

A „Magas Tátra“ gránitjai.

Roth Samutól.

A „Magas Tátra“ tömege nagyjából gránitból áll, mely egyes helyeken gneisz-gránitba átmegy. Jelen értekezésemben kizárólag csak a gránitra és a vele rokon kőzetekre leszek figyelemmel, egy későbbi értekezés számára fenntartván a „Magas Tátrát“ alkotó többi kőzetek leírását, valamint azoknak összehasonlító csoportosítását.

A „Magas Tátra“ gránitja földpát-, csillám- és kvarczból áll. Mind a három elegyrész már szabad szemmel is észlelhető és egymástól igen könnyen megkülönböztethető.

A földpát kétféle alakban fordul elő: mint orthoklas és mint oligoklas. Az orthoklas lemezes szövetű és jól megtartott példányokban üvegfényű; színe fehéres, néha azonban többé-kevésbé vöröses. Az oligoklas nem bír ilyen szövettel, alig fénylő, fehér, néha egy kissé zöldes színű. A két földpátnak egymástól való megkülönböztetése azonban még egy másik tünetény által is segítették elő és az a megtartási állapot. Az oligoklas már mindenütt az elváltozás (elmállás) jeleit viseli magán, ha az orthoklas még teljesen ép is. —

Dr. Szabó módszere szerint véghez vitt lángkísérleti meghatározásoknál szintén igen határozottan észlelhető az ezen két földpát közötti különbség. Az orthoklasnak egy mákszem nagyságu darabja a Bunsen-féle lámpa élegítő lángjában $5\frac{m}{m}$ -nyi magasságban a lámpa nyílásától tartva, ibolya-szinűre festi a különben szintelen lángot, a mi kaliumvegyületek jelenlétére mutat. Minthogy azonban ezen ibolya-szín a natrium sárga színe által el van takarva, kobalt-üvegen vagy indigo-oldaton keresztül kell a lángot néznünk, midőn a kalium által festett rész mint vörös esik fog mutatkozni. Az oligoklas nem mutatja ezen tünetényt, de a helyett gazdagabb natriumban, mire a láng sárga színének erőssége mutat, továbbá nagyobb az olvadási foka, azaz könnyebben olvad. Egy másik különbség ezen két földpát között még az olvadék minőségében található, miután az orthoklas olvadékában fellépő hólyagok kiemelkednek, míg az oligoklasnál mutatkozók bent maradnak.

E szerint az orthoklas olvadékának felülete hólyagos, az oligoklas-é egészen sima.

Mennyiség tekintetében összehasonlítva a két földpátot, azon meggyőződésre jöttem, hogy daczára annak, hogy az oligoklas egyes pontokon túlsúlyban van, még is az orthoklas uralkodónak mondható.

A második lényeges elegyrész a csillám, mely szintén kétféle. Van az ép kőzetekben fekete, vagy legalább sötétbarna színű és erősen gyöngyfényű biotit (magnesia-csillám), mely igen gyakran hatszöges táblákban mutatkozik és a szürke vagy fehér színű és hasonlóképen gyöngyfényű muskovit (kali-csillám), melynek lemezein a hatszöges alak sokkal ritkább. Ezen két csillám-faj a Bunsen-féle lángban vizsgálva, egymástól nagyon lényegesen eltér. A biotit olvadási foka és alkali tartalma lejjebb áll mint a muskovité. A mennyiség, melyben ezen kétféle csillám fellép, egyenlőnek tekinthető, csak hogy a biotit egyes helyeken nagyobb tömegekben is szokott mutatkozni, míg a muskovit majdnem kivétel nélkül a kőzet egész anyagában egyenletesen van felosztva.

A quarez szürkés-kékes színe, kagylós törése, a hasadás teljes hiánya és keménysége folytán a többi elegyrészekről nagyon könnyen megkülönböztethető. Alakja nem mutat semmiféle szabályosságot, hanem a többi elegyrészek elhelyezésétől látszik függni*) s lángkísérletekben magában nem olvad meg, sem nem festi a lángot.

