir. bányamérnök, Ruszkató, Pojén, 1904.
 281. ANTAL MIKLÓS. gazdatiszt. Celna, 1900.
 282. BALÁS JENŐ. bányamérnök, Alsószalánk, 1909.
 283. BAUER GYULA. bányamérnök, bányagondnok, Sajókaza, 1902.
 284. BAUMERTH KÁROLY. m. kir. bányatanácsos, főfelügyelő, Salgótarján, 1887.
 285. BÁTONYI ANTAL. MÁV. ellenőr, Pécel, 1912.
 286. BENE GÉZA. az Osztr.-Magy. Államvasút főfelügyelője, Anina, 1885.
 287. BEUTH ENGELBERT, a nagyolvasztó és öntőde vezetője, Nadrag, 1893.
 288. BORZA SÁNDOR, főgimnáziumi tanár, Balázsfalva, 1910.
 289. BOTHÁR SAMU dr., városi orvos. Besztercebánya, 1885.
 290. BÖCKH HUGÓ (NAGYSURI) dr., az osztr. csász. Vaskoronarend III. osztályú lovagja. m. kir. főbányatanácsos. a bányászati és erdészeti főiskola tanára, Selmecebánya, 1895.
 291. BÖHM FERENC. m. kir. bányamérnök, az erdélyi m. kir. bányakutató hivatal vezetője, az arany-éremkereszt tulajdonosa, Kolozsvár. 1906.
 292. BRADOFKA FRIGYES, m. kir. bányatanácsos, hivatali főnök. Felsőbánya, 1890.
 293. BUDAI ERNŐ, m. kir. fémkohó mérnök. Kolozsvár. 1906.
 294. BUDINSZKY KÁROLY, fővárosi tanár, Rákosszentmihály. 1907.
 295. CHOLNOKY JENŐ dr., egyetemi tanár. Kolozsvár, 1899.
 296. CSATÓ JÁNOS, kir. tanácsos. Alsó-Fehér m. nyug. alispánja, Nagyenyed, 1867.
 297. DÁVID IZIDOR, a Közgazdasági Bank igazgatója, Felsővisó, 1910.
 298. DORNYAY BÉLA, kegyesrendi tanár, Rózsahegy, 1908.
 299. DÓSA GERGELY, nyug. körjegyző és bányatulajdonos. Tomesd, 1907.
 300. ENDREY ELEMÉR, orsz. meteorologiai intézeti asszisztens, Ógyalla, 1901.
 301. ENGELSTEIN JAKAB, kereskedő és bányatulajdonos, Riska. 1911.
 302. ERDŐS LIPÓT, bányaigazgató, Naszádos, 1883.
 303. ESZTERHÁZY GYULA gróf, cs. és kir. kamarás. Pozsony, 1909.
 305. FARBAKY ISTVÁN, m. kir. főbányatanácsos, nyug. bányász- és erdész-akadémiai igazgató, miniszteri tanácsos, Selmecebánya, 1871.
 305. FARKASFALVI KORNÉL, áll. főreáliskolai tanár, Temesvár, 1910.
 306. FENICHEL SIMON, vállalkozó, Nagyenyed, 1911.
 307. FINGER BÉLA, tanárjelölt, Alsóvadász, 1908.
 308. FINKEY JÓZSEF, bányamérnök, Drenkova, 1911.
 309. FISCHER-COLBRIE ÁGOSTON dr., megyéspüspök, Kassa, 1911.
 310. FORGÁCS TIVADAR dr., ügyvéd és földbirtokos, Szamosujvár, 1911.
 311. FORSTER ELEK, földbirtokos, Gyulakeszi, 1899.
 312. FRANKL JÁNOS, Trencsén, 1911.
 313. FUCHS ÁRMIN, téglagyáros, Neszmély, 1907.
 314. GAÁL ISTVÁN dr., főreáliskolai tanár s egyetemi magántanár, Déva, 1904.

315. GALLASY ISTVÁN (NOSZVAJI és NOVÁJI), földbirtokos, az Omge tagja, Bogács, Berta-major, 1912.
316. GÁLFFY IGNÁC, áll. felső kereskedelmi isk. igazgató, Miskolc, 1911.
317. GEDEON JENŐ, földbirtokos, Szin, 1911.
318. GESELL SÁNDOR (TEREBESFEJÉRPATAKI), m. kir. főbányatanácsos, nyug. m. kir. bányafőgeologus, Besztercebánya, 1871.
319. GERŐ NÁNDOR, bányaiigazgató, Salgótarján, 1883.
320. GLOS ARTHUR, fürdőigazgató, Csíz, 1890.
321. GYÜRKY GYULA (GYÜRKI), társ. bányaiigazgató, kir. bányatanácsos, Ozd, 1885.
322. GYURKOVICH JÓZSEF (LEHOTAI), uradalmi jószágigazgató, Veszprém, 1909.
323. HALMI LEON, mérnök, a kapriorai márványbánya igazgatója, Soborsin, 1911.
324. HALTENBERGER MIHÁLY dr., kir. kath. főgimn. tanár, Miskolc, 1910.
325. HENRICH VIKTOR, bányamérnök, Petrozsény, 1896.
326. HERRMANN A. ÁRPÁD, az osztrák-magyar államvasúttársaság bányafőmérnöke, Anina, 1902.
327. HILLEBRAND JENŐ dr. tanár, Sopron, 1909.
328. HOFFER ANDRÁS dr., reform. kollegiumi tanár, Székelyudvarhely, 1912.
329. HOFFMANN GÉZA, bányaiigazgató, Köpec, 1909.
330. HOLLAKI IMRE, birtokos, Haró, 1907.
331. HUBER IMRE, főgimn. tanár, Kolozsvár, 1901.
332. HULYÁK VALÉR, kir. kath. főgimn. tanár, Eperjes, 1900.
333. HUNYADI ISTVÁN, m. kir. vegyész-mérnök, Mezőhegyes, 1901.
334. HUNEK EMIL, áll. főgimn. tanár, Szatmárnémeti, 1909.
335. ILLYÉS TIBOR, fürdőtulajdonos, Szovátafürdő, 1909.
336. BÁRÓ INKEY IMRE, cs. és kir. követségi titkár, Rasinja, 1905.
337. JAHN VILMOS, vasgyári igazgató, a Ferenc József-rend lovagja, Nadrág, 1893.
338. JÁNK SÁNDOR, bányamérnök, bányagondnok, Rudabánya, 1908.
339. JÁVORSZKY JÓZSEF, m. kir. szénbányahiv. iroda igazgató, Petrozsény, 1910.
340. JEX SIMON, főbányaiigazgató, Tatabánya, 1905.
341. JOÓS ISTVÁN, kir. főüzemfelügyelő, Diósgyőr, 1881.
342. Id. JOÓS LAJOS, m. kir. bányatanácsos, bánya- és kohóhivatali főnök, Erzsébetbánya, 1883.
343. JUNKER ÁGOSTON, ev. gimn. tanár, Besztercebánya, 1887.
344. KACHELMANN FERENC, m. kir. bányatanácsos, Selmecbánya, 1885.
345. KARCZAG ISTVÁN, bérlő, Keszthely, 1902.
346. KÁNYA VILMOS, bányabirtokos, Csallóközarányos, 1910.
347. KLEKNER LÁSZLÓ, bányafőfelügyelő, Menyháza, 1893.
348. KOCSIS JÁNOS, ny. m. kir. vas- és acélgyári szertárgondnok, Miskolc, 1911.
349. KOVÁCS ISTVÁN, bányamérnök, Salgótarján, 1911.
350. KRALOVÁNSZKY IMRE, okl. bányamérnök, Nemptibánya, 1906.
351. KRAUSZ NÁNDOR, a Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű r.-t. főbányagondnoka, Rozsnyó, 1902.
352. KRIZSÓ JOLÁNKA dr., felsőbb leányiskolai tanárnő, Máramarosziget, 1909.
353. KÜRTI GYULA, sörnagykereskedő, Liptó-Rózsahegy, 1910.
354. LACNER ANTAL, főbányamérnök, Óradna, 1904.

