

A

MAGYAR KIR. FÖLDTANI INTÉZET
ÉVKÖNYVE.

VI. KÖTET. 9. FÜZET.

A FOGARASI HAVASOK

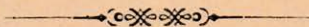
ÉS A

SZOMSZÉDOS ROMÁNIAI HEGYSÉG

GEOLOGIAI VISZONYAI.

Dr. PRIMICS GYÖRGY-től.

1 geologiailag színezett térképpel, és 5 szelvényvel.)



BUDAPEST,
LÉGRÁDY TESTVÉREK.
1883.

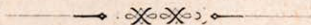
A
MAGYAR KIR. FÖLDTANI INTÉZET
ÉVKÖNYVE.

VI. KÖTET. 9. FÜZET.

A FOGARASI HAVASOK
ÉS A
SZOMSZÉDOS ROMÁNIAI HEGYSÉG
GEOLOGIAI VISZONYAI.

Dr. PRIMICS GYÖRGY-től.

(1 geologiailag szinezett térképpel, és 5 szelvényvel.)



BUDAPEST,
LÉGRÁDY TESTVÉREK.
1883.

A fogarasi havasok és a szomszédos romániai hegység geológiai viszonyai.

Dr. Primics György-től.

(1 geológiaiilag színezett térképpel és 5 szelvénynyel.)

(XIX—XX. tábla.)

A nagymélt. földm. ipar- és keres.-ügyi miniszter úrhoz benyújtott részletes jelentés.

A nagymélt. földm. ipar- és keresk. m. kir. miniszter úr által az 1882. évi nyári hónapokban az *erdélyi déli határhegység* egyrészének geológiai átkutatásával bizatván meg, a részvevő geológ urak közt történt előleges megállapodás folytán, nekem a déli Kárpátok középső tagja, az u. n. Fogarasi-hegység és a velök szoros összefüggésben lévő romániai hegység jutott.

Az évi június 19-én a helyszínére siettem, hogy a reám várakozó nehéz feladatnak megoldását azonnal foganatba vegyem, és továbbá, hogy feladatom kivételére, — számítván az esetleges többféle akadályokra, — elegendő időm is legyen. Kezdetben nagy hátrányomra szolgált az, hogy a miniszteri nyílt igazoló-levelet csak későn, július közepe táján, vehettem kezembe, mely ideig annak hiányában bajos volt nagyobb szabású kirándulásokat eszközölni. Működésemet szintén nagymértékben megbénította az, hogy a román kormánytól semminemű igazoló okiratom nem volt, mely nélkül, mint a tapasztalás megmutatta, csak nagy nehézségekkel lehetett a magyar-román határon keresztülhatolni. Ha keresztül hatoltam is, kisebb nagyobb kellemetlenségeknek és zaklatásoknak mindig eléje nézhettem, mert az időnkint a veszteglőzári intézetek által, rövid időre kiállított határszéli nyílt igazolványoknak a román határőri személyzet előtt oly kevés tekintélye van, hogy azzal egy ízben visszautasítottam, máskor meg mint gyanus foglalkozású s járatlan utakon járó egyén elfogattam, s hogy komolyabb kellemetlenségem nem történt, azt csak a román határőrök és vámások békeszerető hajlamának köszönhetem.

Igy kellően megismerkedvén a helyzettel, beleélvén magamat a kényszerszülte körülményekbe és lehetőleg leküzdvén az akadályokat, lelkiismeretesen átkutattam területemet s kimerítően fárasztó kutatásaimat f. évi szeptember 20-án, három havi munkálkodás után, bevégeztem.

Az átkutatott terület határai.

Északon az Olt-völgye, Boiczától Ó-Sinkáig. Délen a román Alföld, illetve az azt északfelől környező fiatal terciér képződményekből álló dombsorozat, az Olttól Riu-Tirguluiig, azaz: Rimnik, Curtea de la Argyis és Kimpulung irányában menő vonal. Keleten egyfelől Ó-Sinka és Zernyest közti völgyület, másfelől Királykő, Dimbovicza- és Riu-Tirgului folyó. Nyugaton az Olt, Boiczától Rimnikig.

Hegységünk összetételében szereplő kőzetek.

Az átkutatott *hegytömeg zöme, majdnem kizárólag az azóli éra palás kőzeteiből áll: gneiszokból és kristályos őspalákból, mely utóbbiakhoz az amphibolgneiszok, amphibolpalák és kristályos palás-mészkövek is számíttanak. Ezen őspala összlet, hogy benne az egyhangúság és a szabályosság megzavartassék, számos helyen át van törve idős eruptív kőzetekkel. Ugy északról mint délről fiatal üledékes kőzetek által van szegélyezve, melyek néhány helyen a kristályos tömeg belsejébe is behatolnak. De lássuk ezen különböző kőzeteket részletesebben:*

1. A *gneisz* hegységünkben a palacsoport egy kiváló tagját képezi, a mely azonban nincs szorosan elkülönülve a többi paláktól; mert igen gyakran az uralkodó gneiszt esillámpala rétegekkel váltakozni látjuk. Mindezek daczára a gneisznak önálló elterjedési vonulata van, mely a kristályos palák vázának látszik. A gneisz vonulat egészen a román területre esik. Közel a Királykőhöz, La-Papusu hegygyel kezdődve ék.—dny. irányban vonulva, a Lotru folyó torkolatán alól, a Kozja vonulatban leli folytatását és itt már közvetlenül a fiatal terciér rétegekkel érintkezik déli oldala. Gneisz vonulatba esnek tehát: La Papsusa, Jézer ÉK. része, Oitiku, Skorisoura, Urla, Malurian, Pojana lunga és a Kozja, mint a déli oldal kimagasló pontjai.

2. A *kristályos palák* a gneisz vonulat mindkét oldalán feltalálhatók különböző széles övekben. Általában az északi öv sokkal szélesebb a délinél és legszélesebb nyugati szélén Boicza és Rakovieza (Románia)

közt. Itt a gneisznak a déli csillámpala-öve egészen hiányozni látszik. A déli kristályospala-öv a Kimpulung és Nuksoara közti vidéken a legszélesebb. Nyugot felé lassan keskenyül, míg Salatrük felé egészen a gneiszba olvad. A kristályospalákhoz tágabb értelemben sorolt *amphibol-gneiszok* és *amphibolpalák* társaságában föllépő *kristályos mészpálák* kizárólagosan csak az északi oldalon lépnek fel, és itt kiválóan a hegygerincez közelében társapalaival együtt nagy tért foglalnak.

3. A kristályos tömeg északi, különösen pedig ÉK. oldala bőven van áthatva különböző *tömeges kőzet-telérekkel*. De találkozunk ezekkel, a tömeg közepén és D. széle közelében is. E tömeges kőzetek a következők: a) a *gránit*, ez a gneiszban hatalmas telért képez Skorisoura hegyen (Románia); b) a *gránitit*, a V.-Illirescu és Dimbovicza folyó felső része közti hegynyergen (Románia) két hatalmas ÉK.—DNY. irányban haladó, párhuzamosan menő telért alkot; c) a *porphyr*, F.-Sebes és Rakovicza felett feltalálható telérben; d) a *diorit*, csak az északi oldalon V.-Posortzi (Breaza felett) középső részében és annak forrásvidékén, a Récei patakban a két fűrészmalom közt és a V.-Berivói máreban, szintén kisebb-nagyobb teléreket alkotva, feltalálható; e) az *epidiorit*, csak három helyen ismeretes hegységünk északi oldalán, u. m. a Sebes patak elején és annak forrásvidékén és a V.-Berivói máreban; f) a *diabas* igen elterjedt és szokott kőzetnem hegységünkben. Eddig 18 helyen sikerült annak jelenlétét kimutatni. Erdélyi oldalon, területünk k. szélén gyakran hatalmas teléreket képez: M.-Lungán, Verfu-Sagén, Barcavölgy felső részében, Sebes völgy felső részében a Parov drakuluiban. Főltalálható Verfu-Skorezián Kopocsel felett a Récei patakban több helyen, a Berivói patakban és Porumbák felett a Riu mareban. Romániában Muntye-Csokán, M.-Urla, V.-Ree, M.-Mesa és Bratile közti területen, valamint a Riu-Argyis d. oldalán lépnek fel, gyakran hatalmas teléreket alkotnak; g) a *diabas-porphyr* csak az erdélyi oldalon egy helyen, a Sebes völgy felső részében a Parov határuiban lép fel.

A kristályos tömeg szegélyén különböző korú *üledékes kőzetekkel* is találkozunk. a) *Kréta korszakbeli* üledékek egy rögével találkozunk: 1. *Új-Sinka* falu ny. oldalán, a hol ezek csillámos, márgás homokkőből és konglomerátból állanak. A konglomerát ökölnyi és nagyobb, szépen gömbölyített, kékesszürke tömör mészkő és szintén szépen gömbölyített kvarc és csillámpala darabokból áll, melyek finomszemű csillámdús homokkő által vannak összeragasztva. A rétegek ÉK.—DNY. csapás mellett majdnem függőlegesen állanak. E rétegekben kővületeket nem sikerült ugyan találnom, de kréta-korszakbeli leülepedésükre analog potrographiai viszonyaik utalnak. 2. *Zernyest* északi oldalán, a hol ezek alulról fölfelé következő sorrendben, homokkőből, konglomeratokból és inocera-

mus márgákból állanak. E rétegek különböző fok alatt K. felé dülnek. 3. A zernyesti krétabeli üledékek folytatása gyanánt vehetők a *Királykő keleti és délkeleti oldalán* föllépő e korszakbeli üledékek is. b) Kristályos tömeg úgy északi mint déli oldalán, *idősebb és fiatal terület üledékek* lépnek fel és pedig az északi szegélyen nagyon keskeny, míg a déli oldalon rendkívül széles övben. Ezen aránytalanság azonban csak látszólagos, mert az északi keskeny neogén-öv nem egyéb, mint a nagyterjedelmű erdélyi belmedeneze ilyenmű képződményeinek a déli széle, mely amattól az Olt völgyének alluvium- és diluviumbeli kaviesos és löszszerű lerakódások által van megszakítva.