Az épebb gránitból vékony csiszolatokat készítettem, melyeket áteső fényben a góreső alatt meg is vizsgáltam. Vizsgálataim eredménye a következő:

Az oligoklas-földpát a legtöbb esetben már annyira elmallott, hogy átlátszóságát elveszítvén, mint számtalan apró, poralakú testecskéknek szürkés-barnás halmaza mutat-

*) Az 1873-ik év nyarán a kolbachi völgyben volt alkalmam egy tyúktojás nagyságú quarez-jegeezet a hömpölyök között találni, melyen a hatszöges piramid felső része ki van képződve, míg annak alsó része hiányzik. Az alak után ítélve úgy látszik, hogy ezen jegecz egy sziklahasadékban mint felnőtt kristály utólagosan képződött ki.

kozik. Csak itt-ott lehet ezen alig átlátszó foltokban egy fehér lapot, illetőleg csíkot látni, melyen számos egymással párhuzamosan lefutó hasadási vonal mutatkozik. Ez egy körülzárt idegen ásvány, mely közelebből megvizsgálva muskovitnak bizonyult be. A muskovit egyes esetekben zárványnak tekinthető, és ilyenkor fel kell tennünk, hogy vagy hamarabb mint a földpát, vagy vele egyidejűleg képződött ki és hogy azután a földpát anyaga által körül lett zárva. Számos, mondhatni a legtöbb esetben azonban inkább utólagos képződmény, mely vagy az elmálló földpát anyagából, vagy pedig a zárvány-biotitnak elváltozása folytán keletkezett.

Egy másik zárvány a magnetit, mely néha meglehetősen nagy darabokban szokott fellépni, és fekete színe, valamint teljes átlátszatlansága által magára vonja az észlelő figyelmét.

Az orthoklas-földpát szintén már igen erősen meg van támadva, különösen a hasadási vonalak mentében, de mindamellet már az első megtekintésre megkülönböztethető a már majdnem végképen elmállott oligoklastól. Az orthoklas-egyének igen gyakran úgy csoportosulnak egy két oligoklas-egyen körül, hogy azokat egészen körülzárják. Sőt nem egy esetben láttam, hogy egy nagyobb orthoklas-egyenben egy valamely oligoklas-átmetszet alakját utánzó folt fordult elő, mely már teljesen elmállott anyagból állott, míg a körülötte levő részletek még meglehetősen épek voltak. Ezen körülmény világosan mutatja, hogy az oligoklas zárvány gyanánt fordul elő az orthoklasban. Az orthoklas azonban még egyéb zárványokat is tartalmaz: első sorban felemlitendők a hat-szöges átmetszetekben mutatkozó tű-alakú mikrolithok, melyek apatit-jegeceknek bizonyultak. Muskovit az orthoklasban nem lép fel mint zárvány, de annál több a biotit; és főleg ezen körülmény birt azon feltevésre, hogy az oligoklasban előforduló zárvány-muskovit vagy az elmállott oligoklas anyagából létrejött képződmény, vagy pedig nem egyéb mint átváltozott biotit; az utóbbi állítás mellett különösen ezen körülmény szól, hogy számos muskovit-zárványban még sárga vagy zöldes foltok mutatkoznak, melyek az észlelőt az ásvány multjára némileg figyelmeztetik.

A csillámok a többi elegyrészek között könnyen felismerhetők, szabályosan lefutó hasadási vonalaik, valamint azon körülmény által is, hogy szélük nem valami szabályosan lefutó egyenesség által határoltatik, hanem a legtöbb esetben szaggatott kinézésű. A két csillám a góreső alatt is igen könnyen megkülönböztethető egymástól. A biotit barnás, de sok esetben zöldes színű is, míg a muskovit tisztán fehér színű.

A biotit mellett sok esetben egy hasadás nélküli zöldes vagy barnás színű halmazt lehet látni, mely egyéb tekintetben a biotit tulajdonságaival bir. Igen gyakran látható, hogy különösen a barna színű biotit egy sötét, majdnem átlátszatlan övvel van körülvéve, vagy hogy az egyik végen ilyen átlátszatlan fekete anyag összehalmozódik, mely forró sósav behatásának hosszabb ideig kitéve feloldódik. Ezen anyag magnetit. Van a zonbaneset, a hol látni lehet, hogy a zöldes színű biotit egyszerre elveszti a zöld színt, míg a hasadási vonalai egy fehér színű ásványban folytatódnak, melynek tulsó végén a biotit festő-anyaga van összehalmozódva. Ezen fehér ásvány muskovit, és a viszony, melyben az ezen specialis esetben a biotit-hoz áll, engedi azon következtetést, hogy a muskovit a biotitból, legalább az említett esetben képződött.