355. LACZKÓ DEZSŐ, kegyes tanítórendi főgimn. tanár, Veszprém, 1897.
356. LÁZÁR VAZUL, m. kir. bányamérnök, Verespatak, 1908.
357. LENK JENŐ, tanár, Selmecbánya, 1910.
358. LENEN FRIEDRICH, gimnáziumi tanár, Brassó, 1910.
359. LIER. L. C. VAN. Dipl. Bergingenieur, Brassó, 1912.
360. LÖFFLER DÉNES, gyárigazgató, Körösbánya, 1910.
361. MADERSPACH LIVIUS, m. kir. bányatanácsos, Zólyom, 1893.
362. MAMUSICH BÓDOG dr., ügyvéd s földbirtokos, Szabadka 1907.
363. MÁNDI GYÖRGY, bányamérnök s földbirtokos, Felsőszászberek, 1907.
364. MARTIÁN JULIÁN, nyug. honvédszázados és gyáros, Naszód, 1911.
365. MARTINY ISTVÁN, m. kir. főbányatanácsos, bányaiügyi előadó, Nagybánya, 1883.
366. MÁTHÉ LAJOS, bányamérnök, Kolozsvár, 1910.
367. MÁTYÁS LAJOS, bányai igazgató, Egercsehi, 1910.
368. MAUTNER JÓZSEF, bányabirtokos, Nagybáród, 1910.
369. MAZALÁN PÁL, bányamérnökjelölt, Selmecbánya, 1911.
370. MIKLÓS ÖDÖN, jogász, Pápa, 1910.
371. MOSSÓCZY SÁNDOR, m. kir. bányamérnök, Marosújvár, 1902.
372. MRÁSZ GÁBOR, m. kir. bányamérnök, Körömbánya, 1911.
373. MUNTYÁN IZIDOR, m. kir. bányabirtokos, Besztercebánya, 1908.
374. MÜLLER SÁNDOR, főbányamérnök, bányai igazgatóhelyettes, Ózd, 1907.
375. MÜLLER WALTER, mérnök, Szurdokpüspöki, 1911.
376. NAGY IMRE, uradalmi intéző, Tömörd pusztja, 1910.
377. NIAGUL MIKLÓS, bányatulajdonos, Karánsebes, 1909.
378. BÁRÓ NOPCSA FERENC dr., nagybirtokos és geologus, Újarad, 1899.
379. NOSZKY JENŐ, ág. ev. liceumi tanár, Késmárk, 1906.
380. HERCEG ODESCALCHI LÓRÁNT, földbirtokos, Vatta, 1912.
381. OROSZ ENDRE, állami igazgató-tanító, Apahida, 1910.
382. PANTOCSEK JÓZSEF dr., országos kórházi igazgató, a közegészségügyi tanács tagja, Pozsony, 1885.
383. PAPP SIMON dr., bányafőiskolai tanársegéd, Selmecbánya, 1910.
384. PAUER VIKTOR (KÁPOLNAI), m. kir. bányamérnök, Nagybánya, 1902.
385. PÁVAY-VAJNA FERENC dr., főiskolai tanársegéd, Selmecbánya, 1910.
386. PAZÁR ISTVÁN, mérnök s a városi közművek igazgatója, Miskolc, 1910.
387. PELACHY FERENC, m. kir. főbányamérnök, a kor. ar. érdemkereszt tulajdonosa, bánya- és fémbeváltóhivatali főnök, Abrudbánya, 1887.
388. PETTENKOFFER SÁNDOR, szőlészeti és borászati főfelügyelő, Budafok, 1901.
389. PÉCHY PÉTER dr., főszolgabíró, Avafelsőfalu, 1910.
390. Ifj. PIÉTSCH LAJOS, szolgabíró, Puj, 1911.
391. PLATZ HUBERT, fúrómérnök, Kolozsvár, 1911.
392. PLOEM V. H. Ingenieur des mines, Brassó, 1912.
393. PLOTÉNYI GÉZA, bányamérnök, Sajószentpéter, 1911.
394. PODEK FERENC, hivatalnok, geológus, Brassó, 1908.
395. PONGRÁC JENŐ, földbirtokos, Komját, 1911.
396. PROFANTER JÁNOS dr., kir. bányaműorvos, Aknasugatag, 1885.
397. RAJNA A. ANTAL, cementtechnikus, Kőpecsény, 1911.

398. REDL GUSZTÁV, m. kir. áll. polg. isk. igazgató, Tapolca, 1912.
399. REINER IGNÁC, bányavállalkozó, Temesvár, 1910.
400. REITZNER MIKSA, m. kir. miniszteri tanácsos, Besztercebánya, 1874.
401. RÉZ GÉZA, m. kir. bány. és erd. főisk. tanár, Selmecebánya, 1888.
402. RICHTER ALADÁR dr., egyetemi ny. r. tanár, Kolozsvár, 1909.
403. RIEGEL VILMOS, bányafelügyelő, bányai igazgató, Ágfalva, 1890.
404. ROSKA MÁRTON dr., egyetemi tanársegéd, Kolozsvár, 1911.
405. RUZITSKA BÉLA dr., egyetemi r. k. tanár, Kolozsvár, 1888.
406. SASS LÓRÁNT, főgimnáziumi tanuló, Rákospalota, 1911.
407. SCHAFFER ANTAL, műszaki főtanácsos, Visegrád, 1901.
408. SCHMIDT SÁNDOR, bányafőmérnök, Dorog, 1911.
409. SCHREINER JÁNOS, a veszprémi káptalan jószágfelügyelője, Veszprém, 1898.
410. SCHUMACHER FR. dr., bányageologus, Gurabárza, 1910.
411. SCHUSTER HENRIK dr., orvos, bányatulajdonos, Arad, 1907.
412. SCHÜRGER JÁNOS dr., gazdasági akadémiai tanár, Kassa, 1911.
413. SCHWARZ ADOLF, bányavállalkozó, Esztergom, 1908.
414. SIKORA GYULA, bányagondnok, Bányatelep, 1903.
415. SOMOGYI ALADÁR, r. kath. tanító, Újlót, 1909.
416. STARNA SÁNDOR, m. kir. mérnök, Hodrusbánya, 1885.
417. SZELLEMY LÁSZLÓ, m. kir. főbányamérnök, Felsőbánya, 1889.
418. SZEMERE HUBA, földbirtokos, Gomba, 1911.
419. SZENTIVÁNYI LAJOS, vármegyei aljegyző, Déva, 1912.
420. SZENTPÉTERY ZSIGMOND dr., egyetemi tanársegéd, Kolozsvár, 1906.
421. SZÉKELY GYÖRGY, bányatulajdonos, Maglód, 1911.
422. SZINGER BÁLINT, bányafőfelügyelő, Nagymányok, 1890.
423. SZILÁDY ZOLTÁN dr., ev. ref. főgimnáziumi tanár, egyetemi magántanár, Nagyenyed, 1899.
424. GRÓF SZTÁRAY SÁNDOR, nagybirtokos, Nagymihály, 1912.
425. TAKÁCS LÁSZLÓ, községi aljegyző, Pécel, 1912.
426. TESCHLER GYÖRGY, állami főreálisk. tanár, igazgató, Kőrmöcbánya, 1875.
427. THEMÁK EDE, főreáliskolai tanár, Temesvár, 1869.
428. THOMA JÓZSEF, artézi kútfúrómester, Egyek, 1911.
429. TILES JÁNOS, a Magyar Általános Kőszénbánya r.-t. igazgató főmérnöke, Tatabánya, 1908.
430. TÓTH IMRE dr. (VÉRTESI), selmecebányai kerületi főorvos, Selmecebánya, 1900.
431. TULOGDI JÁNOS, tanárjelölt, Kolozsvár, 1912.
432. TWERÁSER KÁROLY, bányatulajdonos, Karánsebes, 1909.
433. ULICSNY KÁROLY, m. kir. szől. és bor. felügyelő, Arad, Csálatelep, 1902.
434. UJJ JÁNOS, a Fehér-Körös szabályozó és ármentesítő társulat igazgató főmérnöke, Kisjenő, 1909.
435. VÁGÓ LAJOS, D. V. főmérnök, Székesfehérvár, 1911.
436. VÁRNAI ERNŐ, áll. főreáliskolai tanár, Kassa, 1909.
437. VASZARY GYULA, primási uradalmi intéző, Lándorpuszta, 1907.
438. VASZARY MIHÁLY, primási uradalmi igazgató, Esztergom, 1907.
439. VERESS JÓZSEF, m. kir. bányatanácsos, zúzóműfelügyelő, Selmecebánya, 1885.

440. VESZPRÉMY ANTAL. fősztolgabíró, Nagysármás, 1910.
 441. BÁRÓ VILLANI FRIGYES dr., miniszteri fogalmazó, Fiume, 1909.
 442. VITÁLIS ISTVÁN dr., lyceumi tanár, Selmecbánya, 1902.
 443. VOLKÓ JÁNOS, okl. középisk. s áll. polg. isk. tanár, Mezöberény, 1910.
 444. VOLMANN FERENC, tanító, Brogyán, 1912.
 445. VOTSCH OTTÓ, gyógyszerész, Tatrang, 1910.
 446. WACHNER HENRIK, középiskolai tanár, Segesvár, 1910.
 447. BÁRÓ WATTENWYL LIPÓT, Bori, 1910.
 448. WELLISCH A. DR., Bergwerksdirektor, Brassó, 1911.
 449. WICK GYULA, bányafőmőnök, bányagondnok, Szomolnokhuta, 1905.
 450. WIESNER SALAMON, Búdszentmihály, 1912.
 451. WOLLMANN KÁZMÉR, földbirtokos, Mezölaborc, 1901.
 452. ZSILINSZKY ENDRE dr., okl. tanár és földbirtokos, Békéscsaba, 1895.

c) Rendes tagok jogaival bíró társulatok és intézetek.

(Gesellschaften und Anstalten mit dem Recht der ordentlichen Mitglieder.)