Az *eoecén* úgy az északi mint a déli szegélyen csak egyes, igen keskeny rögökben maradt meg, melyek közvetlenül a kristályos palákra települtek az erdélyi oldalon. Itt az eoecén Poresest, Rakovicza és Freck mellett maradt meg, nummulitos homokkövek, konglomerátok, márgák és mészkövek alakjában. Romániában az eoecén szintén a kristályospalákkal érintkezik, de helyenkint lehet gyanítani, hogy fektűjét krétabeli üledékek alkotják. Itt talákoztam e képződményekkel: Kimpulung felett, Albesti mellett, Nuksoara és Kapaczineni mellett, és sajátágosan a kristályos tömeg belsejébe betelepülve, a Lotru folyó torkolatánál.

Albesti mellett az eoecén kiválóan nummulit-mészkő által van képviselve, mely Romániában, kivált az útépítészetnél, nagy ipari alkalmazással bír. Nuksoara és Kapaczineni felett az eoecén kékes palás agyagok, csillámdús kárpáti- és durva homokkövekből áll. Az utóbbi helyen a hieroglyph homokkövek DK-nek $10-15^\circ$ alatt dülnek. E felett $3-4^\circ$ D. dülést mutató középszemű homokkövek lépnek fel, melyeknek fedőjét fej- és hordónyi nagy gneisz darabokból álló konglomerat képezi. A sorozat utolsó tagját finomszemű szürkés-fehér homokkő teszi. A Lotru torkolatánál az eoecént durva mészkövek, váltakozva konglomerátpadokkal és egészen durva konglomerátok alkotják. A Lotru konglomerátjának laza homokkőből álló ragaszanyaga, északfelé haladva, nagyobb és nagyobb kor jeleit mutatja: átváltozik csillámdús homokkővé, később egészen agyagesillámpalává, melyben már hordónyi nagy csillámpalatómbók vannak bezárva. Petrographiai szerkezete arra mutat, hogy az nem egy geologiai korszak tartama alatt képződött.

A *neogén* a kristályos tömeg északi szélén, Poresestől kezdve kisebb-nagyobb megszakításokkal Ó-Sinkáig elhuzódik. Legszélesebb Rakovitz és Freck vidékén. Legtöbb helyen közvetlenül a kristályospalákkal érintkezik. Áll: márgákból, homokkövekből, kékes palás agyagokból és trachyttufákból, mely utóbbiak kiválóan O-Sinka vidékén vannak kifejlődve. Itt a trachyttufa körülbelül $15-20$ m. vastag rétegeket képez, melyek É. felé $10-11^\circ$ alatt dülnek. Romániában

a neogén (talán oligocén is?) igen nagy területet borít, a kristályospala tömegtől, azaz Kimpulung és Kozja közti vonaltól kezdve a román alföldig, Pitest közeléig, elnyulik és sokkal nagyobb, mint maga a kristályos tömeg. Összetételében szerepelnek Nuksoara mellett: homokos agyagok, konglomerát, gipsz, agyag, trachyttufa, homokos márgák, limonit gumókat tartalmazó csillámos homokkő, édesvízi mész és laza konglomerát rétegek, valamint homokkő gömböket tartalmazó homokkő padok. Corbi falu ny. oldalán ez utóbbi rétegek, t. i. a laza és szilárd homokkővek, négy-szer váltakoznak egymással és összes vastagságuk körülbelül 300 méterre tehető. A kristályospalákkal érintkező rétegek ÉK. felé 30° alatt dülnek, míg lejjebb Corbinál, általában DNy. felé $5-6^\circ$ -nyi dülés észlelhető. Gales és Musetesti közti vidéken, a Riu Vilsan mellett, legalól kékesszürke agyagos és csillámos agyagmárgák vannak, melyek fölé mészmárgák és gömbös homokkővek következnek, helyenkint gipsz-rétegekkel váltokozva. — Mindezen rétegekben kövületeknek a nyomára a legszorgosabb kutatásom daczára sem sikerült akadni. Curta de la Argyis keleti oldalán, a mélyebben föltárt helyeken a következő rétegsorozat észlelhető: legalól márgák lépnek fel és ezek felett különböző színű finomabb és durvább homokkővek, váltakozva vékony kavics rétegekkel, következnek. A rétegek itt is D.—DNy. felé $10-15^\circ$ alatt dülnek. Curta de la Argyis mezővárostól kezdve a kristályos tömegig, Kapaczineniig, a következő stratigraphiai viszonyok észlelhetők. Argyistól Ojtesti felső határáig általában márgák és homokkővek uralkodnak D. 15° dülés mellett. Ojtesti felett vörhenyes, porondos és agyagos homokkővek uralják a tért, melyek általában D. felé $4-5^\circ$ alatt dülnek és helyenkint ivszerű hajlásokat mutatnak. E rétegek közt sokszor akadunk tömör és rostos gipsz rétegekre és fészkekre. Az Olt mellett, Rimmiknél finomszemű fehér homokkővek és márgák, Pojoreninál fehér és szürke agyagmárgák, homokkővek és konglomerátok, Kalaminiásza vidékén tömör és laza homokkővek, váltakozva helyenkint konglomerátokkal és kékes palás-agyagokkal, uralkodóan lépnek fel. A rétegek itt is dél felé, néha kissé kelet felé hajolva, különböző fok alatt dőlnek. Kövületekre e területen sem akadtam.

Látható tehát, hogy a szóbanforgó romániai neogén majdnem az egész területen azonos petrographiai viszonyokkal bír, s különösen a kövületekben való szegénysége, vagy teljes hiánya által jellemeztek. Ugy ez utóbbi tekintetben, mint petrographiai viszonyaikban, meglepő hasonlatosságot mutatnak az erdélyi belmedence, különösen a Mezőség ilyenmű üledékeihez. Határozott koruk a kövületek hiánya miatt nem állapítható meg, de hihető, hogy a neogén osztályzat különböző emeleteivel van dolgunk.

A kristályos-tömeg közeteinek petrográfiai leírása.

Hegységünkben föllépő összes kőzetek két nagy csoportba oszthatók u. m.: A) *kristályos palák*, és B) *tömeges kőzetek* csoportjába.

Az első csoporthoz I. a csillámgneiszok, II. csillámpalák, III. amphibolpalák csoportja, és IV. a mészkőpalák tartoznak.

A második csoporthoz: I. a gránitok, II. porphyrok, III. dioritok, IV. epidioritok, V. diabások és VI. a diabas-porphyritek sorolandók.

A) A kristályospala kőzetek.

I. A gneiszok.

Ezek közt a csillám minősége szerint 1. muszkovit-gneiszok, 2. biotit-gneiszok és 3. muszkovit-biotit-gneiszok különböztethetők meg.

1. *A muszkovit-gneiszok* vékony rétegekben általában alárendelten lépnek fel, s kvarcz, földpát és muszkovit apró szemcsés keverékéből állanak.

2. *A biotit-gneiszok* már sokkal nagyobb területet foglalnak el, de ezek is többnyire csillámpalákkal váltakozó rétegekben, legkiválóbban a gneiszvonalat keleti felében, az Oiticu csúcsok és M. Mesa táján (Romániában) vannak kifejlődve. A biotit-gneiszok legszebb változata a *rostos vagy rudas szövetű-gneisz*, melynél a biotit, a földpát és a kvarcz külön, egymástól színben élesen elváló, rétegeséket képeznek és ez által a kőzetnek *sávós vagy rostos* kinézetet kölcsönöznek. E kőzeteknél a *biotit* egészen üde, nagy pamatokat, vagy nagyobb *fészkeket* képez. A földpátok közt orthoklas és plagioklas különböztethető meg; amaz legtöbbször jókora nagy kristályokban lép fel, kaolinos és halmaz polarisatiót mutat, emez apró szabálytalan szemekben, üde, néha kitűnően ikersávós. *A kvarcz* víztiszta, de sokszor szürke a sok folyadék zárványtól. Továbbá mikroszkop segítségével láthatók még e kőzetekben, gyéren *magnetit* szemek és vékony *apatit* tücskék, valamint elég bőven szürkés és barnás szemcsék, melyek sok tekintetben a pyroxénra emlékeztetnek, de részletesen kicsiny-ségük miatt nem voltak meghatározhatók.

3. *A muszkovit-biotit-gneiszok* uralkodók; különböző szöveti változatokban lépnek fel. Ezek közt legelterjedtebbek a *szemes gneiszok* melyekkel az egész vonulat hosszában találkozhatunk. A szemes gneisz is azonban csak helyi kiválásokat képez más közönséges gneiszokban. Áll:

muszkovit, biotit és kvarcz aprószemű keverékéből, melyben diónyi nagy, vagy kisebb lencséd, hófehér vagy vörhenyes orthoklás, ritkábban a kvarcz, képez nagyobb kiválásokat. A Kozja vonulatban a szemes gneisz mellett egy vékonypalás muszkovit-biotit-gneisz uralkodik, melyben a két csillám csak apró pikkelyekben lép fel és a földpát a kőzetnek tarkás kinézést kölcsönöz. Mikroszkop alatt a *biotit* csak ritkán mutatkozik egészen üdének, legtöbbször barna áttetsző, amorfszerű anyag gyanánt viselkedik, ugy szintén a muszkovit is csak kivételesen egészen üde. A *földpát* itt is uralkodó *orthoklás* és alárendelt *plagioklás*. Az *orthoklás* nagy szabálytalan körvonalú metszeteket képez, elég üde és csak helyenkint van szürke mállási terményekkel elborítva. A legtöbb igen jeleges mikroperthitnek (mikroclin) mutatkozik; máskor telve van igen finom, egyirányban elhelyezett tücskékkal, melyek csak az elsötétült metszetben tűnnek jól ki. A *plagioklás* megtartási állapotban megegyezik az orthoklással, de ennél mindig apróbb szemekben lép fel; fölismerése keresztezett nikolok közt számtalan ikerlemezeinek élénk pótszine miatt nagyon könnyű. A *kvarcz* bőven lép fel kisebb-nagyobb szemekben, majdnem mindig telve van finom, sorokban elhelyezett, porszerű zárvánnyal. Sokszor, mondhatni bőven láthatni e kőzetekben zöldesszürke szemeses halmazokat, melyek egyrészt az epidotohoz, másrészt a pyroxenhez nagy hasonlatosságot mutatnak és keresztezett nikolok közt élénken polarisálnak (pistazit v. salit?).