A quarecz vékony csiszolatokban a hasadás hiánya és a számos minden rend nélkül lefutó repedési vonalak által tűnik ki és már ezen tulajdonságánál fogva igen könnyen ismerhető fel a góreső alatt is. A quareczban az apatit-mikrolithok sokkal nagyobb mennyiségben lépnek fel. Elrendeződésükben azonban semmiféle szabályosságot nem lehet észre venni. Egy másik zárvány az oligoklas is, mely itt hasonlóképen mint az orthoklasban lép fel. Továbbá felemlitendő még a biotit is. Muskovit quareczban szintén nem észlelhető. A quareczban azonban a szilárd zárványokon kívül még cseppfolyósak is fordulnak elő. Ezek mint különböző nagyságú, de gyakran igen szabályos sorokban vagy sávokban elhelyezett szabálytalan alakú hólyagocskák mutatkoznak.

Ezen itt elősorolt elegyrészek elhelyezkedésében semmiféle rétegességet nem látni a jelleges gránitnál. Egyes helyeken (a lomniczi csúcs alján, a felkai völgyben stb.) ezen jelleges gránit annyiban módosult, hogy a csillám-lemezek némileg párhuzamos rétegeket alkotnak. Az ilyen módon módosult gránitok átmenetet képeznek a gneiszhoz, mely a gránittól csak is az elegyrészek réteges elhelyezése által tér el. Ezen

oknál fogva ezen átmeneti gránit gneisz-gránitnak is nevezetik.

Ismervén a gránitnak elegyrészeit, nem lesz közönyös dolog azon tényezőkkel is megismerkedni, melyek a gránit átalakításán, illetőleg szétrombolásán fáradoznak, valamint azon eredményeket kutatni, melyeket ezen tényezők a hosszú idő folyamában létrehoztak.

Ezen tényezők első sorában áll a víz, mely magában működve leginkább mint mechanikai hatás mutatkozik a kőzetek szétrombolásában és koptatásában. A cseppfolyós víz akár csapadékokból, akár a csúcsokat befedő hó olvadásából származik, lefolyásában az elmállott felületű gránitok egyes darabjait magával sodorja. És ha ezen lefolyó víz mennyisége nő, nagyobb szikladarabokat is képes a helyéből kimozdítani. A víznek nagy része azonban nem foly mindjárt lefelé, hanem beszivárog a kőzetekbe, kitöltvén azok repedéseit. Ezen beszivárgott víznek már kettős hatása van. Ha megfagy, térfogatának nagyobbodása folytán szétrepezti az illető sziklákat; ez a mechanikai hatása, de ennél nagyobb értékű a vegyi hatása, melyet a lég szénsavával és élenyével együttesen víszén véghez. Az ilyképen felszerelt víz legelőször megtámadja a gránitnak alkáliban legdúsabb elegyrészt, az oligoklaszt, melynek alkatrészei a következő százalékok között ingadoznak: a natriumoxyd (Na_2O) 8—10%, a kaliumoxyd (K_2O) 1—2%, a calciumoxyd (CaO) 2—4%, a magnesiumoxyd (MgO) 0—1%, a timföld (Al_2O_3) 21—23% és a kovasav 62—65%. Az oligoklasz calciuma, mely mint kovasavas calcium van jelen a földpátban az ilyen szénsav tartalmu víz behatása folytán szénsavas calciummá átváltozik, mely vízben oldható, míg az előbbi vegyület alakjában oldhatatlan volt. A szénsavas calcium a vízben feloldódván eltávozik azzal. Hasonló történik a natrium- és kaliummal is, melyek mindnyájan szénsavas vegyületekké átalakulnak és oldhatókká lesznek. Ezen elváltozás folytán csak a timföld és a kovasavnak egy része marad vissza a földpát régi anyagából, mihez még mint utólagosan odaérkezett elegyrész a víz is hozzájárul. Ezen visszamaradandó anyag kaolin név alatt ismeretes.