453. Állami polgári fiúiskola, Abrudbánya, 1909.
 454. M. kir. állami Erdőhivatal, Alsókubin, 1912.
 455. M. kir. állami Erdőhivatal, Apatin, 1912.
 456. M. kir. állami Főreáliskola tanári könyvtára, Arad, 1880.
 457. M. kir. állami Erdőhivatal, Balassagyarmat, 1912.
 458. Beregmegyei Kaolinművek és Kályhagyár R.-T., Beregszász, 1910.
 459. M. kir. állami Erdőhivatal, Beregszász, 1912.
 460. M. kir. Erdőigazgatóság, Beszterce, 1912.
 461. M. kir. állami Erdőhivatal, Beszterce, 1912.
 462. M. kir. Erdőigazgatóság, Besztercebánya, 1912.
 463. M. kir. állami Erdőhivatal, Besztercebánya, 1912.
 464. M. kir. állami Erdőhivatal, Brassó, 1912.
 465. Angolkisasszonyok intézete, Budapest, 1910.
 466. Beocsini Cementgyári Unio R.-t., Budapest, 1909.
 467. Budapesti kir. magy. Tudományegyetemi Természetrizai Szövetség, Budapest, 1907.
 468. Egercsehi Kőszénbánya R.-T., Budapest, 1909.
 469. Esztergom-Szászvári Kőszénbánya R.-T., Budapest, 1909.
 470. Felsőmagyarországi Bánya- és Kohómű R.-T., Budapest, 1905.
 471. GRUND V. utódai könyomdai műintézet, Budapest, 1911.
 472. Gróf CsÁKY LÁSZLÓ prakfalvi Vas- és Acélgyár R.-T., Budapest, 1910.
 473. Kegyesitanítórendi Főgimnázium, Budapest, 1905.
 474. KILIÁN FRIGYES utóda, m. kir. egyetemi könyvtáros, Budapest, 1880.
 475. Magyar Bánya- és Kohóipar Tanulmányi R.-T., Budapest, 1911.
 476. M. kir. Bányakapitányság, Budapest, 1910.
 477. Magyar Bánya- és Iparvállalati Központi Iroda, Budapest, 1910.
 478. Magyar Gyáriparosok Országos Szövetsége, Budapest, 1911.

479. M. kir. Központi Szőlészeti Kísérleti Állomás és Ampelologiai Intézet, Budapest, 1911.
480. M. kir. Mezőgazdasági Muzeum, Budapest, 1911.
481. Magyar Mezőgazdák Szövetkezete, Budapest, 1911.
482. Magyar Földrajzi Intézet R.-T., Budapest, 1909.
483. Magyar Petroleum-Ipar R.-T., Budapest, 1909.
484. Magnezitipar R.-T., Budapest, 1912.
485. M. kir. Pénzügyminisztérium Bányászati XIV. ügyosztálya, Budapest, 1908.
486. Kir. m. Tud.-Egyetem földtani és őslénytani intézete, Budapest, 1896.
487. M. kir. József műegyetem ásvány-földtani intézete, Budapest, 1906.
488. M. kir. állami Főreáliskola, Budapest, 1897.
489. Magyar Általános Kőszénbánya R.-t., Budapest, 1905.
490. MARX és MÉREI, műszergyárosok, Budapest, 1911.
491. LAPP HENRIK-féle mélyfúrások, bányatelepek Magyar Részvénytársasága, Budapest, 1910.
492. M. kir. orsz. Meteorologiai és Földmágnassági Intézet, Budapest, 1902.
493. Lipótvárosi Kaszinó, Budapest, 1910.
494. Nemzeti Kaszinó, Budapest, 1910.
495. Országos Kaszinó, Budapest, 1910.
496. Mélyfúró és Motorépítő Betéti Társaság TRAUZL és Társa, Budapest, 1910.
497. Nyugatmagyarországi Kőszénbánya R.-T., Budapest, 1911.
498. Országos m. kir. Kémiai Intézet és Központi Vegyikísérleti Állomás, Budapest, 1911.
499. Salgótarjáni Kőszénbánya R.-T., Budapest, 1909.
500. M. kir. Technologiai Iparmúzeum könyvtára, Budapest, 1890.
501. M. kir. állami Erdőhivatal, Budapest, 1912.
502. M. kir. állami Erdőhivatal, Bustyaháza, 1912.
503. M. kir. állami Erdőhivatal, Csíkszereda, 1912.
504. M. kir. állami főreáliskola, Debrecen, 1909.
505. M. kir. gazdasági Akadémia, Debrecen, 1890.
506. M. kir. állami Erdőhivatal, Dés, 1912.
507. M. kir. állami Főgimnázium, Dés, 1909.
508. Állami Főreáliskola, Déva, 1890.
509. M. kir. állami Erdőhivatal, Déva, 1912.
510. M. kir. állami Erdőhivatal, Dicsőszentmárton, 1912.
511. Drenkovi Kőszénbányaművek Igazgatósága, Drenkova, 1855.
512. M. kir. állami Erdőhivatal, Eperjes, 1912.
513. M. kir. Bánya- és Kohóhivatal, Erzsébetbánya, 1890.
514. Esztergom város Tanácsa, Esztergom, 1873.
515. M. kir. állami Erdőhivatal, Fogaras, 1912.
516. M. kir. állami Erdőhivatal, Gődöllő, 1912.
517. M. kir. Erdőöri Szakiskola, Görgényzentimre, 1912.
518. Ref. gimnázium, Gyöngyös, 1910.
519. Róm. kath. főgimn. könyvtára, Gyulafehérvár, 1881.
520. HEINZELMANN-féle Vasgyár Bányatársulat, Hisnyóvíz, 1910.

521. M. kir. Bányakapitányság, Igló, 1910.
 522. M. kir. Bánya- és Kohóhivatal, Kapnikbánya, 1890.
 523. M. kir. állami Erdőhivatal, Kaposvár, 1912.
 524. Felsőmagyarországi Rákóczi Múzeum, Kassa, 1909.
 525. M. kir. állami főreáliskola, Kassa, 1890.
 526. M. kir. Gazdasági Akadémia, Kassa, 1911.
 527. Ref. főiskola, Kecskemét, 1873.
 528. M. kir. Gazdasági Tanítónőképző Intézet, Kecskemét, 1912.
 529. Ág. ev. liceum, Késmárk, 1906.
 530. M. kir. Gazdasági Akadémia, Keszthely, 1890.
 531. M. kir. Erdőöri Szakiskola, Horgosi-Királyhalom, 1912.
 532. M. kir. Bányakutató Kirendeltség, Kolozsvár, 1912.
 533. M. kir. Ferenc József tud. egyetem földrajzi intézete, Kolozsvár, 1905.
 534. M. kir. Ferenc József tud. egyetem ásvány-földtani intézete, Kolozsvár, 1906.
 535. M. kir. Gazdasági Akadémia, Kolozsvár, 1911.
 536. M. kir. Erdőigazgatóság, Kolozsvár, 1912.
 537. M. kir. állami Erdőhivatal, Kolozsvár, 1912.
 538. M. kir. Gazdasági Tanítóképző Intézet, Komárom, 1911.
 539. M. kir. Kőszénbányahivatal, Komló, 1910.
 540. Karács-Cebei Aranybányatársulat, Kőrösbánya, 1910.
 541. M. kir. Főerdőhivatal, Lippa, 1912.
 542. M. kir. állami Erdőhivatal, Liptószentmiklós, 1912.
 543. M. kir. Főerdőhivatal, Liptóújvár, 1912.
 544. M. kir. Erdőöri Szakiskola, Liptóújvár, 1912.
 545. Állami felsőbb Leányiskola igazgatósága, Lőcse, 1904.
 546. M. kir. állami Erdőhivatal, Lőcse, 1912.
 547. M. kir. Erdőigazgatóság, Lugos, 1912.
 548. M. kir. Gazdasági Akadémia, Magyaróvár, 1911.
 549. M. kir. Gazdasági Akadémia növénytermelési tanszéke, Magyaróvár, 1904.
 550. M. kir. Főbányahivatal, Marosújvár, 1890.
 551. M. kir. állami Erdőhivatal, Marosvásárhely, 1912.
 552. Ref. Kollegium nagy könyvtára, Marosvásárhely, 1892.
 553. M. kir. Erdőigazgatóság, Máramarossziget, 1912.
 554. M. kir. állami Erdőhivatal, Máramarossziget, 1912.
 555. Felsősziléziai Vaspálya R.-T. bányagondnoksága, Márkusfalva, 1910.
 556. Állami polgári iskola, Miskolc, 1883.
 557. M. kir. felső kereskedelmi iskola, Miskolc, 1907.
 558. Ref. főgimnázium, Miskolc, 1880.
 559. Északmagyarországi Egyesített Kőszénbánya- és Iparvállalat R.-T. bányagondnoksága, Mizersfa, 1909.
 560. Vasipar-Társulat igazgatósága, Nadrág, 1882.
 561. M. kir. Főerdőhivatal, Nagybánya, 1912.
 562. M. kir. állami Erdőhivatal, Nagyenyed, 1912.
 563. M. kir. állami Erdőhivatal, Nagykároly, 1912.
 564. Nagykőrös rendezett tanácsú város Tanácsa, Nagykőrös, 1909.