II. A csillámpalák.

A hegységünkben föllépő csillámpalák közt, a muszkovit és biotit viszonyos, vagy egyiknek kizárólagos, ugyszintén a kalcit- vagy grafitnak tulnyomó mennyiségben való föllépése szerint, a következő csoportok vehetők fel:

1. *A muszkovit-palák*: általában világos színű, szürkés fehér, vékony palás kőzetek. Kizárólag kisebb-nagyobb muszkovit pikkelyek, néha lemezek és kvarcz szemek keverékéből állanak, melyekhez néha kevés földpát is járulhat, (Kerczesora felett Bujla oldal, Bráza felett V.-Posortzi). Némelyek kisebb-nagyobb mennyiségben *gránátot* is tartalmaznak (M.-Csokan v. Posortzi,); másokban mikroszkopikus kristályokban a *staurolith* is előjöhethet, (Facset alba Új-Sinkától Ny.-ra). A bujlai palában *pyrit* után *képződött limonit pseudomorphok* lépnek fel, világosan fölismerhető

∞O és $\frac{\infty O n}{2}$ kombinált alakban.

Mikroszkop alatt a *muszkovit* csak ritkán mutatkozik teljesen üdének,

legtöbbször zöldesszürke vagy sárgás, halmaz polarisatiót mutató talkká, máskor limonittal festett amorf tömegekké van átváltozva, melyek néha telve vannak, sokszor kéveszerűen csoportosult chiaszolithra emlékeztető, barna tűcskék halmazával. Néha pikkelyeket, máskor pamatokat képez és különböző mennyiségben lép fel. A *keresz* bőven lép fel, többnyire vitziszta, de sokszor egészen szürke a sok, határozott sorokban elhelyezkedett porszerű zárványok miatt (Facet alba.) A *magnetit* csak ritkán egészen üde, legtöbbször már limonit-tömegekké van átváltozva; mellette bőven opacit szemek is láthatók. Ezekon kívül egyes példányokban előjön a *gránát* is kisebb-nagyobb szemekben. A kisebb szemek sokszor egészen limonittá, a nagyobbak részben limonittá és részben (a széleken) chlorittá vannak átváltozva. A csokáni példányokban a gránát egészen üde és sötétpiros színű. A Kereszcsora és Posortzi patakokban előjövő palákban ritkán, de jókora nagy szemekben elég üde orthoklas is föltalálható. Az első helyen a földpát mellett bőven lépnek fel átlátszó, gyenge, törékeny kinézésű szemesek és harántúl töredezett oszlopos kristálykák, melyek az epidotohoz hasonlóan élénken polarisálnak. A pozortzi völgy palájában előjönnek vitziszta hosszú, harántúl töredezett kristálykák ∞P ; P és oP alakokkal, melyek az épszögű kristályrendszerre utalnak, ezek hihetőleg *apatitok* lesznek, habár mikrochemiai reakciók elzárt csiszolat miatt nem voltak eszközölhetők. Ugy ezekben, valamint a facet-albai példányokban elvéve *staurolith* és *rutil* mikrolithek is észlelhetők. Az elsők sárgásszürke, vagy barnásszínű gömbölyödött oszlopokban egyenként vagy csoportokban, az utóbbiak vörhenyesbarna gömbölyödött szemekben, lépnek fel.

A kereszcsorai völgyben előjönnek talkos-chloritos muszkovit-palák is, melyekben a talk uralkodó mennyiségben lép fel. A lényeges elegyrészekon kívül ezekben jól kiképződött *turmalin* oszlopok és elég bőven sárgásbarna, néha fonatos szerkezetet mutató *rutil* szemek is láthatók.

A lemezes muszkovitot tartalmazó muszkovit-palák szöveti elváltozása által jön létre azon greisen-szerű kőzet, mely a M. Lipitoarea és M. Ciokan (Románia) közti vidéken látható. E kőzet itt a muszkovit palában tömeges kiválásokat képez. Áll fehér kvarcz tömegeből, mely nagy muszkovit lemezekkel van keresztül-kasul szeldelve; mellékesen egyes helyeken ibolyaszínű gránát is előjön benne.

A muszkovit-palák teljes elváltozási állapota, a *tálk-palák* tisztán, ritkán jönnek elő. Eddigélé Szurul É. lejtőjén néhány helyen találtatott. Ezek ezüstfehér, vékonypalás kőzetek; uralkodólag talk pikkelyekből állanak. Talk és kvarczon, mint lényeges elegyrészekon kívül, előjönnek bennök bőven a következő ásványok: sárgásbarna, gömbölyö-

dött s nagyon töredezett *staurolithra* emlékeztető szemesék; szürkésbarna *turmalin* oszlopkák és szürkésfehér, majdnem viztiszta, rövid oszlopos *andalusitszerű* kristálykák.

2. *A biotit-palák* tisztán aránylag nagyon ritkák. Csak egy helyen, Sebes patak egyik mellék patakjában, a P. Határu luiban akadtam reájok. Ezek sötétbarna, kovasavval dúsan áthatott kvarcizszerű kőzetek, jól palások és egészen tömörök. Mikroszkop alatt azonban fölismerhetők bennök: a *biotit* apró foszlányokban és pamatokban bőven, mely már nagyon sokszor chloritba van átváltozva; a *kvarcz* apró szegletes szemekben, uralkodó elegyrész; a *magnetit* üde állapotban és pyrites meg szürkés amorf anyagba átváltozva; az *orthoklas* gyéren kvarcz szemek közt, mállásnak induló, kisebb-nagyobb szemesekben; a *gránát* gyakran, de csak ritkán üde állapotban, többnyire chlorit szallagokkal van áthatva, vagy egyes részei, néha épen a közepe, máskor egész tömege chloritba változott át, és magnetit meg kvarcz szemeséket gyakran tartalmaz mint zárványokat. A nagyobb szemekben a ∞O alakja jól fölismerhető.

3. *A muszkovit-biotit-palák*. Általában azt lehet mondani, hogy az egész kristályos hegytömeg muszkovit-biotit-palákból áll, melyekben a tisztán muszkovit- vagy biotitból álló palák csak itt-ott, nagyon alárendelt szallagokban lépnek fel. A muszkovit-biotit-palák úgy szöveti kiképződésben, mint különböző járulékos ásványoknak fölvétele által, igen nagy változatosságot mutatnak. Ez utóbbiak szerint köztök a következő csoportok vehetők fel: a) muszkovit-biotit-palák járulékos makroszkópos ásványok nélkül, b) gránáttal, c) gránát- és turmalinnal, d) gránát- és staurolithal, és e) kyanittal.

a) *A muszkovit-biotit-palák járulékos makroszkópos ásványok nélkül* általában alárendelt szerepet játszanak az ilyenmű palák complexumában, mert a makroszkóposan ezekhez sorolt palákban is mikroszkopikus *turmalin* kristálykákkal szerfelett gyakran találkozhatunk. E csoport palái piszkos-zöldes, vagy vörhenyesbarna színűek; apró szemű s többnyire vékonypalás kőzetek; néhány példány kalcittal eléggé van áthatva. A legtöbb már nincs normál állapotban. Mikroszkóp alatt a következő ásványok kristályos keverékéből állanak; 1. apró pikkelyekben föllépő, többnyire tálkká változott *muszkovit*, 2. többnyire félig, vagy néha egészen chlorittá változott *biotit*, 3. kisebb-nagyobb *kvarcz* szemek, 4. *magnetit* és ennek elváltozásával keletkezett *limonit* szemek, 5. egyes példányokban bőven föllépő *opacit*, 6. a sebesvölgyi példányokon ezeken kívül apró *turmalin* oszlopkák, *kalcit* és apró sárgás-zöld *pistazit* szemek. Breaza felett a D. frezului példányokban mikroszkopieus *kyanit* szemesék is gyéren fölismerhetők bennök.

b) *A gránáttartalmú muszkovit-biotit-palák* igen elterjedettek hegytömegünkben; bőven találkozhatunk ezekkel annak minden pontján. A többi palákhhoz való viszonyos föllépésüket illetőleg ez időszert semmi okozati kapes ki nem puhatolható.

E palák a szürke és barna színárnyalat különböző fokait mutatják, gyakran tarkázva vannak a kiválott kvarez fészkek s erek és a gránát által. Legtöbbször a gyűrődés és ránczosodás apró darabokon is jól kivethető. Kvarzdús, s e miatt nem a legjobb palás kőzetek. Mikroszkop alatt a *muszkovit* még elég ép, kisebb-nagyobb pamatokat vagy pikkelyeket képez; néha vasroszda által sárgára van festve, máskor szürke mállási terményekkel elfödve; ritkán tálkba mutat átváltozást. A *biotit* kisebb-nagyobb pamatokban vagy roncokban a muszkovittal majdnem egyenlő mennyiségben lép fel. Legtöbbször üde, dohánybarna, erős dichroismussal, máskor barna opacitdús, amorfszerű vagy zöldes chloritos állapotban van. A *kvarez* legtöbbször uralkodó elegyrésznek látszik, egyes szemekben vagy szemcsés csoportokban lép fel. A *magnetit* és *títánvas* majdnem minden példányban föltalálható.