Azonban nemcsak a szénsavtartalmu, hanem szénsavas vegyeket tartalmazó víz is idéz elő hasonló eredményeket,

amennyiben ezen vegyek a kovasav-vegyekkel érintkezve, cserebomlást idéznek elő, melynek eredménye szénsavas vegyek keletkezése és sok esetben szabad kovasavnak kiválása.

Ugyanazon sors, mely az oligoklast éri, vár az orthoklasra is, de ennek elváltozása csak későbbben történik, miután a calcium tartalma igen jelentéktelen és a szénsavtartalmu víznek hatása a natrium- és kalium-silikátokra egyideig visszatartóztatik.

Hogy ezen elváltozás ilyképen történik, amint azt fentebb vázoltuk, azt nemcsak az elmállási terményeknek, meg a változás különböző stádiumaiban levő kőzeteknek megvizsgálása, hanem a hegységből kijövő források elemzési eredménye is bizonyítja. Scherfel A. ur a tátrafüredi gyógyterem előtti savanyu forrás vizét elemezte és a nyert eredményeket a bécsi császári akadémia közleményeinek XVII. kötetében közzé tette. Ezen elemzésből látható, hogy 100.000 súlyrész vízben a feloldott anyagok a következő arányban állanak:

Kénsavas kalium	0.2298 s. r.
„ natrium	0.3761 „
Chlor-natrium	0.1224 „
Ketted-szénsavas natrium	1.5515 „
„ magnesium	0.2101 „
„ calcium	1.6888 „
„ vasoxydul timfölddel	0.1662 „
Kovasav	3.5089 „
Az illékony szénsav	177.5231 „

Ugyanazon vegyészről jelent meg a „Magyarországi Kárpátgyűjtés“ évkönyvének 1-ső kötetében a tátrafüredi édes vizű források elemzési eredménye, melyből kitűnik, hogy 100.000 s. r. vízben 0.9750 s. r. kovasav, 0.3500 mész és 0.99 s. r. magnesium-oxyd van. A két utolsó mint szénsavas vegy van jelen. Ha ezen három vegyületet összeadjuk, a szilárd maradéknak 64 százalékat kapjuk, míg a többi 36 százalék a következő vegyületekre esik. Scherfel ur ugyanis az említett vegyületeken kívül még kaliumot, natriumot,

magnesiumot, a vas- és timföld nyomait; továbbá chlort is és két savat, névszerint kén- és szénsavat talált, vagy más szóval mondva mindazon vegyületeket, melyek a savanyu forrás vizében is előfordulnak és melyekből a gránit is áll. A különbség csak az, hogy ezek a savanyu vízben sokkal nagyobb mennyiségben lépnek fel, mint az édesben. Ezen tünemény magyarázata nem jár nehézséggel, ha az eddig mondottakat figyelembe vesszük. Fel volt említve, hogy a szénsavat, vagy a szénsavas vegyületeket tartalmazó víz a gránit elegyrészét megtámadja és cserebomlást idézván elő, magával viszi az oldható anyagokat. Minél több tehát valamely vízben az oldott anyag, annál hosszabb ideig tartott annak működése, vagyis annál hosszabb utat irt le, míg a föld felszínére jött. Ezen körülmény igen fontos útmutatást ad a források eredetére és vizök útjára nézve. Mind az édes vízű, mind a savanyu források vize a légkörből esapadékok útján jutott a földbe; de míg az édes vízű források vize a hegy oldalait borító földbe kerülve, a legrövidebb utat választotta a föld felszínére, addig a savanyu források vize lejjebb hatolt és hatását ott érvényesítette, és csak akkor tódult fel, mikor már nagy körutat tett volt. És éppen ezen mélységben volt alkalma annyi sok szabad szénsavat felvenni, ahol tudvalevőleg éppen ellenkező folyamat megyen véghez, mint közel a föld felszínéhez; mert míg itten a szénsav kiűzi a kovasavat a vegyületeiből, addig körülbelül 3000^m/ mélységben 100^o hőmérséknél a kovasav kiűzi a szénsavat, mely utóbbi ezen a tájon a nagy nyomás következtében cseppfolyós. Ezen cseppfolyós szénsav a víz által körülzárva, azzal feljön és midőn a felülről gyakorolt nyomás a felszínhez való közeledés következtében fogy, beáll azon eset, hogy a szénsav gázállapotba megyen át, mely alkalommal annyi meleg köttetik meg a körüllevő vízből, hogy annak magas hőmérséke 5—6° C-ra súlyed. És főleg ezen körülménynek köszönhetjük, hogy Tátrafüreden nem meleg, hanem hideg forrásokat találunk.