565. M. kir. állami Erdőhivatal. Nagyszeben. 1912.
 566. Községi iskolai könyvtár, Nagyvárad, 1893.
 567. M. kir. állami Erdőhivatal. Nagyvárad. 1912.
 568. M. kir. állami Erdőhivatal. Nyitra. 1912.
 569. Ág. h. ev. Főgimnázium, Nyiregyháza. 1905.
 570. M. kir. Konkoly alapítványú asztrofizikai obszervatórium, Ógyalla. 1902.
 571. M. kir. orsz. Meteorologiai és Földmágnassági Obszervatórium, Ógyalla, 1902.
 572. M. kir. Bányakapitányság. Oravicabánya. 1910.
 573. M. kir. Erdőhivatal. Orsova. 1912.
 574. Witkovici Bánya- és Vaskohó-Társulat bányai igazgatósága, Ötösbánya. 1910.
 575. M. kir. állami Erdőhivatal. Pécs. 1912.
 576. M. kir. Kőszénbányahivatal, Petrozsény, 1910.
 577. Salgótarjáni Kőszénbánya R.-T. bányai igazgatósága, Petrozsény, 1895.
 578. Állami tanítónőképző-intézet. Pozsony, 1909.
 579. Pöstyéni Fürdői Főberlet fürdőigazgatósága, Pöstyén, 1911.
 580. Kaláni Bánya- és Kohó R.-T. központi igazgatósága, Pusztakalán, 1884.
 581. Protestáns főgimnázium természettudományi muzeuma. Rimaszombat, 1905.
 582. M. kir. állami Erdőhivatal. Rimaszombat. 1912.
 583. Orsz. Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület salgótarjáni osztálya. Salgótarján. 1905.
 584. M. kir. állami Erdőhivatal, Sátoraljujhely. 1912.
 585. M. kir. állami Erdőhivatal, Segesvár. 1912.
 586. Selmecebánya város tanácsa, Selmecebánya, 1875.
 587. Ág. ev. liceum könyvtára. Selmecebánya. 1899.
 588. M. kir. bányászati és erdészeti főiskola rektori hivatala, Selmecebánya, 1903.
 589. M. kir. központi Erdészeti Kísérleti Állomás. Selmecebánya. 1912.
 590. Székely Nemzeti Múzeum, Sepsziszentgyörgy, 1901.
 591. Állami Főreáliskola, Sopron. 1902.
 592. Szabadka szab. kir. város Tanácsa, Szabadka. 1909.
 593. M. kir. Erdőhivatal, Szászsebes. 1912.
 594. Ref. Kőrös-kollegium, Szászváros. 1875.
 595. M. kir. állami Erdőhivatal. Szeged. 1912.
 596. M. kir. állami Főgimnázium. Szegszárd, 1909.
 597. Róm. kath. Főgimnázium, Székelyudvarhely. 1910.
 598. M. kir. állami Erdőhivatal. Székelyudvarhely. 1912.
 599. Szováta gyógyfürdő igazgatósága. Szovátafürdő. 1909.
 600. Tapolcai Barlang-Bizottság, Tapolca. 1912.
 601. M. kir. állami Erdőhivatal, Temesvár. 1912.
 602. M. kir. Erdőhivatal. Tótsóvár. 1912.
 603. M. kir. állami Erdőhivatal, Trencsén. 1912.
 604. Csiktusnádi gyógyfürdő birtokosainak szövetkezete, bejegyzett cég, Tusnádfürdő. 1909.
 605. Községi főgimnázium, Újverbász. 1912.
 606. M. kir. állami Erdőhivatal, Újvidék. 1912.
 607. M. kir. állami agyagipar szakiskola, Ungvár, 1898.

608. M. kir. Főerdőhivatal, Ungvár, 1912.
 609. M. kir. állami Erdőhivatal, Ungvár, 1912.
 610. M. kir. Erdőőri Szakiskola, Vadászerdő, 1912.
 611. M. kir. Kőszénbányahivatal, Kr. ug. ured ugljenika Verdnik, 1910.
 612. Kath. Főgimnázium, Veszprém, 1893.
 613. Veszprémmegyei Gazdasági Egylet, Veszprém, 1909.
 614. Veszprémvármegyei Muzeum, Veszprém, 1908.
 615. M. kir. állami Erdőhivatal, Veszprém, 1912.
 616. Geo-paleontologiai Nemzeti Muzeum, Zagreb, 1896.
 617. M. kir. Bányakapitányság, Kr. Rudarsko Satuičvo, Zágráb, 1910.
 618. Landesinstitut für Bodenkunde, Zágráb, 1912.
 619. M. kir. Főbányahivatal, Zalatna, 1911.
 620. M. kir. állami Erdőhivatal, Zilah, 1912.
 621. M. kir. állami Főgimnázium, Zombor, 1885.
 622. M. kir. Erdőhivatal, Zsarnóca, 1912.
 623. Királyi Erdőfelügyelőség, Budapest, 1912.
 624. " " Pozsony, 1912.
 625. " " Túrócszentmárton, 1912.
 626. " " Besztercebánya, 1912.
 627. " " Miskolc, 1912.
 628. " " Kassa, 1912.
 629. " " Ungvár, 1912.
 630. " " Máramarossziget, 1912.
 631. " " Debrecen, 1912.
 632. " " Nagyvárad, 1912.
 633. " " Kolozsvár, 1912.
 634. " " Marosvásárhely, 1912.
 635. " " Brassó, 1912.
 636. " " Nagyszeben, 1912.
 637. " " Déva, 1912.
 638. " " Temesvár, 1912.
 639. " " Szeged, 1912.
 640. " " Pécs, 1912.
 641. " " Szombathely, 1912.
 642. " " Győr, 1912.

d) *Magyarországon kívül lakó rendes tagok.*

(*Ausserhalb Ungarn wohnhafte ordentliche Mitglieder.*)

644. DR. BERNOULLI WALTER, Basel, 1911.
 645. GH. BOTEZ, geológus aszisztens, Bucuresti, 1908.
 646. DR. A. CHESNAIS, chimiste, geologue, conseiller des mines, Paris, 1909.
 647. ERTL LAJOS, bányamérnök, Sternberg, 1910.
 648. FUCHS TIVADAR, egyet. tanár, ndv. múz. igazgató, Wien, 1879.

649. DR. GÄBERT C., nyug. állami geológus, Leipzig, 1912.
650. GEDROIZ KONSTANTIN, agrikulturkémikus, St. Petersburg, 1912.
651. GÖRGEY RUDOLF, egyetemi tanársegéd, Wien, 1908.
652. HANBERGER JÓZSEF, bányafőfelügyelő, Teplitz-Schönau, 1901.
653. DR. HERBING JÁNOS, geológus, Halle a. S. 1911.
654. DR. HÖRNES RUDOLF, egyetemi tanár, Graz, 1884.
655. HÜTTL ERNŐ, egyetemi tanársegéd, Wien, 1890.
656. DR. KATZER FRIGYES, boszniai és hercegovinai geológus, Serajevo, 1899.
657. DR. KOCH GUSTAV ADOLF, udvari tanácsos a mineralógia, petrografia, geológia és talajkultúra tanára a bécsi «Hochschule für Bodenkultur»-on, Wien III., 1911.
658. LAZAREVIC MILORAD, bányamérnök, Wien, 1911.
659. MACK OTTÓ, gipszgyáros, Ludvigsburg, 1911.
660. MRAZEC LAJOS, egyetemi tanár, a román királyi földtani intézet igazgatója, Bucuresti, 1897.
661. Commandit-Gesellschaft für Tiefbohrtechnik u. Motorenbau TRAUZL & Co. Wien, 1910.
662. Kontinentale Tiefbohrgesellschaft. (vorm. H. THUMANN m. B. H.) Halle a. S., 1910.
663. GLINKA K. D. dr., egyetemi tanár, az agrogeológiai osztály vezetője, Szentpétervárott.
664. Ifjú LÓCZY LAJOS, egyetemi hallgató, Zürich, 1911.
665. DR. W. von LOZINSKI, k. k. Bibliothekar, Lemberg, 1912.
666. NOTH GYULA, bányai igazgató és geológus, Stawczany, 1885.
667. DR. Phil. NOTH RUDOLF, geológiai asszisztens, Wien, 1912.
668. OBICSÁN LÁZÁR, torontálmegyei földbirtokos, a szerb királyi talajfelvételi osztály vezetője, Belgrad, 1909.
669. Österreichische Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft, Teschen, 1910.
670. RAINER FERDINÁND, architektus, Wien III., 1910.
671. SCHIELE FRIGYES, kémikus, vezérigazgató, Berlin, 1911.
672. SELIGMANN GUSZTÁV, kereskedelmi tanácsos, Coblenz, 1893.
673. SICHER és LEDERSCHNEIDER-cég, Prága, 1910.
674. DR. SCHMIDT KÁROLY, egyetemi geológiai tanár, Basel, 1911.
675. STAFF HANS dr. egyetemi docens, Berlin, 1904.
676. TAEGER HENRIK dr. egyetemi asszisztens, Breslau, 1904.
677. DR. TERZAGHI KÁROLY, mérnök, St. Petersburg, 1912.
678. WEG MIKSA, könyvkereskedő, Leipzig, 1911.
679. DR. WYSOGÓRSKI JÁNOS, tudományos asszisztens a mineralógiai és geológiai intézetben, Hamburg, 1912.
680. DR. ZUBER RUDOLF, egyetemi tanár, Lemberg, 1912.
681. ZUJOVIĆ J. M., főiskolai tanár, Belgrad, 1886.
682. Geologisches Institut der k. k. Universität, Wien, 1905.

Előfizetők (Abonnements).