Ezek mellett sok példányban, néha tömérdek mennyiségben *opacitot*, *trichitot* és *grafit*-port láthatni. A *gránát* testszínűnek látszik, csak ritkán egészen üde; legtöbb esetben többé kevésbé chloritba változott át és pedig oly módon, hogy szabálytalan repedései mentében jó vastagon elchloritozott, míg a repedések közti részletek egészen épek maradtak. Néha a gránát anyagában barna opacitszerű, máskor polarizáló szürkés szemek és valami zeolith tük halmaz, vannak elhintve. Ritkább esetekben a gránát elváltozhatik andalusit-hoz hasonló, keresztezett nikolok közt polarizáló anyaggá. Mint zárványok előjöhhetnek benne: *magnetit*, *chlorit*, *biotit*, *kalcit*, *kvarez* és *grafit* szemcsék. — Elvéve előjönnek még e kőzetek egyes példányaiban: *andalusit*; *rutil*, *földpát*, *staurolith*, *leukozen*, *nephelin* és *apatitszerű* töredékek és kristálykák.

c) *A gránát és turmalin-tartalmú muszkovit-biotit-palák*; az előbbeni csoport paláitól abban térnek el, hogy ezekben az ott felhozott ásványokon kívül mindig a turmalin is föllép, habár legtöbbször csak mikroszkopikus kristálykákban. Makroszkoposan a turmalin fekete-barna, hosszú, a fő tengely irányában rovatozott, a széleken áttetsző kristálykákban lép fel. Mikroszkop alatt többnyire barna színű, áttetsző, erősen dichroisticus; a legkisebb kristálykákban is a turmalin jellemző alakja jól fölismerhető. E palák egyik legérdekesebb változata az, mely *Mozgava* d. oldalán (Románia) jön elő. Ez sötétszürke, vékonypalás kőzet, sűrűn van tarkázva világosszürke pettyekkel. E pettyek göreső alatt finom kvarzszemcsék és közéjük kevert parányi egészen üde gránát szemcsék halmazából állanak.

E csoport paláival az előbbiekkal együtt egyenlően gyakran találkozhatunk a hegytömeg különböző részeiben.

d) *A gránát- és staurolith-tartalmú muszkovit-biotit-palák.* Ezekben a lényeges elegyrészekben és ezek elváltozási terményein kívül még a következő járulékos ásványok is előjönnek. A *gránát* és a *staurolith* mindig, a *turmalin*, *plagioklas* és *kyanit* csak egyes példányokban. E palákban a *gránát* rendszeren oly állapotban van, mint a b) csoport alatt leírt palákban. A *staurolith* aránylag gyéren vehető ki makroszkoposan is, de ilyenkor azt: néha elég sűrű és nagy kristályokat képez, (10—15 mm. átmérővel) (Szurul d. oldala F.-Sebes). Mikroszkop alatt olajsárga vagy dohánybarna, áttetsző, hosszú oszlopos kristályokat képez, melyek sokszor harántul töredezve vannak; az egyes töredékek, a *staurolith* elváltozási terményének tartható chlorit által össze vannak ragasztva; máskor a *staurolith* nagyon töredezett s majdnem szabálytalan alakú tömegnek látszik. A nagyobb kristályok erős dichroismust s élénk interferenz színeket mutatnak; a kisebb kristálykákon mindezek nagyon gyarlók. Sokszor grafit-por által van elborítva, máskor a különböző ásványoknak egész sora jön elő bennök, mint zárványok; ilyenek: *gránát*, *magnetit*, *titánvas*, *kvarez*, *turmalin*, *rutil* és *pistazit*. Sebes patak felső részében az erdész tanya feletti palákban előjön a *kyanit* is szürkésfehér, szabálytalan alakú nagy metszetekben, melyek semmi dichroismust sem mutatnak, és kereszttezett nikolok közt ikerlemezeket feltüntetnek. Ugyanesak a Sebespatakban az erdész tanya melletti példányokban a *turmalin* is előjön makroszkoposan egyes jól kiképződött barnaszínű kristálykában. A Szurul k. oldaláról (sztina rakoviczán) való darabokban alárendelten kevés *plagioklas* is föltalálható, határozatlan alakú szemekben.

e) *A kyanit-, vagy kyanit, staurolith és gránáttartalmú muszkovit-biotit-palák.* Ezek a két utóbbi csoport (c. d.) paláin belül nagyon elterjedettek. Találkozhatunk ezekkel hegytömegünk mind a két lejtőjén, nevezetesen: Szurul ék. oldalán, a két Sebesi völgy közepén, a V. Rec bal oldalán, a Tretina dk. oldalán (Románia) és a M.Ciokan (Románia) k. oldalán. Az erdélyi területen a kyanitkvarezdús ránezolt palában, nagy *staurolith* s *gránát* társaságában ritkán újjnyi, sőt nagyobb kékesszürke, rövid oszlopos kristályokat képez. Ezen palák görkövei különösen F. Sebes völgyben, úgy néznek ki, mint nagyszemű gneiszok és csak figyelmes megnézés után tűnik fel, hogy a földpátnak látszó szemek tulajdonképen kyanitok. A M.-Ciokán táján föllépő ilyenmű palák uralkodólag lemezes csillámból állanak, melyben sűrűn vannak behintve üde, sötétpiros *gránát* szemek és szürkés-kék, hosszú *kyanit* oszlopok. A *kyanit* általában nagyon rendetlenül van kiképződve, kristály alakját csak ritkán lehet rajta

fölsímnerni, uralkodik a két jobb hasadási iránynak megfelelő lappár, melyekhez kivételesen a $2 \bar{P}$, ∞ lap is járul. A *staurolith* e kőzetek legnagyobb részénél újjnyi nagy, néha a hosszú átló irányában 30—35 mm. átmérővel bíró kristályokban sokszor nagyon bőven lép fel. A *staurolith* kristályok vagy egyszerű rhombos oszlopok ∞P ; $\infty \bar{P}$ és oP alakokkal, vagy pedig, — és ez a gyakoribb eset, — ezen alakok mellett ismert átnőtt ikreket képeznek. Mikroszkop alatt sokszor apró hármás iker összenövés is látható. A *kyanit* mikroszkop alatt szürkésfehérnek, néha színtelennek mutatkozik; rendszeren két egymást majdnem derékszögben metsző irányban kitűnően hasadozott; soha sem képez kristálylapokkal határolt szélű metszeteket. Dichroismusa semmi, keresztezett nikolok közt ellenben élénk színekben polarizál. Legtöbb esetben hemzsegnek benne a különböző zárványok, ilyenek: barnás jól kiképződött *turmalin* oszlopok; vörhenyesbarna áttetsző, néha ferrittel elborított, gömbölyödött *rutil*; barna, átlátszatlan, jól kiképződött *sphen* kristályok; olajsárga hosszú oszlopokat vagy hármás ikreket képező *staurolithok* és tömérdek szürkésfehér parányi kristályok, mely utóbbiak csak a sötét metszetből tűnnek jól ki. Azon esetben, ha a palában grafit jó elő, a kyanit is grafitpor által egészen barnára van festve.

A Sebesvölgyi patakban kyanit mellett sokszor föllép egy szürkésfehér, széles oszlopos- vagy táblásnak mondható ásvány, mely ∞P szerint szaggatottan van hasadozva. Dichroismusa nincs, de nagyon élénk interferenz színekben pompázik, keresztezett nikolok közt akkor sötétedik el, ha a nikol főmetszete a főtengelyével összeesik. Ezek szerint ez ásvány lehetne talán *silliminit* vagy *zoizit* (?).

F. Sebes völgyi példányokban ezeken kívül gyakran a *földpát* is előjön apró szemekben, és pedig mind az orthoklas, mind a plagioklas M. Ciokanbeli palákban makroszkopos kristályokban a *turmalin* is föllép, mely, mint mikroszkop alatt sokszor láthatni, gyakran nagyon töredezett, de a különböző irányban álló töredékek egymással mindig egy két ponton érintkeznek.

A muszkovit palákhoz sorolandók, mint ezek elváltozási állapota, a *talkos-chloritos-palák*, melyekben legtöbb esetben határozottan konstatálható, hogy a talk a muszkovit, a chlorit a biotit átalakulásából keletkezett. A chloritos-talkos-palák ásványos összetételében kevés kivétellel mindazon ásványok szerepelnek, melyek a muszkovit-biotit-palák különböző csoportjaiban előjönnek. T. i. a *muszkovit* és *biotit* részben vagy egészen talkká vagy chloritáttá átváltozva, — *kvarcz*, *magnetit*, *turmalin*, *staurolith*, ritkán *rutil* és *epidot* szemesék. E palák világosszürke színűek, kissé zöldesbe vagy barnásba hajolva és többnyire vékonypalások. Bennök a *talk* szürkés vagy zöldesszürke tömegeket vagy pamatokat képez, melyek legtöbb esetben

aggregat polarisatiót mutatnak. A *chlorit* zöldszínű, szerfelett finom rostos, meglehetősen erős dichroismussal, keresztezett nikolok közt kékes színben polarizál. *Kvarcz* után bennök a *turnalín* érdemel figyelmet; ez majdnem minden példányban előjön kisebb-nagyobb mikroszkopos kristálykákban, melyek sokszor össze vannak töredezve és a töredékek ismét chlorit által egymással összeragasztva. Egy példányban, mely V. Laitából (Negoi alatt) való, egy kékeszszínű erősen dichroistikus, határozatlan alakú szemet találtam, mely hihetőleg dichroit lesz. A *staurolith* csak apró, többnyire mikroszkopikus sárgás, nem üde oszlopocskákban, tűkben vagy szemekben; *rutil* csak igen apró, gömbölyüdt kristálykákat képezve, gyéren lép fel. — Talkos chloritos palákkal találkozunk: Kararia-Puhán (Porumbák felett), Laita völgyében, különösen Negoi É. oldalán, V. Berivói mare-ban, Sebes patak forrásánál stb. helyen.