Hogy az egy ilyen forrás vize által kihozott és elhordott anyagok mennyiségéről fogalmat szerezzünk magunknak, czélszerűnek találom a következő számítást ide csatolni. Scherffel ur elemzése szerint 100.000 súlyrész vízben 1.09 s. r. szénsavas natrium van.

A natrium-tartalom tudvalevőleg főleg az oligoklaszból kerül, melynek körülbelől mint Na_2O , 9⁰/₁₀-át teszi, kérdés most, mennyi ilyen földpátnak kell naponta felbomolnia, hogy a kívánt natrium mennyiségét szolgáltatassa? Vegyük például a Pollux forrást, melyben Scherfel ur észleletei szerint naponta körülbelől 11520 $\frac{h}{g}$ víz foly ki, mely víz minőség tekintetében közel áll az elemzethez, akkor lesz $x:1.09=11520:100.000$; $x=0.125568\frac{h}{g}$. Ez azon aránylag kis mennyiség szénsavas natrium, mely naponta a Pollux forrásból kijön. Ebből a $\text{Na}_2\text{O}=46.9\%$. Ha 100 súlyrészben 46.9 s. r. Na_2O van, kérdés, hogy a Pollux forrás 0.125568 $\frac{h}{g}$ szénsavas natriumában mennyi a Na_2O ? $x:46.9=0.125568:100$; $x=0.05889\frac{h}{g}= \text{Na}_2\text{O}$. Ha most tudni akarjuk, hogy hány kilogramm földpátnak kell naponta felbomolnia, hogy azt a Na_2O mennyiséget szolgáltatassa, következőleg járunk el. Ha 100 $\frac{h}{g}$ oligoklas 9 $\frac{h}{g}$ Na_2O -t ad, amint azt fentebb láttuk, kérdés, hogy melyik lesz azon oligoklas-mennyiség, mely 0.05889 $\frac{h}{g}$ Na_2O -t fog adni?

$$x:100=0.05889:9; x=0.654 \frac{h}{g}.$$

Azaz 0.654 $\frac{h}{g}$ oligoklasnak kell naponta felbontania, hogy a Pollux forrást a kívánt Na_2O mennyiséggel lássa el, a mi száz évben $=0.654 \times 36500 = 23874\frac{h}{g} = 426.39$ bécsi mázsa.

Annyit szolgáltat egy kis forrás; ha most számításba vesszük a többi savanyú forrásokat, valamint azon számtalan édesvízü forrást, mely a Tatra környékén kibugyog, fogalmunk lehet azon óriási eredményekről, melyeket a víz lassu de szüntelen működése eredményez.

Ennyiben vázoltam röviden azon vegyi változást, mely a gránit egyes elegyrészein végbe megyen.

Már az oligoklasnak elmállása is a legtöbb esetben elegendő, hogy a gránit elegyrészei között az összefüggés megszűnjék és azok széthulljanak, különösen ha a víz mechanikai hatása még hozzájárul, mely vagy közvetlenül behatol az egyes elegyrészek közé és azokat lemossa az illető helyről, vagy pedig egész sziklatömegeket támad meg, melyek

kimozdítatva a helyükből a szomszéd kőzetekhez való surlódás és ütdés által elkopnak és kisebb darabokra bomlanak. A víz által sodort anyagok mindaddig mozdittatnak tovább, míg az egy ilyen helyre kerül, ahol az ereje fogyni kezd — mi vagy az elszélesedése, vagy az esésének kisebbbedése, vagy pedig akadályokba való ütdése által szokott történni — akkor lerakódnak először a legsúlyosabb testek, míg a könnyebbek még tovább vitetnek. A sziklákról lemosott anyagok azonban igen gyakran már a görgeteg közötti hasadékokba hullnak és ott összehalmozódva és a körülöttük levő sziklák által az elszállítás ellen biztosítva, tovább mállnak el és nem sokára letelepedő növényeknek fenntartására alkalmasak. A növények elrodhadása által támadó alkatrészekből azon föld termőképessége megint növeltetik és új növények táplálására képesítettik. Innen származnak azon gypsizetek, melyeket még a csúcsok táján a sziklák között is találunk. Azok azonban nem az egyedüli képviselői a növényországnak ezen kopár sziklák között, vannak ott még más vendégek, melyek számára már az alig megtámadott gránit is már alkalmas talaj; és ezek a vendégek a zuzmók.