683. M. kir. Bánya- és Fémbeváltó-hivatal, Abrudbánya. 1891.
 684. M. kir. Főbányahivatal, Aknaszlatina. 1890.
 685. M. kir. Sóbányahivatal, Aknasugatag. 1890.
 686. M. kir. Bánya- és Kohóhivatal, Aranyida. 1890.
 687. Cist. r. kath. főgimn.. Baja. 1906.
 688. M. kir. állami Tanítóképző-intézet, Baja. 1909.
 689. Állami gimnázium, Bártfa. 1905.
 690. R. Friedländer E. Sohn Buchhandlung, Berlin. 1910.
 691. Róm. kath. főgimnázium Brassó. 1910.
 692. Singer és Wolfner cég könyvkereskedése, Budapest. 1890.
 693. Kir. m. tud. egyetemi földrajzi intézet, Budapest. 1877.
 694. M. kir. állami polgáriiskolai tanítóképző intézet, Budapest. 1890.
 695. Állami főgimnázium, Budapest, I. ker., 1901.
 696. M. kir. állami főgimnázium, Budapest, III. ker., 1906.
 697. M. kir. állami főgimnázium, Budapest, VI. ker., 1904.
 698. M. kir. középiskolai tanárképző-int. gyakorló főgimn., Budapest. 1890.
 699. M. kir. állami főgimnázium, X. ker. Tisztviselőtelep 1908.
 700. X. kerületi kőbányai m. kir. állami főgimnázium, Budapest. 1908.
 701. Erzsébet nőiskola, Budapest. 1890.
 702. Állami Tanítónőképző-intézet, Budapest, VI. ker., 1909.
 703. Állami főreáliskola, II. kerület, Budapest. 1890.
 704. Állami főreáliskola, V. kerület, Budapest. 1890.
 705. Magyar Siemens-Schuckert művek villamossági r. t., Budapest. 1909.
 706. Schultes Ágost szinylepőci Salvatorforrás-vállalat, Budapest, 1909.
 707. Cegléd rendezett tanácsú város, Cegléd, 1909.
 708. M. kir. vas- és acélgyár, Diósgyőr,
 709. M. kir. Bánya- és Kohóhivatal, Felsőbánya, 1890.
 710. M. kir. Bányaiskola, Felsőbánya, 1890.
 711. Pannonhalmi főmonostori könyvtár, Gyórszentmárton, 1891.
 712. M. kir. Bányahivatal, Hodrusbánya, 1911.
 713. M. kir. állami főgimnázium, Jászberény. 1909.
 714. Állami főgimnázium, Kaposvár. 1890.
 715. Ev. ref. gimnázium, Karezag, 1902.
 716. Róm. kath. főgimnázium, Kézdivásárhely, 1898.
 717. Ref. gimnázium, Kisújszállás. 1897.
 718. M. kir. Bányahivatal, Körmöczbánya. 1890.
 719. Állami főgimnázium, Lugos, 1906.
 720. Urikány-Zsilvölgyi Magyar Kőszénbánya Részvény-társ., Lupény, 1911.
 721. M. kir. Bányahivatal, Magurka.
 722. Városi levéltári hivatal, Miskolc, 1909.
 723. Állami főgimnázium, Munkács, 1890.
 724. M. kir. Bányaisgazgatóság, Nagybánya. 1890.

725. Állami főreáliskola, Nagyvárad, 1890.
 726. Premontrei főgimn. tanári könyvtára, Nagyvárad, 1894.
 727. M. kir. Bányahivatal, Veresvágás, 1897.
 728. Kath. főgimnázium, Privigye, 1896.
 729. M. kir. Sóbányahivatal, Rónaszék.
 730. Borsodi Bányatársulat, Rudabánya, 1909.
 731. Salgótarjáni Kőszénbánya R. T. bányagondnoksága, Salgótarján, 1912.
 732. M. kir. Bányászati és Erdészeti Főiskola, Selmeczbánya, 1908.
 733. M. kir. Bányahivatal, Selmeczbánya.
 734. M. kir. Bányagazgatóság, Selmeczbánya.
 735. Állami főgimnázium, Szamosújvár, 1900.
 736. Állami főgimnázium, Szentes, 1897.
 737. Állami főreáliskola, Székelyudvarhely, 1908.
 738. Állami polgári fiúiskola, Szigetvár, 1910.
 739. M. kir. vas- és acélgyár, Vajdahunyad.
 740. Bibliothek d. Kais. Universität, Warschau, 1911.
 741. Wesselényi ev. ref. főgimnázium, Zilah, 1908.
 742. Cisztercita főapátsági könyvtár, Zirc, 1907.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT RÉSZÉRE TETT ALAPÍTVÁNYOK

az 1911. év december hónap 31-én.

Stiftungen für die ungarische Geologische Gesellschaft.

1850. (+) Gróf Andrassy György, Pesten	készpénzben	210 kor.
1851. (+) Bárány Podmaniczky János, Pesten	"	210 "
1856. (+) Bárány Sina Simon, Pesten	"	1050 "
1858. (+) Ittebei Kis Miklós, Pesten	"	210 "
1860. (+) Prudniki Hantken Miksa, Budapest	"	210 "
1864. (+) Dr. Schwarz Gyula, Budapest	"	300 "
1867. (+) Drasche Henrik lovag Bécsben	"	200 "
1872. Pesti kőszénbánya- és téglagyártársulat	"	600 "
— Salgótarjáni kőszénbányatársulat	"	200 "
873. Az első cs. és kir. szab. Dunagőzhajózási Társulat, Budapest és Pécs	"	400 "
— (+) Kállay Benjamin, Bécsben	"	200 "
1876. (+) Rónay Jácint, Pozsonyban	"	200 "
— M. kir. tengerészeti hatóság, Fiumében	"	200 "
1877. (+) Gróf Erdődi Sándor	"	200 "
1879. Gróf Karácsonyi Guidó Rudolf-alapítványából	"	200 "
1881. Budapest székes főváros	"	400 "
1883. (+) Okányi Szlávy József, Budapest	"	400 "
— és 1885. A pesti hazai első Takarékpénztár-Egyesület	"	400 "
— A nagyvági m. kir. és magántársulati aranybányamű vállalat	"	400 "

1884.	(†) Balla Pál, Újvidéken	kézpénzben	200 kor.
—	Balla Pál alapítványa az újvidéki m. kir. főgimnázium nevére	—	200 „
1884.	Bezeredy Pál, Budapest	„	200 „
—	(†) Modrovits Gergely	„	200 „
—	(†) Zsigmondy Vilmos, Budapest	„	400 „
—	Dr. Koch Antal, Budapest	állampapírban	200 „
—	(†) Dr. Roth Samu, Lőcsén	„	200 „
—	Dr. Schafarzik Ferenc, Budapest	„	200 „
—	(†) Dr. Szabó József, Budapest	„	400 „
—	Dr. Ilosvay Lajos, Budapest	„	200 „
1885.	Zsigmondy Béla, Budapest	„	200 „
—	(†) Dávid Vilmos, Budapest	„	200 „
—	(†) Gróf Andrássy Manó, Budapest	„	400 „
—	(†) Husz Samu, Budapest	„	200 „
—	(†) Felső-Szopori Tóth Ágoston, Grácban	„	200 „
—	(†) Klein Lipót, Budapest	kézpénzben	200 „
—	Gróf Andrássy Dénes, Dernőn	„	400 „
—	Északmagyarországi egyesített kőszénbánya és iparvállalat részvénytársulat, Budapest	„	400 „
—	Rimamurány-Salgótarjáni vasmű részvénytársaság, Salgótarjában	„	400 „
—	Fülöp, szász-coburg-góthai herceg ő fensége vasgyára Pohorellán	„	200 „
—	Besztercebánya sz. kir. város	„	200 „
—	(†) Gróf Csáky László, Budapest	„	400 „
—	Osztrák-magyar szabadalmazott Államvasút-Társaság, Budapest és Wien	„	400 „
—	Dr. Mágócsy-Dietz Sándor, Budapest	„	200 „
—	(†) Dr. Pethő Gyula, Budapest	állampapírban	200 „
—	(†) Kempelen Imre, Mohán	kézpénzben	400 „
1886.	Dr. Kuncz Adolf, prépost, Csorna	„	200 „
—	(†) Dr. Herich Károly, Budapest	„	200 „
—	Esztergomi főkáptalan	„	200 „
—	P. Inkey Béla, Budapest	„	200 „
1887.	(†) Dr. Staub Móricz, Budapest	„	200 „
—	Dr. Szontagh Tamás, Budapest	„	200 „
1888.	Dr. Fischer Samu, Budapest	„	230 „
1890.	(†) Kauffmann Kamilló, Budapest	„	200 „
1891.	(†) Porodai dr. Rapoport Arnót, Bécsben	„	200 „
1892.	Özv. dr. Hofmann Károlyné bold. férje dr. Hofmann Károly emlékére	„	200 „
1893.	Dr. Lörenthey Imre, Budapest	„	200 „
1893.	Dr. Zimányi Károly, Budapest	„	200 „
1895.	Urikány-Zsilvölgyi Magyar kőszénbánya Részvénytársaság Budapest	„	200 „
1896.	(†) Királdi Herz Zsigmond, Budapest	„	200 „
1897.	MAROSDÉCSERI Déchy Mór, Budapest	„	200 „
1900.	Mattyasovszky Jakab (mátyásfalvi) Pécszett Zsolnay Vilmos nevére	„	200 „