4. A *mész-esillámpalák* legtöbbször szürkésfehér, néha piszkoszöld, máskor sötétbarna színű kőzetek. Összetételükben a esillám valamelyik faja, kalcit, magnetit és kvarcz mindig szerepelnek; ritkább esetekben előjönnek bennök bersónyi nagy gránátszemek. Ezeken kívül egyes példányokban mellékes ásványoknak egész sora is előjöheth bennök; ilyenek: *kyanit*, *titanas*, *pyrit*, *epidot*, *staurolith*, *aktinolith*, *tremolith*, *rutil*, *földpát* és *salit*. A két esillám többnyire együtt, de sokszor külön-külön is előjön és így e palák közt is muszkovit- és biotit-változatokat lehetne megkülönböztetni. Mind a két esillám sokszor már nagy átalakuláson ment keresztül. Az esetlegesen föllépő ásványok nagyobb része olyan, mint a mi azokról az előbbeni csoportokban említve volt; részletesebb fölemlítést csak azok érdemelnek, melyek még ez ideig szóba nem jutottak. Ilyenek az Orlya környéki palákban elég bőven előjövő *tremolith*, mely zöldesszürke, töredezett és hasadozott oszlopos kristálykákat képez; alig észrevehető dichroismust, de élénk interferenz színeket mutat. A récei patakbeli példányokban elvéve előjön füzöld *aktinolith* apró rövid oszlopokban vagy csoportokban. A *tremolith* és az *aktinolith* — úgy látszik — utólagosan képződtek e kőzetekben. A posortzi völgyi darabokban kaolinos földpáton kívül gyakran láthatni zöldesbe hajló sárgásszürke oszlopos kristálykákat vagy ezek csoportjait, melyeken világos haránt hasadások bőven lépnek fel. Ez eredeti ásványnak látszik, dichroismust nem, de élénk interferenz színeket mutat. Tulajdonságainál fogva nagyon hasonlít az epidotohoz, de alakjánál fogva a pyroxén csoport ásványaihoz tartozónak látszik, s igen valószínű, hogy *salit*-tal van dolgunk. A mészesillámpalákkal csak az északi oldalon találkoztam és pedig az amphibolpalák közelében vagy azok társaságában.

5. A *grafit-palák*. Ezeket is a esillámpalák csoportjába kell sorozni, mert kisebb-nagyobb mennyiségben esillámot majdnem mindig tar-

talmaznak. Ezek rendszeren sötétkékes, nagy fekete színű többé-kevésbbé palás, de mindig réteges szövetű kőzetek. Rendszeren grafit, kvarcz és csillám keverékéből állanak. Soknál a grafit és a kvarcz külön rétegeséket képez. A kvarcz mindig uralkodónak látszik, sok folyadék és ásványos szemcsét zár magába; legtöbb példánynál alapanyag szerepét játsza, melyben az apró szemcséket vagy pikkelyeket képező grafitpor néha rétegesen van elhelyezve. A csillám majdnem mindig muszkovit, általában nagyon alárendelten lép fel, legtöbbször egészen üde, hosszú, viztiszta pamatokban. Ezekon kívül gyéren láthatók még bennök *limonit* és *agyagszemcsék* is.

III. Az amphibolpalák csoportja.

E csoportba soroztam a szorosán vett *amphibolpalákat* és ezeknek oly változatait, melyek bőven földpátot is tartalmaznak, azaz az *amphibol-gneiszokat* és végtére az *epidot-chloritpalákat*.

1. Az *amphibolpalák*: zöldesbarna vagy piszkos-zöldesbarna színű, rendszeren vékonypalás kőzetek. Makroszkoposan vagy lemezes vagy igen finom rostos amphibol halmazából állanak, keverve kevés kvarczal vagy néha kalcit- vagy földpáttal. Góresövi összetételükben az amphibol, kvarcz és magnetit játszik a főszerepet, melyekhez gyakran: biotit, pistazit, titánvas és földpát, ritkán: calcit, rutil, leukoxen, apatit és staurolith járulnak. Az *amphibol* a zöld színnek különböző árnyalataiban jöhet elő, mint: füzöld, kékeszöld, világoszöld és szürkészöld. Vagy lemezeket vagy oszlopokat vagy finom rostokat képez, melyek egymáson keresztülkaszul állanak és majdnem mindig hasadozott és töredezett. Az élénkzöld színűeken rendszeren erős, másoknál csak gyenge dichroismus észlelhető, ellenben valamennyi keresztezett nikolok közt élénken polarizál. Néha félig chlorittá változott át és ilyenkor finom rostos szövet észlelhető rajta. Gyakran opacit, ritkábban rutil, magnetit- és kvarcz-szemcséket zár magában. A *kvarcz*, valamint a *magnetit* is alárendelten, de gyakran nagy szemekben lépnek fel; az első sok esetben ragaszanyag gyanánt tűnik fel. Az esedékesen föllépő ásványok közt legfontosabb az *epidot* (pistazit), mely ezen kőzetek legtöbb példányában előjön. Ez néha jókora szürkésfehér szemeket és kristálytöredékeket, máskor apró gömbölyödött szemcsés csoportokat képez. Rajta néha világos hasadási irányok, máskor csak szabálytalan repedések láthatók. Dichroismust alig mutat, de a legtöbb keresztezett nikolok közt élénk színekben pompázik. (Kivételt csak a Sebes völgyi példányok epidotja képez.) Az epidotnak némely példányokban való tulbő föllépése, ellenben másokban annak csak a

nyoma, vagy teljes hiánya szerint, az amphibol-palákat két alcsoportba lehetne beosztani, u. m.: *a) amphibolpalák-, b) amphibol-epidotpalák csoportjába*; azonban az így fölállított két csoport közt csakis e tekintetben volna eltérés. A *rutil* gyakori e palákban, de mindig csak mikroszkópos kristálykákban lép fel, melyeken néha szép könyökös ikerösszenövés is látható. A többi fölemlített ásványok mind csak apró mikroszkopos szemeket képeznek és ezek közt csak a földpát érdemel figyelmet, a mely némely példányokban elég bőven lép fel s így ezek átmenetet képeznek a gneiszokba.

Az amphibol-palák egy igen szép és érdekes változata a *smaragdít-pala*, a mely Skorisora hegyen (Románia) a V. Ree jobb oldalán jön elő. Ez sötét vagy smaragdzöld smaragdit áttetsző oszlopkák és lemezek halmazából áll. Mikroszkop alatt is majdnem kizárólag smaragdit halmazából állónak látszik. A smaragdit kissé sárgás, vagy kékeszöld, egészen vékony lemezekben szürkés, majdnem vitziszta; igen finom, a metszetek hosszával párhuzamosan menő rostos szerkezetet mutat; dichroismust alig, de keresztezett nikolok közt élénk színeket mutat. Néha mint zárványok, máskor nagyobb szemekben mint önálló ásványok előjönnek e palában kisebb-nagyobb gömbölyödött szürkés epidot szemek.

Az amphibolpala hegytömegünk északi felében igen elterjedt kőzetnem. Leginkább az ország határát képező hegygerinczen és ennek közelében az északi lejtőn lépnek fel, többnyire a hegygerincezzel párhuzamosan menő betelepüléseket képezve, mészkőtelepek és palás mészkövek szomszédságában.

2. Az *amphibol-gneiszok* mindig az amphibolpalák társaságában jönnek elő, s a közt úgy szövetben mint genetikai tekintetben különbség nem tehető; az amphibol-gneiszok tehát úgy tekinthetők, mint az amphibolpaláknak oly változatai, melyekben az amphibol, kvarc és magnetithez mint lényeges elegyrészekhez a földpát is járult s melyekben az amphibol többnyire lemezes. Az összeseknél a sötétzöld szín az uralkodó, néha földpát által tarkázva vannak s ilyenkor rossz palás szövetűek. Az *amphibol* bennök lemezes vagy rostos, vékony esiszolatban többnyire kékeszöld színű, sokszor tele van magnetit, titanavas, kvarc és piztazit szemecékkel és biotit pikkelyekkel, mint zárványokkal. Dichroismust alig, de élénk interferenz színeket mutat. Sokszor félig chloritba van átváltozva. A földpát, *orthoklas* és *plagioklas*, majdnem egyenlő mennyiségben elég bőven lép fel, vagy egészen üde, apró töredékekben, vagy jókora nagy szemekben, melyek már mállásnak indultak és halmazpolarisatiót mutatnak. A kvarc és magnetiten kívül ugyanazon ásványok is fölléphetnek bennök, melyek az amphibolpalákban is föltalálhatók, u. m.: biotit foszlányok és pamatok, titanvasszemek, kalcit tömegek, rutil kris-

tálykák és néha szerfelett bőven pistazit szemek. Ez utóbbiak szerint a gneiszok közt is két csoportot lehetne megkülönböztetni, t. i. epidot nélküli és epidottartalmú gneiszokat.

3. Az *epidot-chloritpalák*. Hogy ezek az amphibolpalák átalakulásából keletkeztek, arra nézve több körülmény utbaigazítást nyújt. Nevezetesen, hogy az *epidot-chloritpalák* majdnem mindig az amphibolpalák szomszédságában lépnek fel, továbbá, hogy magukban e palákban félig átalakult amphibolmaradékok még gyakran láthatók és, hogy a chlorittömegek alakja is sok esetben az amphibol alakjára enged következtetni. E palák világos zöldesszürke vagy zöldesbarna színűek, vékony palások, néha majdnem levelesek. Legtöbb esetben kivethető chloritpikkelyek halmazából állanak, melyben néha mákszemnyi vagy kölesnyi gránátok és kvarc-szemcsék vehetők ki. Lényeges elegyrészek gyanánt szerepel bennök: a chlorit, kvarc, magnetit és az epidot. A *chlorit* többnyire fűzöld színű, összekúszált vagy párhuzamosan finom rostos szerkezetű, kisebb-nagyobb tömegeket képez, s majdnem mindig uralkodó. Az *epidot* (pistazit) vagy apró zöldesszürke gömbölyödött szemeket, vagy szürkésfehér átlátszó oszlopos kristálykákat képez, melyeken sokszor a végalakok is fölismerhetők; semmi dichroismust, de élénk interferenz színeket mutatnak. Az oszlopos kristálykák nagyon közel állanak optikailag az épszögű kristályrendszerhez, az elsötétedés $2-3^{\circ}$ elhajlásban áll be. Ezeken kívül előjöhethetnek még e palákban gyéren mindazon ásványok, melyekkel már az amphibolpaláknál és az amphibol-gneiszoknál találkoztunk, nevezetesen: a biotit, pyrit, titauvas, leukoxén, rutil, turmalin, chloritos-gránát, kalcit és némely példányokban apatit fűcskéik.