A hegy tetejének minden szabad felületi kőve azokkal van benöve. A zuzmók azonban nemcsak biztos hirdetői a kőzet elmállásának, hanem ezen folyamatnak hatalmas elősegítői is, mivel a légkör nedvességét magukba szivják és azt csak nagyon nehezen elbocsátják. A zuzmókban foglalt, de fel nem használt nedvesség azonban nem marad tétlenül, hanem behatol a kőzetbe; az oly képen felvett vízhez hozzájárul azután az esővíz, mely nagyobb mennyiségénél fogva hatályosabb ugyan, de működése csak időközönkénti, míg a zuzmók és mohok által a sziklákba juttatott víz folytonosan működik.

Tehát ezen apró növénykének is van részük a kőzetek elmállásánál; és a mint a mondottakból következtethető, nem épen csekélyek ezen eredmények, melyeket ők kicsinységük daczára előidéznek; és ezen tény még inkább lesz méltányolható, ha egyrészt tömérdek számukat, másrészt pe-

dig azon hosszú időt, mely alatt a működésük már történt, tekintetbe vesszük.

Az eddig elősoroltak alapján látható, hogy a gránit felbomlásánál működő tényezők röviden a következőben foglalhatók össze: a gránit felbomlásának egyik módja a mechanikai behatások következtébeni széttördelés, a másik módja a légkörbeliek (viz, éleny, szénsav stb.) vegyi behatása vagy magában, vagy kapcsolatban a mechanikai hatásokkal.

A mi a felbomlás első módját, a mechanikai eltördelést illeti, mondható, hogy annak eredményei a Tátrán nagyszzerűen vannak képviselve. A Poprád folyónak hőmpölyei több mértföldnyi távolságra hurezolva és gömbölyűre koptatva, tanui a víz mechanikai hatásképességének. Érdekesebb azonban a tünemény, ha a Tatra aljához érkezünk: itt már nagyobb, de szintén gömbölyűre koptatott hőmpölyök találhatók; számuk annál inkább növekedik, minél magasabbra emelkedünk, és midőn a henye-fenyő (*Pinus mughus*) régiójába jövünk, bámulva nézzük a természet erejének nagyszzerű hatását. Ezer meg ezer óriási szikla fekszik előttünk összehalmozódva, néha azonban oly szabályosan egymásra fektetve, mintha az valami előre megállapított terv szerint történt volna. De ezek mellett látunk megint másokat, melyek daczolva a sorssal, daczolva a légkörbeliek hatásával még meg nem mozdultak a helyükből. Ha ezeket azonban közelebbről megvizsgáljuk, látjuk, hogy bizony rajtuk is meglátszik az idők nyoma; a sok zuzmó, melynek tanyául szolgálnak, mutatja, hogy felületük porlani kezd és hogy az idő foga mélyebbre meg mélyebbre hatolva, őket is, ha nem megsemmisíteni, legalább átalakítani és azon magasságról ledönteni fogja, melyről már talán több millió év óta nézik az alattuk végbemenő dúlásokat és változásokat. Még magasabbra érkezve, mindinkább látjuk a szerves élet nyomait eltűnni és csak egynehány zuzmó és vajmi ritkán egy phanerogam-növény hű kísézője ezen magányos, égbenyuló óriásoknak. Itt is némelyek még az eredeti helyen vannak, mások azonban, ki tudja milyen magasságból vándoroltak már le. Valóban itt lehet magának fogalmat szerezni a víz dúló hatásáról és a ki annak fontos szerepét a földkéreg átalakításában be nem tudja látni, annak kívánom, hogy a kolbachii völgyben egy-két órai záporosó után szemtanuja

legyen a természet ezen csekély, de mégis nagyszerű játékának, mint én 1873 augusztus 18-án voltam; kívánom, hogy ő is lássa ezen óriási sziklákat szeme előtt elgurúlni, melyeket azelőtt megmozdithatatlanoknak tartott; megvagyok győződve, hogy tévutjáról eltér.