1901.	Korláti bazaltbánya részvénytársaság Budapest	készpénzben	200 kor.
1902.	Bethlen főiskola Nagyenyed	— — — — —	200 *
—	(+) Adda Kálmán nevére Adda Viktor dr.	— —	200 "
—	Guttman és Frank építési vállalkozó cég Újvidéken	—	400 *
—	Rudai tizenkét apostol bányatársulat Brádon	—	400 *
—	(+) Kalecsinszky Sándor, Budapest	—	200 *
1904.	Szádeczky Gyula dr., Kolozsvár	— — — — —	200 *
—	Schafarzik Ferencz dr., Budapest 1884-ben tett alapítványához még	— — — — —	100 *
—	Myskowszky Emil, Mecsekszaboles	— — —	200 *
1905.	Gróf Széchenyi Béla, Budapest	— — — — —	1000 "
—	(+) Bárá Mednyánszky Dénes, Wien	— — — —	220 "
—	Koch Antal dr., Budapest 1884-ben tett alapítványához	— — — — —	100 "
1906.	Gróf Zselénszky Róbert, Budapest	— — — — —	200 "
1907.	Papp Károly dr., m. kir. geologus, Budapest	— — —	200 "
1908.	Szádeczky Gyula dr., Kolozsvár, 1904-ben tett alapítványához	— — — — —	70 "
1909.	Pethő Emil, földbirtokos, Sármellék	—	200 "
—	Leféber Ágoston mélyfúróvállalkozó, Budapest	—	200 "
—	Magy. kir. állami vasgyárak központi igazgatósága, Budapest	— — — — —	400 "
—	Szabadalmazott osztrák-magyar államvasút-társaság magyar bányái, hutái és uradalmi igazgatósága, Budapest	— — — — —	400 "
—	(+) Vározy Gyula kalocsai érsek, Kalocsa	— — —	200 "
—	Szeged sz. kir. város tanácsa	— — — — —	200 *
—	Debrecen sz. kir. város tanácsa	— — — — —	200 *
1910.	Bohn Mihály téglagyáros, Nagyikinda	— — — — —	500 *
—	Bárá Györffy Árpád bányatulajdonos, Brád	— — —	200 "
—	Kalamaznik Nándor vízműépítési vállalkozó, Budapest	— — —	200 "
—	Schaaf Jakab téglagyáros, Nagyikinda	— — —	200 "
—	Vogl Viktor dr. m. k. geológus, Budapest	— — —	200 "
—	Gróf Zichy Gyula dr. megyéspüspök, Pécs	— — —	200 *
1911.	Gróf Majláth Károly Gusztáv dr. erdélyi püspök, a gyulafehérvári Batthyány-könyvtár javára	— — —	400 "
—	Saxlehner Andor belga főkonzul, Budapest	— — —	200 "
—	Saxlehner Kálmán, Budapest	— — —	200 "
—	Saxlehner Ödön, Budapest	— — —	200 *
—	Magyar Gyógyfürdő R.-T. Trenseúteplie	— — —	400 "
—	Schaumburg Lippe hercegi uradalom, Dárda	— — —	200 "
—	Österreichische Bohr- u. Sechurfgesellschaft in Wien	— — —	400 "
—	Lóczy Lajos dr. egyetemi tanár, Budapest	— — —	100 "
—	Gászner Béla kir. közjegyző, Budapest	— — —	50 *

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT CSEREVISZONYOSAINAK KIMUTATÁSA

az 1911. évben.

*Ausweis der Tauschverbindungen der Ungarischen Geologischen
Gesellschaft im Jahre 1911.*

Magyarország.

1. *Budapest*, Magyar Földrajzi Társaság.
2. " Természettrajzi Füzetek.
3. " Magyar Turista Egyesület.
4. " Köztelek.
5. " Polytechnikai Szemle.
6. " Bányászati és Kohászat- Lapok.
7. " Budai könyvtár-egyesület.
8. " Uránia tudományos egyesület.
9. " Magyar Tanítók Otthona.
10. " Muzeumi és Könyvtári Értesítő.
11. " Katonai Közlöny.
12. *Kolozsvár*, Erdélyi Kárpát Egyesület.
13. " Erdélyi Múzeum Egylet.
14. *Nagyszében*, Siebenbürg. Verein für Naturwissenschaften.
15. *Pozsony*, Természettudományi és Orvosi Egylet.
16. *Temesvár*, Délmagyarországi Természettudományi Társulat.
17. *Turócszentmárton*, múzeumi tóttársaság.
18. *Zagreb*, Societas historico-naturalis Croatica.

Ausztria.

29. *Wien*, Allgemeine Oesterreichische Chemiker und Techniker-Zeitung.
20. " K. k. Geographische Gesellschaft.
21. " K. k. Geologische Reichsanstalt.
22. " K. k. Naturhistorisches Hofmuseum.
23. " K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft.
24. " Geologische Gesellschaft.
25. " Montanistische Rundschau.
26. *Brünn*, Naturforschender Verein.

27. *Graz*, Montan-Zeitung für Oesterreich-Ungarn und die Balkanländer.
28. *Laibach*, Krainischer Musealverein.
29. *Prag*, Deutscher Naturwissenschaftlich-medizin. Ferein Böhmen «Lotos» in Prag.
30. *Reichenberg*, Verein der Naturfreunde.
31. *Sarajewo*, Bosnyák és herzegovínai országos múzeum.
32. *Troppau*, Naturwissenschaftlicher Verein.

Németország.

33. *Berlin*, Naturæ Novitates.
34. *Danzig*, Naturforschende Gesellschaft.
35. *Dresden*, Naturwissenschaftliche Gesellschaft «Isis».
36. *Elberfeld und Barmen*, Naturwissenschaftlicher Verein.
37. *Gießen*, Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
38. *Greifswald*, Geographische Gesellschaft.
39. *Görlitz*, Naturforschende Gesellschaft.
40. *Halle a/S.*, Verein für Erdkunde.
41. " " Steinbruch und Sandgrube.
42. *Hannover*, Naturhist. Gesellschaft.
43. *Königsberg*, Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
44. *Magdeburg*, Naturwissenschaftlicher Verein.
45. *Regensburg*, Naturwissenschaftlicher Verein.
46. *Wiesbaden*, Nassauischer Verein für Naturkunde.
47. *Neustadt a. d. H.* : Zeitschrift *Helmholtz*.

Olaszország.

48. *Modena*, Nuova Notarisia.
49. *Palermo*, Collegio degli Ingegneri et Architetti.
50. *Perugia*, Rivista italiana di paleontologia.
51. *Roma*, Reale Comitato Geologico d'Italia.

Franciaország.

52. *Paris*, Feuille des Jeunes Naturalistes.
53. " Société Française de Minéralogie.

Spanyolország.

54. *Barcelona*, Club Montanyenc.

Belgium.

55. *Bruzelles*, Société royal malacologique de Belgique.

Dánia.

56. *Kjøbenhavn*, Dansk. geologisk. Forening.

Angolország.

57. *Newcastle-Upon-Tyne*, Institute of Mining and Mechanical Engineers.

Svájcz.

58. *Winterthur*, Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Oroszország.

59. *Kiew*, Société des Naturalistes de Kiew.

60. *Moszkva*, Société Impériale des Naturalistes.

61. *Nova-Alexandria*, Annuaire géologique et minéralogique de la Russie.

62. " Rédaction des Mémoires de l'Institut Agronomique et Forestier
de Nova-Alexandria.

63. *Szt.-Pétervár*, Comité Géologique de la Russie.

64. " Société des Naturalistes. Section de Géologie et de Minéralogie.

65. " Russ. kais. Mineralogische Gesellschaft.

Finnország.

66. *Helsingfors*, Commission Géologique de Finlande.

Svédország.

67. *Upsala*, The geological Institution of the University.

Románia.

68. *Bukuresti*, Institutul Geologic al României.

Afrika.

69. *Pretoria*, Geologische Opname der Zuid-Afrikaansche Republic.

70. *Cairo*, Université Egyptienne Bibliothèque.

Ázsia.

71. *Sendai, Japan*: Tohoku Teikoku Daigaku (Tohoku Imperial University).

Dominion of Canada.

72. *Ottawa*, Commission Géologique et d'Histoire naturelle du Canada.

Északamerikai Egyesült-Államok.

73. *Berkeley*, University of California.

74. *Chicago*, Academy of Sciences.

75. *Cleveland, Ohio*, The Geological Society of Amerika.

76. *Madison*, Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letterz.

77. *Milwaukee*, Public Museum of the City of Milwaukee.

78. *Minnesota*, Geological and Natural History Survey.

79. *Missoula, Montana*, University of Montana, Biological Station.

80. *New-York*, American Museum of Natural History.

81. *Rolla (Missouri)*, Bureau of Geology and Mines.

- 82. *San Francisco*, Academy of Sciences.
- 83. *Topcka*, Kansas Academy of Science.
- 84. *Washington*, Smithsonian Institution.
- 85. " United States Geological Survey.
- 86. " United States Departement of Agriculture.

Délamerika.

- 87. *Lima, Peru*, Cuerpo de ingenieros de minas del Peru.
- 88. *Buenos-Ayres* (Republica Argentina), Deutsche Akademische Vereinigung.

Mexico.

- 89. *Mexico*, Sociedad Cientifica «Antonio Alzate».
- 90. " Société Geologique Mexicaine.
- 91. *Toluca*, Servicio Meteorologico del Estado Mexico.