IV. A réteges palás-mészkövek.

Hegytömegünkben, kizárólag azonban annak csak az északi felében és a határgerincez közelében, igen gyakran találkozunk a kristályos palák közé települt, ezekkel egyenlő dülést és csapást mutató mészkövekkel. Ezek helyenkint tetemesen vastagok. Így Arpasin mare völgyében három majdnem függélyesen álló s a gerincezcel párhuzamosan menő mészkő betelepülés látható, melyek közül kettő 300—400 méter vastag. A Pojana nyameczului mészkő telepe körülbelül 1000 m. vastagra tehető. Ezek azonban csak kivételek, mert a legtöbb telep vastagsága 10 és 40 m. közt ingadozik, sőt sokkal vékonyabbakkal is nagyon gyakran találkozhatunk.

Általában a betelepült palás mészkövek közt két változat különböztethető meg u. m.: a) egynemű b) zöldesbarna amphibolrétegeséssel sü-

rün áthatott változat. Az első finomszemű és sokszor dolomitos természetű, a második közép kristályos szemesés és majdnem tisztán (eltekintve a kevés csillámtól és amphiboltól) szénsavas mészből áll. Ez utóbbi változat bő előjvetelénél, szép külmenénél és réteges szerkezeténél fogva nagy nemzetgazdasági fontossággal bír, mivel, mint különböző színű sávos márvány, sok czélra fölhasználható. E márvány, mint említve volt, réteges szerkezetű, néha 1—2 m.-nyi, máskor 1—2 cm. vastag, különböző színű (hófehér, rózsaszín, világos szürke, galambszürke, sötétzöld stb.) rétegekből vagy rétegesékből van összetéve, melyek egymással szoros, kristályos összeköttetésben állanak annyira, hogy a kőzettől a rétegzésre harántul eső darabok is lehasíthatók. A hófehér rétegek a legvastagabbak. Ezekben helyenkint és pedig néha nagyon bőven, 10—15 mm. vastag s igen hosszú kékes vagy szürke tremolitoszlopok vannak benőve. Néhány helyen majdnem az egész tömör mészkő rostos, kékes tremolith kőzetbe változik át, mint ez a Szurul ÉK. oldalán különösen jól látható. Itt az eredetileg kékesszürke dolomitos mészkő egyes helyeken majdnem egészen rostos tremolith tömegbe változott át, mely góreső alatt tremolith és szénsavas mész keverékének mutatkozik, melyhez kevés opacit járul; a tremolith azonban legtöbbször tulnyomó. A *tremolith* szürkésfehér hosszú oszlopos vagy táblás kristályokat képez, melyek néha kitűnően lemezes vagy finom rostos szerkezetet mutatnak, máskor hullámos rostosak, mint a csillám, többnyire azonban amphibolt jellemező hasadások láthatók rajtuk. Gyenge dichroismust és élénk polarizatiót mutatnak, a finom rostosak a plagioklashoz hasonlóan ikerlemezeseknek mutatkoznak. A *kalcit* alárendelt, az opacit bőven lép fel s nagyobbára ez okozza a kőzet szürkés-kékes színét. Budiszlav és Mozgáva közt (Románia) a Piarta teata É. oldalán, a Boia mik a patak forrásvidékén a réteges palás mészkő egyes részei fészkesen félig tremolithba vannak átváltozva. E tremolith vagy vastag oszlopokat képez, melyek sűrűn vannak benőve a mészkőbe, vagy rostokat képezve legyező és kéveszerű csoportokat alkot a kőzet felületén, vagy pedig rostos tömegeket és halmazokat a mészkőben.

A tremolithtartalmú mészkő F. Sebes völgyének a közepén kezdődve átesap a Szurul Ny. oldalán Romániába a Boia mika völgyébe és innen DK. irányban tovább vonul.

A palás mészkövek rendszeren az amphibolpalák szomszédosságában lépnek fel, sokszor velük váltakozva. Ugylátszik, hogy a kristályos pala öszszletnek ezek az utolsó tagját képezik.

A mi a leirt különböző kristályos palakőzetek viszonyos korát illeti, arra a rendetlen települési viszonyok és későbbi nagymérvű rétegzavarok miatt következtetést vonni lehetetlen. Analog esetekből kiindulva, a gneisznak kellene a legidősebbnek lenni, azonban területünkön a gneisz majdnem mindenütt kristályos palákkal váltakozik s így nagyon valószínűnek látszik, hogy az egykorú a csillámpalákkal. A kristályos palák sorozatán belül kétségkívül, hogy az amphibol- és mészpálák a legfiatalabbak. Ez utóbbiaknak egykorúaknak kell lenni, mi mellett azon körülmény szól, mint már említve volt, hogy ezek mindig egymás mellett lépnek fel vagy sokszor egymással váltakoznak, mint ez jellemzően a F. Sebes völgyében látható, nagyban és kicsinyben. Itt a kristályos mészkőpalák sávosak, vékony amphibol rétegekkel vannak áthatva, a mi egyrészt a két palánem egykorúsága mellett tanuskodik, másrészt valószínűen arra enged következtetni, hogy az amphibolpalák mészpálák átalakulásából keletkeztek.

B) Tömeges kőzetek.

A tömeges kőzetek hegységünk csak telérekben lépnek fel, csak a skorisourai gránit és az urlai diabás látszanak kivételt képezni, melyek látszólag tömzsöt alkotnak, azonban hihető, hogy ezek is csak nagyon vastag teléreknek a felületre való kibukkanásai. A tömeges kőzetek is aránytalanul gyakoriabbak az északi oldalon, mint a délin. A mi az egyes telérek csapási irányát illeti, az majdnem kivétel nélkül összeesik a kristályospalák csapási irányával.

I. A gránitos kőzetek.

A gránitos kőzetek területünkön csak két helyen lépnek fel, u. m. : Skorisoura hegyen (Románia) és közel a határszélhez a V. Illireseu és a Felső-Dimbovicza közti hegynyergen (Románia). Az első helyen a muszkovit-gránit, az utóbbin az aplitos gránit lép fel.

1 *A muszkovit-gránit* öreg szemű; diónyi kvarcz, földpát és jókora nagy muszkovit-lemezek kristályos keverékéből áll. A muszkovit helyenkint réteges elhelyezést mutat s ezáltal a gránit nagyban gneisz-szerűnek látszik. Skorisoura d. oldalán, televénynyel vastagon elfüdütt felületen, több helyen hordónyi nagy ily gránit tömbjével találkoztam.

E vidéken szabadon található nagy kaolinos földpátok, hihetőleg a gránitból, annak szétesése után kerülhettek a felületre.

Ugyancsak e gránit és a kristályospalák (gneisz) érintkezési határán, részben a gránitba, részben a gneiszba benőve, a Skorisoura hegy keleti oldalán bőven jön elő a *kyanit*, mely némely pegmatit darabban oly gazdagon van benőve, hogy az egész kőzetet kyanit sziklának lehetne elnevezni. E kyanit szürkés-kék színű, rostos és lemezes oszlopokat képez, melyek egymással többnyire párhuzamosan mennek.

2. Az *aplitos granitit* vörhenyes színű tömör kőzet, mely makroszkoposan testszínű parányi földpát és chloritos biotit keverékének látszik s inkább porphyrnak, mint gránitnak tartható; mikroszkóp alatt azonban határozottan láthatni, hogy gránittal van dolgunk. Áll vörhenyes s meglehetősen mállott *orthoklas*, legtöbbször élénk füzöld chlorittá elváltozott *biotit*, alá rendeltlen föllépő *kearcz* szemek és sokszor limonittá változott *magnetit* kristályos keverékéből. Az egész kőzetnek különben már nincs üde kinézése. Előjövetelel helyén két egymással párhuzamosan menő telért képez, melyek közel K.—Ny. irányban csapnak.

II. A porphyr.

Porphyrok nyomára hegységünkben csak egy helyen, F. Sebes és Rakovitzai közti területen, közel a kristályos tömeg északi széléhez, akadtam, a hol hihetőleg szintén telért képeznek. Számban való előjövetelel nem láthattam és csak hömpölyeivel találkoztam. Ez *földpát-phorphyr*. Világosszürke színű (vörhenyes darabokat is láttam) és tömör alapanyagából parányi üveges földpátok és fekete foltoeskák vehetők ki. Mikroszkóp alatt láthatni, hogy e kőzetnek mikrokristályos, uralkodólag földpátból álló alapanyaga van, melyből nagyobb szemekben kivannak valva: 1. Az *Orthoklasok*, melyek legtöbbször egészen üdek és jól kifejlődött táblás kristályokat képeznek, a melyeken héjjas kiképződés és sokszor karlsbadi ikerösszenövés is észlelhető. 2. A *biotit* elég üde apró roncokban, vagy csoportokban lép fel. 3. Az *epidot* (pistazit) bőven lép fel egyes zöldesszürke apró szemes csoportokban, vagy néha jókora pyroxénre emlékeztető oszlopokban; az összes epidot szemek keresztezett nikolok közt élénken polarizálnak.