A mi a felbomlás másik módját illeti, ennek bámulatra ragadó eredményeit szintén látjuk a magas Tátra környékén. A Tátra csúcsainak oldalain és az ezek alján levő föld mind a felbomlás ezen nemének köszöni lételetét. Hasonló mondható a Tátra környékén levő agyagrétegekről, melyek nem egyebek mint a Tátra gránitjának a víz által odaszállított bomlási eredményei. És a Kárpát-hegyláncz mentében végig húzódó kárpáti homokkő szintén a gránitok anyagából keletkezett.

Ezen homokkőben találjuk a gránitnak nehezebben elválkozó elegyrészeit mind. Ott van a quarex, melynek szemei nagyobbára egészen gömbölyűek, mely körülmény egy fontos adat ezen quarex-szem multjára nézve; ez azt jelenti, hogy ezen ásvány sokáig lett a víz által sodorva, míg végtére azon helyre került, ahol ma észlelhető, szoros kötelékekkel fűzve a gránit csillámjához és földpátjához. A koptatott szemeken kívül teljesen épélűek is láthatók. A szemek nagysága nagyon változik; vannak olyan egyének, melyek csak a göröcsővel észlelhetők, míg megint mások egészen mogyoró nagyságuk. A quarex színe szintén nagyon változó; vannak fehér, sárga, zöldes, szürke, kékes és egészen fekete darabok is.

A csillám mind muskovit és minthogy a biotitnak még nyomára sem lehet jönni, feltehető, hogy az elváltozott. A földpátok közül szintén csak az orthoklas van képviselve; az oligoklasnak jelenléte egynehány kisebb szürkés, átlátszatlan foltra szoritkozik. De még kérdés, valjon ezek az oligoklasnak a maradványai. Az orthoklas-szemek szintén többé vagy kevésbé koptatvák.

A gránitnak ezen említett elegyrészein kívül látni még néha chlorit-lemezeket és agyag-darabocskákat, melyek mindnyájan agyagos mész által vannak körülzárva. Ezen kötő-

állomány kitölti egyszersmind a többi elegyrészek által hátrahagyott üregeket. A homokkőben itt-ott különböző nagyságu agyagpala-hőmpölyöket lehet körülzárva találni. A kárpáti homokkő képződése a harmadkor (eocen) korszakában ment végbe egy nagy tengerben, mely a Kárpátok gránit-falait minden oldalról mosdotta. Tehát a víz nemesak bontott, hanem épített is. És valóban csudálkoznunk kell, ha ennek működését figyelemmel kísérjük. Itt bámulja az ember annak rontó, ott pedig annak teremő képességét. És ezen munkálkodásában nem is fárad el és nincs soha nyugalma, mivel teremtményeivel soha nem látszik megelégedve lenni, hanem alig hogy azok elkészültek, már lát a felbontásuk után, hol magában, hol segítve más tényezők által.

A víz az, mely karöltve a légbeliek hatásával létrehozta a kopár esúcsokat, ezen tényezők teremtték a meredek oldalú völgyeket, ők készítették a tavak medenczeit, ők vájták a patakok medreit, egyáltalában ők ajándékoztak meg minket mindazon nagyszerű és bámulatra ragadó tüneményekkel, melyeknek észlelésénél soha el nem fáradunk és melynél nagyszerűbbet még a legszilajabb phantasia sem tudott volna teremteni.

Lőcsén, 1876. január 1.

A hegységi erdők kezeléséről és fölüjitásáról, különös tekintettel a Közép-Kárpátokra.

Rowland F.-tól.

Ismételve hívtam föl, miszerint egyletünknek tag körben olvasott évkönyvében a magyar Kárpátok alján elterülő erdőségek kezeléséről nézetemet nyilvánítanám és egyuttal azon utat megjelölném, a melyet részint az évek óta erdőtlen tisztások, részint az újabb időben letárolt területek újbóli beerdősítésénél sikerre való kilátással követni kellene.

Hogy ily tanácsok és komoly intések — véget vetni ezen erdők további pusztításának mielőtt teljesen elkészünk — valósággal szükségesek, ezt tanusítja egy pillantás a Tátra-