Ausztralia.

- 92. *Melbourne*, Geological Society of Australasia.
- 93. " Australasian Institute of Mining Engineers.
- 94. *Sydney*, Australian Museum.
- 95. " Geological Survey.
- 96. *Perth*, Gouvernement Geologist, Geological Survey Office.

*A m. kir. Földtani Intézet útján még a következő bel- és külföldi társulatok
kapták a «Földtani Közlöny»-t:*

*Im Wege der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt bekommen noch folgende
Korporationen die Zeitschrift der Gesellschaft, den «Földtani Közlöny»:*

- 97. *Amsterdam*, Academie Royale des Sciences.
- 98. *Basel*, Naturforschende Gesellschaft.
- 99. *Berlin*, Kgl. Preuß. Akademie d. Wissenschaften.
- 100. " Kgl. Preuß. geol. Landesanstalt und Bergakademie.
- 101. " Deutsche Geologische Gesellschaft.
- 102. *Bern*, Naturforschende Gesellschaft.
- 103. " Schweizerische Gesellschaft f. d. ges. Naturwissenschaften.
- 104. *Bologna*, Accademia delle Scienze dell' Instituto di Bologna.
- 105. *Bonn*, Naturhistorischer Verein f. d. Rheinlande und Westfalen.
- 106. *Bordeaux*, Société des Sciences Physiques et Naturelles.
- 107. *Boston*, Society of Natural History.
- 108. *Bruzelles*, Commission Géologique de Belgique.
- 109. " Société Belge de Géographie.
- 110. " Musée Royal d'histoire naturelle.
- 111. " Société belge de Géologie et de Paléontologie.
- 112. " Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux Arts.
- 113. *Budapest*, Meteorologiai és földdelejjességi m. kir. központi intézet.
- 114. " Mérnök- és Építész-Egyesület.
- 115. " Kir. m. Természettudományi Társulat.
- 116. " Országos Statisztikai Hivatal.

117. *Budapest*, M. Tud. Akadémia.
118. *Buenos-Ayres*, Direction general de Estadistica La Plata.
119. *Caen*, Société Linnéenne de Normandie.
120. *Calcutta*, Geological Survey of India.
121. *Christiania*, L'Université Royal de Norvége.
122. " Recherches géologiques en Norvége.
123. *Darmstadt*, Verein für Naturkunde u. mittelrhein. geolog. Verein.
124. *Dorpat*, Naturforschende Gesellschaft.
125. *Dublin*, Royal Géological Society of Ireland.
126. *Firenze*, R. Instituto di Studii superiori pratici e di perfezionamento.
127. *Frankfurt a/M.*, Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft.
128. *Frankfurt a/O.*, Naturwissenschaftlicher Verein.
129. *Freiburg i. B.*, Naturforschende Gesellschaft.
130. *Göttingen*, Kgl. Gesellschaft d. Wissenschaften.
131. *Graz*, Naturwissenschaftlich Vereiern für Steiermark.
132. *Halle a. d. Saale*, Kais. Leop. Carol. Akademie d. Naturforscher.
133. " Naturforschende Gesellschaft.
134. *Heidelberg*, Grossh. Badische Geol. Landesanstalt.
135. *Helsingfors*, Administration des mines en Finlande.
136. " Société de Géographie de Finlande.
137. *Innsbruck*, Ferdinandeum.
138. *Kassel*, Verein für Naturkunde.
139. *Klagenfurt*, Berg- und Hüttenmännischer Verein für Kärnthen.
140. *Kiel*, Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein.
141. *Krakau*, Akademie der Wissenschaften.
142. *Lausanne*, Société Vaudoise des Sciences Naturelles.
143. *Leipzig*, Naturforschende Gesellschaft.
144. " Verein für Erdkunde.
145. *Liège*, Société Géologique de Belgique.
146. *Lisbonne*, Section des Travaux Géologiques.
147. *London*, Royal Society.
148. " Geological Society.
149. *Milano*, Società Italiana di Scienze Naturale.
150. " Reale Istituto Lombardo di Scienza e Lettere.
151. *München*, Kgl. Bayerisches Staatsmuseum.
152. " Kgl. Bayerische Akademie der Wissenschaften.
153. " Kgl. Bayerisches Oberbergamt.
154. *Napoli*, R. Accademia delle Scienza Phisiche e Matematiche.
155. *Neuchâtel*, Société des Sciences Naturelles.
156. *New-York*, Academy of Sciences.
157. *Osnabrück*, Naturwissenschaftlicher Verein.
158. *Padova*, Società Veneto-trentina di Scienze Naturale.
159. *Palermo*, Accademia Palermitana di Scienza Lettere et Arte.
160. *Paris*, Académie des Sciences. Institut National de France.
161. " Société Géologique de France.
162. " École des Mines.
163. " Club alpin français.
164. *Pisa*, Società toscana di Scienza Naturale.
165. *Prag*, Kgl. Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften.
166. *Riga*, Naturforscher-Verein.

167. *Rio de Janeiro*, Commission Géologique du Brésil.
 168. *Roma*, Reale Accademia dei Lincei.
 169. * Société Géologique Italienne.
 170. *Bostock*, Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.
 171. *St.-Louis*, Academie of Sciences.
 172. *Santiago*, Deutscher Wissenschaftlicher Verein.
 173. *St.-Petersbourg*, Académie Impériale des Sciences de Russie.
 174. *Selmeczbanya*, Kir. Bányászati és Erdészeti Főiskola.
 175. *Stockholm*, Académie Royale Suedoise des Sciences.
 176. *Stockholm*, Geologiska Föreningen.
 177. * Bureau géologique de Suède.
 178. *Straßburg*, Kommission für die geologische Landesuntersuchung von Elsaß-Lothringen.
 179. *Stuttgart*, Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.
 180. *Tokio*, Seismological Society of Japan.
 181. *Tokio*, University of Tokio.
 182. * Imperial Geological Office of Japan.
 183. *Trondhjem*, Société Royale des Sciences de Norvège.
 184. *Torino*, Reale Accademia della Scienze di Torino.
 185. *Venezia*, Reale Istituto Veneto di Scienze.
 186. *Washington*, United States Geological Survey.
 187. *Wien*, Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.
 188. * K. und k. Militär-Geographisches Institut.
 189. * Lehrkanzel für Mineralogie und Geologie der technischen Hochschule.
 190. *Wien*, K. und k. Technisches und Administratives Militär-Komitee.
 191. * Sektion für Naturkunde des österreichischen Touristenklubs.
 192. * Kais. Akademie der Wissenschaften.
 193. * Deutscher und Oesterreichischer Alpenverein.
 194. *Würzburg*, Physikalisch-medizinische Gesellschaft.
 195. *Zagreb*, Jugoslovenska akademia.
 196. *Zürich*, Eidgenössisches Polytechnicum.
 197. * Naturforschende Gesellschaft.
-

Magyarország geológiai térképe

1 : 1,000,000 mértékben

magyar és német nyelvű magyarázó szöveggel együtt 22 koronáért kapható a *Földtani Társulat* titkári hivatalában (Budapest, VII., Stefánia-út 14), vagy KILLÁN FRIGYES utóda egyetemi könyvkereskedésében (Budapesten, IV., Váci utca 32).

Geologische Karte von Ungarn

im Maßstabe von 1 : 1,000,000

ist mit ungarischem und deutschen erklärenden Texte bei dem Sekretariat der *Ungarischen Geologischen Gesellschaft* (Budapest, VII, Stefanie-Strasse No 14), sowie bei der Univ. Buchhandlung FR. KILLIAN's Nachfolger (Budapest, IV., Váci utca No 32) zu beziehen. Preis 22 Kronen.

Carte Géologique de la Hongrie

à l'échelle 1 : 1,000,000

avec texte explicatif en hongrois et allemand, en vente au secrétariat de la *Société Géologique de Hongrie* (Budapest, VII., Stefánia-út 14) ainsi qu'à a librairie univ. FR. KILLAN Succ. (Budapest, IV, Váci utca 32). Prix 22 couronnes.

Szerkesztői üzenetek.

A Magyarhoni Földtani Társulat választmánya 1910 április hó 6-án tartott ülésén kimondotta, hogy nem szívesen látja azt, ha a szerző ugyanazt a munkáját, amely a Földtani Közlönyben megjelenik, ugyanabban a terjedelemben más hazai vagy külföldi szakfolyóiratban is kiadja.

Felkérem tehát a Földtani Közlöny tisztelt munkatársait, hogy a választmány-
nak ezt a határozatát figyelembe venni, s esetleges kívánságait munkájuk benyuj-
tásakor velem közölni szíveskedjenek.

Ugyancsak a választmány 1911. május hó 4-i ülésén engemet arra utasított, hogy ezentúl különnyomatot csak a szerző határozott kívánságára készíttessenek. A különnyomatok költsége 50 példányonként és ívenként 5 korona; a feliratos boríték ára pedig külön térítendő meg. Egyebekben a társulat választmányának a régi határozatai érvényesek.

Az írói díj 16 oldalas nyomtatott ívenként eredeti dolgozatért 60 korona, ismertetésért 50 korona. Az angol, francia vagy olasz nyelvű fordítást 50, s a német nyelvűt 40 koronával díjazzuk. Az 1904 április hó 6-án tartott választmányi ülés határozata értelmében a két ívnél hosszabb munkának — természetesen csak a két íven fölül levő résznek — nyomdai költsége a szerző 120 K-t kitevő tiszteletdíjából fedezendő.