III. A dioritok.

A dioritok a kristályos hegytömegnek csak az északi felében jönnek elő néhány helyen, mint Posortzi patakban, Récei és Berivői patakokban. Színök általában zöldesszürke; sokszor a zöldessárga pistazit és

a szürkés földpát miatt tarkás kinézésűek. Szövetök apró- vagy közepesemés. A makroszkóposan kivehető amphibol, földpát és pistaziton kívül, mikroszkop alatt még a kvarcz, magnetit, biotit és a chlorit is föl ismerhető bennök. Mindezek kristályos szemcsés keveréket képeznek. Az *amphibol* dohánybarna, erősen dichroistikus, hiányosan kiképződött kristályokat vagy töredékeket képez; néha csak részben, máskor az egész tömege félig chloritba, vagy részben pistazitba mutat átváltozást. A *földpátok* (plagioklas és orthoklas) szürkés színűek, részben halmaz polarizációt mutatnak; néha nagyon elvannak borítva pistazittal, máskor majdnem teljesen hiányozni látszanak a kőzetből, hihetőleg a belőlök képződött pistazitok rovására. A *biotit* elég üde, alárendelten lép fel apró roncsokat képezve egyes példányokban. A *pistazit* minden példányban előjön néha nagyonis bőven sárgás vagy szürkés szemcsékben vagy csoportokban. A *magnetit*, *pyrit* és *limonit* alárendelten, változó mennyiségben lépnek fel. A Récei patak példányaiban jókora nagy viztiszta tük láthatók, melyeknek átmetszetei a hatszöges rendszerre utalnak, ezek hihetőleg *apatitok* lesznek.

IV. Az epidioritok.

Az epidioritokhoz a fogarasi havasokban előjövő eruptív kőzetek azon csoportját számítom, melyek uralkodó plagioklas földpát mellett amphibolt és augitot majdnem egyenlő mennyiségben tartalmaznak. Ezek mindössze csak három helyen voltak föltalálhatók és pedig a Sebes patak elején és annak forrásvidékén, továbbá a Valea Berivoi mare-ban.

Ezen kőzetek apró szemcsések vagy tömörök. Színök sötétszürke vagy barna. A legtöbb finom pyrit szemcsével van behintve, és HCl-al pezseg. Mikroszkop alatt plagioklas, amphibol, augit, biotit, magnetit, titanvas, pyrit, lenkoxén, kalcit és chlorit, kristályos keverékének mutatkoznak. A *földpát* rendszeren léczalakú kristályokban lép fel, melyek sokszor igen érdekes keresztalakban átnőtt ikreket mutatnak. Nagyon mállott, halmaz polarizációt mutat, de a plagioklas jellege a legtöbb esetben még jól föl ismerhető. Az *amphibol* bőven lép fel többnyire töredezett kristályokban, dohánybarna, és erős dichroismussal; néha chloritos állapotban van. Gyakran jókora nagy augitokat zár magában. Az *augit* rendszeren apró, néha nagy de igen töredezett szabálytalan szemekben lép fel. Színe vagy zöldesszürke vagy testszín, vagy vörhenyes szürke. Rendszeren az amphibol társaságában lép fel, sőt sokszor vele teljesen össze-forrtnak látszik, vagy pedig barna amphiból szegélylyel van körülveve.

Alig mutat némi dichroismust. Az augit részben sokszor zöldes chloritos anyagba vagy félig uralitba van átváltozva, mely anyag különben önállóan is bőven lép fel a kőzetben. A magnetit, titanvas és pyrit minden példányban, jókora nagy szemekben bőven lépnek fel, de a leukoxén csak kivételesen. A kalcit kisebb-nagyobb foltjai minden példányban föltalálhatók.

V. A diabasok.

A diabasok az összes eruptív kőzetek közt a legelterjedtebbek hegységünkben. Eddig 18 helyen sikerült ezeknek teléreire bukkanom a hegytömeg különböző pontjain, de leggyakrabban annak északkeleti részében.

A diabasok közt már makroszkóposan két csoport különböztethető meg, u. m : 1. normál, 2. madulaköves.

1. A *normal diabasok* általában sötétszürke vagy egészen barna színűek és vagy apró szemecések vagy egészen tömörök. Az első változatnál még, ritkább esetekben, apró, még egészen üveges földpátoeszkák és augitszemek fölismerhetők. Mikroszkop alatt plagioklas, augit, biotit, magnetit és chlorit kristályos keverékéből állanak, melyekhez sok esetben még pyrit, titanvas, leukoxén, nagyon ritkán *orthoklas* és egy *dichroitszerű* ásvány is járul. A *plagioklas* szokatlan apró léczalakú kristályokban lép fel és legtöbbször már nagyon mállott és halmazpolarisatiót mutat; csak néhány példányban még egészen üde. Kivételesen egyes nagy kristályok is előjönnek, de ilyenkor telve vannak különféle mállási terményekkel és zárványokkal. Egyes esetekben a léczalakú földpátok szép keresztalakú ikerösszenövéseket képeznek. A plagioklas mellett néha alig tekintetbe vehető mennyiségben az *orthoklas* is előjöhethet. Az *augit* legszokottabban apró gömbölyödött szemekben vagy, rövid oszlopos kristályokban lép fel. Ritkán egészen üde, legtöbbször zöldes vagy sárgás chloritos anyagokba mutat átváltozást a legkülönbözőbb fokú állapotban. Dichroismust alig mutat. Hihetőleg az augit elváltozási terményei, a kőzetekben bőven előjövő chlorit tömegek is. Mint zárványok előjönnek az augitban biotit pikkelyek és opák szemek, de csak apró roncokban. A *biotit* rendszeren üde dohánybarna, bőven lép fel. A *magnetit* különböző mennyiségben minden példányban; a *pyrit*, *titanvas* és *leukoxén* csak egyes példányokban lépnek fel. Máskor ezek rovására csak opacit és limonit szemecék láthatók. A Draesina hegy és Dimbovieza folyó közt előjövő diabasban a többi ásványok közt kevés dohánybarna amphibol is látható. A Récei patakából (Baba oldal) való példányokban egy *dichroitszerű* ásvány gömbölyüdt, rövid oszlopos, kettősen összenőtt kris-

tálykáját láttam, melynek hossza 13, szélessége 8 mikro mm. volt. Színe világoskék, dichroismusa elég erős, (halavány hamvaskék és ibolyáskék közt) és polarisatiója élénk, optikailag az épszögű kristályrendszerhez tartozónak mutatkozik. E kristályka úgy látszik már nem üde; sötétzöldes átlátszatlan és szürkés áttetsző anyagokat, valamint fekete, aránylag nagy szemeket zár magában; az elsők hihetőleg mállási termények lesznek. A Valea Capritzia völgyi példányokban alárendelten, de jókora nagy kristályokban barna *diatlag* is előjő, melyen a jellemző hasadási irányok mellett, keresztezett nikolok közt, ikerlemezes szerkezet is jól látható.

2. *A mandulaköves diabasok* Munte lungán és Verfu Sagén (Új-Sinkától Ny.-ra) valamint Kopocsel felett a Vrf. Skortian jönnek elő. Ezek sötétszürke aprószemesésnek látszó kőzetek, melyekben azonban makroszkoposan is jókora pyrit szemek, zöldesszürke földpátok, zöldesbarna chlorit és egyes nagyobb zeolith mandulák láthatók. Mikroszkop alatt plagioklas, augit, magnetit, biotit és chlorit még jól fölismerhető bennök. M. lungai példányokban ezeken kívül kevés amphibol, orthoklas és pistazit, V. sagei példányokban pedig apatit és pistazit, a Vrf. skortiaiakban pedig leukoxén és kvarcz is fölismerhető, de nagyon gyéren. Mindezen ásványok a normál csoportnál leirtakhoz hasonlóak azon kivétellel, hogy mindnyájánál az átalakulás bizonyos foka észlelhető. E kőzetekben elég bőven föllépő, idegen kőzet zárványoknak látszó sötétzöldes tömegek mikroszkop alatt chloritnak bizonyultak s hihetőleg nagy augit szemek elváltozási terményei. Ezen chlorittömegek igen sokszor a testszínű mandulákkal vannak keveredve és legtöbbször oly módon, hogy a chlorittömeg a mandulák magját képezi. A mandulákat körülvevő szemeses tömegekben makroszkoposan is különemű részletek különböztetnek meg, melyek mikroszkop alatt vörhenyes orthoklas, pistazit, amphibol, biotit és ferritből álló anyagnak bizonyultak.

A diabasnak egy egészen mállott példányával találkoztam M. Mesa és Vrf. Bratili közti vidéken. Ez piszkosszürke, sűrűn likacsos kőzet. Likacsainak belső felülete helyenkint jól kiképződött kvarcz csoportokkal van bélelve, melyek ismét limonit hártáival vannak bevonva. E kőzet mikroszkop alatt a teljes elmállás képét mutatja, elegyrészei alig fölismerhetők, vagy már teljesen eltűntek annak következtében.

VI. A diabas-porphiritok.

A diabas porphiritok hegységünkben mindössze csak egy helyen ismeretesek, a Sebes patak egyik ágában, a Parov-haturaluibán. Színök hamuszürke. Mandulaköves módosulathban vannak. A mandulákat sela-

donittal kevert kalcit alkotja. Ezekből az eredeti alkatrészek mind ki-pusztultak már és egykori jelenlétükre chlorit, selandonit, kaolin és az amorf anyagokban dús alapanyagban bőven föllépő és sugaras elhelyezéssel bíró zeolith léczek engednek következtetni.

Diabas porphyritekhez kell sorozni ugyancsak a P. határuiban előjövő *chloritos diabas-porphyrít* palát is. Ez zöldesbarna, egyneműnek látszó, zsiros tapintatú palás kőzet. Mikroszkop alatt izotrop anyagokban gazdag, finom kristályos szemcsésnek látszó alapanyag és benne kiválott földpát, augit, kvarcz és pyrit különböztethető meg. Ez ásványok még jól fölismerhetők, habár az egész kőzet metamorf kinézéssel bír is. Valószínű, hogy az augit egyes részeinek elmállásából keletkeztek a kőzetet gazdagon kitöltő chloritszerű anyagok.

Hegycsoportozatunk tektonikai viszonyai.

(l. a XX. tábla szelvényeit.)