Minden zavar kikerülése céljából ajánlatos, hogy a szerző úgy az eredeti kéz-
iratot, mint a fordítást pontos kelettel lássa el. A kéziratot vissza nem adjuk.

Végül felkérem a Földtani Közlöny tisztelt munkatársait, hogy kézírataikat tiszta ív papiroson, s csak az egyik oldalra, olvashatóan írni vagy gépeltetni szíves-
kedjenek, úgy azonban, hogy azon a korrigálásokra is maradjon hely; ezt annyival is inkább ajánlom, minthogy a kefelevonaton ezentúl betoldást vagy mondatszer-
kezeti javítást el nem fogadok.

Kelt Budapesten, 1912 június 20-án.

Papp Károly dr.
elsőtítkár.

Zur gefälligen Kenntnisnahme.

Der Ausschuß sprach in der Sitzung am 6. April 1910 aus, daß er es nicht gerne sieht, wenn der Verf. eine Arbeit die im Földtani Közlöny erschien, in demselben Umfange auch in einer anderen Zeitschrift publiziert. Es werden deshalb die p. t. Mitarbeiter höflichst ersucht, diesen Beschluß beachten zu wollen.

Separatabdrücke werden fortan nur auf ausgesprochenen Wunsch des Verfassers gefertigt, u. zw. auf Kosten des Verfassers. Preis der Separatabdrücke 5 K à 50 St. und pro Bogen. Die Herstellungskosten eines allenfalls gewünschten Titel-
aufdruckes am Umschlage sind besonders zu vergüten.

Das Honorar beträgt bei Originalarbeiten 60 K, für Referate 50 K pro Bogen. Englische, französische oder italienische Übersetzungen werden mit 50 K, deutsche mit 40 K pro Bogen honoriert. Für Arbeiten, die mehr als zwei Bogen umfassen, werden die Druckkosten des die zwei Bogen überschreitenden Teiles aus dem 120 K betragenden Honorar des Verfassers in Abzug gebracht.

Manuskripte werden nicht zurückgegeben.

Budapest, den 20. Juni 1912.

Dr. K. v. Papp
erster Sekretär.

† **Güll Vilmos siremlékére kibocsátott gyűjtőív.** 25—1910. Magyarhoni Földtani Társulat 1910 februárius hó 10. Rövid, de küzdelemmel teli életen át élvezhette csak *Güll Vilmos* a becsülést és tiszteletet, amely kartársai, barátai és tisztelői részéről jutott neki osztályrészsül. E tisztelet és elismerés jeléül társulatunk emléket óhajt állítani boldogult titkára sírjára, hogy jeltelenül ne enyvésszen el tudományunk küzdő katonájának halópora.

A kegyeletes célra újabban a következő adományok érkeztek a titkári hivatalhoz: GLINKA K. D. Szentpétervár 3 K 50 f, VADÁSZ MÓR ELEMÉR egyetemi tanársegéd Budapest 6 K.

Kelt Budapesten. 1912 június hónap 20-án.

a titkárság.

Felhívás és kérelem!

Másfél éve elmúlt, hogy *Nagysúri Böckh János*, a magyar geológusok vezére és a magyar királyi Földtani Intézetnek 26 éven át nagyérdemű igazgatója örökre eltávozott körünkből.

Böckh János tulajdonkép bányász volt, aki már fiatal korában belátván a földtannak a bányászatra való fontosságát, a rokon geológusi pályára lépett át. Negyven évi lankadatlan munkássága, nagy tudása és tehetsége a magyar földtani tudományokban korszakot alkot. Mert nemcsak hogy magasra fejlesztette a m. k. Földtani Intézetet, hanem hazánkban úgy a tudományos, mint a gyakorlati élet terén is kitűnő munkása volt. Példás életében önzetlenségeért, kifogástalan jelleméért és jóságáért általános tiszteletben és szeretetben részesült. Mindezekért méltán megérdemli, hogy emléket megörökítsük és hogy *Böckh János mellszobra* a magyar királyi Földtani Intézetet díszítse. Kérjük erre szíves adományát. Az adományokat a Földtani Közlöny hasábjain nyilvánosan nyugtatjuk.

Kelt Budapesten, a Magyarhoni Földtani Társulat 1911 februárius hó 8-án tartott közgyűlése alkalmából.

Aufruf und Bitte!

Anderthalb Jahre sind verflossen, seit der Altmeister der ungarischen Geologen und 26 Jahre hindurch hochverdiente Direktor der kgl. ungar. Geologischen Anstalt, *Johann Böckh de Nagysúr*, für immer aus unserem Kreise schied. *Johann v. Böckh* war eigentlich Bergmann, der schon in seiner Jugend die grosse Wichtigkeit des Einflusses der Geologie auf den Bergbau einsehend, die verwandte geologische Laufbahn betrat. Seine vierzigjährige unerüdete Tätigkeit, sein grosses Wissen und sein Talent bezeichnet in der ungarischen geologischen Wissenschaft eine Zeitepoche. Denn nicht nur, dass er die heutige geologische Anstalt begründete, war er auch sowohl auf wissenschaftlichem, wie auch auf dem Gebiete des praktischen Lebens ein hervorragender Vorkämpfer unseres Vaterlandes. In seinem musterhaften Leben wurde ihm seiner Uneigennützigkeit, seines intakten Charakters und seiner Gutherzigkeit zufolge, die allgemeine Hochachtung und Liebe zuteil. All diesem nach ist er voll auf dessen würdig, dass wir sein Andenken auf die Art verewigen, dass eine *Büste Johann v. Böckh's* die Räumlichkeiten der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt schmücke. Zu diesem Zwecke bitten wir um Ihren freundlichen Beitritt. Beiträge quittieren wir öffentlich in den Spalten des Földtani Közlöny.

Gegeben zu Budapest aus der am 8. Februar 1911 abgehaltenen Generalversammlung der ungarischen geologischen Gesellschaft.

A Magyarhoni Földtani Társulat elnöksége és választmánya nevében:

Szontagh Tamás dr.
másodelnök.

Papp Károly dr.
titkár.

Schafarzik Ferenc dr.
elnök.

A „Földtani Közlöny“ havi folyóirat Magyarország földtani, ásványtani és őslénytani megismertelésére s a földtani ismeretek terjesztésére. Megjelenik havonként öt ivnyi tartalommal. A Magyarhoni Földtani Társulat rendes tagjai 10 K évi tagsági díj fejében kapják. Előfizetési ára egész évre 10 K.

A díjak a Társulat titkárságának (Budapest, VII., Stefánia-út 14.) küldendők be.

A Magyarhoni Földtani Társulat 1850-ben alakult tudományos egyesület, amelynek célja a geológiának és rokontudományainak művelése és terjesztése. Tagjaink a társulattól oklevelet kapnak, amelynek alapján magukat a Magyarhoni Földtani Társulat rendes, (örökítő, pártoló) tagjainak nevezhetik; részt vehetnek összes szakülésünkön és évi közgyűlésünkön. Tagjainknak a tagsági díj fejében küldjük a Földtani Közlöny 12 füzetét, s a m. kir. Földtani Intézettel kötött szerződésünk alapján ezen intézet nagybecsű Évkönyveit, Évi Jelentéseit és Népszerű Kiadványait, évenként körülbelül 30 korona értékben. Összes kiadványaink magyarul s ezenkívül német, francia vagy angol fordításban jelennek meg.

Rendes tagjaink évenként 10 korona tagsági díjat, s a belépéskor 4 koronát fizetnek az oklevélért. Azonban személyek 200 kor. lefizetésével — mint örökítő tagok; — míg hivatalok, intézetek, testületek vagy vállalatok 400 koronával — mint pártoló tagok — egyszersmindenkorra is leróhatják tagsági kötelezettségüket.

Die Ungarische Geologische Gesellschaft ist ein 1850. gegründeter wissenschaftlicher Verein, dessen Zweck die Pflege und Verbreitung der Geologie und ihrer verwandten Wissenschaften ist. Die Mitglieder erhalten von der Gesellschaft ein Diplom, auf Grund dessen sie sich ordentliche (gründende, unterstützende) Mitglieder der Ungarischen Geologischen Gesellschaft nennen dürfen; auch können die Mitglieder an den Fachsitzungen und der jährlichen Generalversammlung teilnehmen. Für den Mitgliedsbeitrag erhalten die Mitglieder jährlich einen Band (12 Hefte) des Földtani Közlöny und infolge einer Vereinbarung mit der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt auch die Jahrbücher, Jahresberichte und die Populären Schriften dieser Anstalt, in einem Werte von etwa 30 Kronen. Sämtliche Publikationen erscheinen in ungarischer Sprache, ausserdem in deutscher, französischer oder englischer Übersetzung.

Ordentliche Mitglieder entrichten jährlich einen Mitgliedsbeitrag von 10 K und beim Eintritte eine Diplomtaxe von 4 K. Private können jedoch als gründende Mitglieder durch Einzahlen von 200 K, Ämter, Korporationen, Anstalten oder Unternehmungen aber als unterstützende Mitglieder durch Entrichten einer Summe von 400 K ihren Verpflichtungen ein für allemal nachkommen.