Hegységünk területének bejárása alkalmával minden kínálkozó alkalmat megragadtam, hogy a kristályos palakőzetek dőlési viszonyait habár megközelítőleg is, tisztába hozzam. Előzetesen dr. Lehmann P. úr *) állításait tartottam szem előtt, de számos mérési adatom után elég korán meggyőződtem, hogy azokat majdnem teljesen föl kell adni, miután Lehmann ur nézetei nem pozitív adatokon, hanem téves pusztán elméleten alapulnak. Szerinte hegységünkben „a rétegek az északi oldalon északfelé, a délin dél felé dülnek, míg a gerinczen függélyesen állanak vagy délfelé dülnek.“ Hogy ez nem egészen így van, arról könnyen meggyőződhetünk, ha néhány átmetszet dülési viszonyait közelebbről szemügyre veszünk.

A kristályos tömegnek közel a keleti széléhez, *Ó-Sinka és Zernyest közti* vonalban a következő réteg dülési adatok állanak előttünk: Munte lungán a rétegek általában É. 12°; Új-Sinka ny. oldalán É. és ÉK. 10—12°; Facet-albán ÉK. 85°; Zernyestnél K. 20—25°; Burza lui Bukur völgyben DK. 20°—75° dülés és gyürődés látható; V. Ciuniban 50—60°; Királykő ny. oldalán DNy. 75—90° dülnek a kristályos palák rétegei. Ezekből nyilvánvaló tehát, hogy a kristályos palarétegek a tömeg keleti széléhez közel általában *É. ÉK. és K. felé dülnek* különböző szög alatt; de *Bárza lui Bukur völgyében* már nagyon rendetlen viszonyok, gyürődé-

*) Zeitschrift d. deutsch. geol. Gesell. XXXIII. B. p. 109.

sek és uralkodó *D. felé dűlés* tapasztalható, mely valószínűen a rétegek megtöréséből ered.

A *Sebes falu és Kimpulung* közti vonalban, északról délfelé haladva következő dűlési viszonyokkal találkozunk: Sebes patak elején a rétegek É. 55°; valamivel feljebb ÉK. 25°; azután ÉNy. 35°. A patak közepe táján DNy. 50°; ezután a rétegek kis területen vízszintesen állanak és gyűrődéseket mutatnak; valamivel feljebb DNy. 50° dűlnek, azután ismét vízszintesen állanak. A patak közepén tuli részben É. 40°; Vakaria erdész háznál ÉK. 30°; a lak felett K. 20°; azután ÉK. 50°, Vakaria hegy é. oldalán DNy. 50°; Gropele b. aljában É. különböző fok; Gropele csucsán DK. 27°. Romániában Dimbovicza b. oldalán K. 56°; Dimbovicza tulsó oldalán a rétegek ÉK.—DNy. csapás mellett függélyesen állanak. Illireszku hegyen DK. kb.°; Dracina ÉK. 35°; La Pasupa hegyen K. 80°; V. Tirlului felső részében É.; közepe táján K. azután D. A Tirlului völgy elején, a kristályos tömeg déli szélén ÉNy. 58° alatt dűlnek a rétegek.

Ezen korántsem teljesen kimerítő adatokból azt láthatjuk, hogy a kristályos palák Sebes és Kimpulung közti területen, uralkodólag *É. és ÉK. felé dűlnek*, többszöri gyűrődés és megtörés mellett. Nagy gyűrődéssel találkozunk a Sebes patak közepén, a hol a rétegek ÉK. és DNy. felé dűlnek és vízszintesen állanak. Egy kisebb gyűrődéssel a határon, a hegygerinczen találkozunk, mely egy vonalban esik a Băreza völgyi gyűrődéssel. Egy utolsó megtörés a tömeg déli szegélyéhez közel, a V. Tirluliban lép fel.

Ezen dűlési viszonyokat, — eltekintve a keleti és nyugot felé való dűlésektől — és e vonalban eső különböző nemű kőzeteket, átnézetesen az 1-ső ábrán igyekeztem feltüntetni.

F. Vist és Corbi közti vonalban hegytömegünk közepén, a következő dűlési viszonyokat találunk: F. Vist felett, a tömeg északi szélén, a rétegek É. 35°; feljebb ÉKÉ. 40°; azután ÉKÉ. 80°; a völgy közepén ÉKÉ. 85°; a Vista mare patak forrásánál ÉKÉ. 65°; Coleu Vista mare csucsán, a gerinczen, a rétegek függélyesen állanak ÉK.—DNy. csapás mellett. A V. Ree forrásvidékén (Románia) ugyancsak függélyesen állanak a rétegek ÉK.—DNy. csapás mellett. Lejebb nagyfokú gyűrődés észlelhető nagyban és kicsinyben; ezután DNy. 80°; a völgy közepe táján D. 42°; Skorisoura hegyen D. 80°; Urlan É. 40°; azután D. 50° és D. 35°; Nuksuora felé É. kb.° és a déli szélén ismét É. kb.° alatt dűlnek a kristályos palák rétegei.

E dűlési adatok ismét azt mutatják, hogy a kristályos pala rétegei a hegység közepén is általában *É. és ÉKÉ. felé dűlnek* különböző fok alatt; de két helyen — a gerincz és Urla hegy közti vidéken, valamint

közel a délyi szegélyhez, — nagyszerűen összevannak gyürve és tördelve mint ez kiválóan jól a V. Ree felső részében látható. Ezen átmetszet dülési viszonyai a II-ik ábrában átnézetesen föl vannak tüntetve.

F. Árpás és Ojesti közti vonalban, a rétegek a f.-árpási üveghutánál ÉNy. kb° alatt dülnek; a völgy közepén össze vannak gyürve; azután É. 80°; Árpás máre patak forrásvidékén ÉK. 75°; Capra csucsau DK. 70°; a gerinczen ÉK. 50°; a gerincz déli oldalán D. 60°; Capritia patak forrásánál ÉK. 35°; lejobb D. 40°; utolsó előtti sztinánál D. 35°; lejobb DK. 60°; Munte Csokanon D. 75°; Lipitoarean D. 70°; Capritio és Duna patakok közti területen É. 70°, lejobb D. 35°; azután nagyobbmervű gyürődést mutatnak. Argyis völgy felső részében É. 70°; a völgy elején ÉNy. 50°; Nyegru voda várronjai közelében DK. 75°.

Ezen adatokból látható, hogy a hegytömeg *északi oldalán* a kristályos palarétegek általában nagy szög alatt *É. felé dülnek*, többnyire kissé kelet, ritkán nyugot felé elhajolva. *A gerincztől lefelé uralkodik a D. felé való dülés* háromszori nagymervű megtöréssel, melyek mellett a rétegek nagy területeken *É. felé dülnek*. E viszonyokról átnézetes képet a III-ik ábra nyújt.

Frek és Riu Topolog közti területen, a következő dülési viszonyok észlelhetők: Frek felett a krist. tömeg szegélyén a rétegek É. 20°; valamivel feljebb ÉNyÉ. 34°; Pojana nyamezulinál DNY. 33°; Gyalu Barulion DNY. 40°; sztina Szuruluinál D. 50°; Piesoru Szuruluion D. 80°; Szurul é. oldalán DNY. 21°; Szurul csucsau alatt D. 45°; a csucsau közeliében D. 80°; Szurul d. oldalán DK. 50°; Budiszlaven D. 40°; Skara és Budiszlav közt D. 85° és DNY. 50°; Mozgava d. oldalán D. 45°; ennek d. lábánál D. 70°. Negroj d. oldalán D. 75°; skárai vámházánál (román) a gerincz d. oldalán nagy gyürődés mellett a rétegek általában 80—85° D. felé dülnek. A gerincz közelében DNY. 80°, a gerinczen 90° dülés látható.

Hogy a Riu Topolog felső részéből, a Pietra szt. Ilie-től kezdve a kristályos tömeg déli szegélyéig mily dülési viszonyok uralkodnak, sajnosan kell kijelentennem, hogy azt a román határőri közegek túlbuzgósága miatt nem állapíthattam meg, általok történt letartóztatásom és később a román területről való kiutasításom miatt. A felsorolt adatokból világos, hogy a Frek és Salatruc közti vidéken a kristályos palák rétegei igen nagy fok alatt általában, helyenkint gyürődéseket képezve, *D. felé dülnek*, és csak az északi szélén, igen keskeny területen *É. dülés* látható. (IV. ábra).

A hegytömeg nyugoti szélén, az Olt áttörése mentében a kristályos pala-közetek nagyszerűen föl vannak tárva. És éppen ezen könnyű bepillantás a kristályos palák méhébe győz meg bennünket azoknak na-

gyon is bonyolódott tektonikai viszonyairól. *Boicza és Kalamínesti közt* nagyjában a következő dülési viszonyokat állapíthattam meg. A verestoronyai szoros torkolatától kezdve a vámházig azaz a határszélig a rétegek következő dülést mutatnak: ÉK., ÉNy., ÉK., ÉNy., É., Ny., D., DNy., Ny., DNy., D., DNyNy., DNy., D., DK., D., DNy., D., DK., D. vagy háromizbeni gyűrődéssel. A vámháztól Rákoviezanig, román területen a rétegek D., É., ÉK., DNy., DK., É., D., DNy., DK., ÉK., D., DNy. változó dülést mutatnak. Czuczulesti és Lotru folyó közti idősebb terciár és még idősebb üledékes kőzetek, néha nyugot, máskor kelet felé hajolva általában D. felé, körülbelül $10-20^\circ$ alatt dülnek. Lotru folyó torkolatától a Kozja kolostorig, az uralkodóan gneiszből álló vonalut rétegei általában D. felé dülnek, és pedig az északi oldalon $20-30^\circ$, a délin $60-80^\circ$ szög alatt, míg a középén függőlyesen állanak vagy összevissza vannak gyűrve. Legyező alakú szerkezet e vonuláson szépen észlelhető.

Ezen adatokat összefoglalva feltűnik, hogy az Olt áttörése mentében a kristályospalák számos hajlást és gyűrődést képezve uralkodván *D. felé dülnek*. De a *verestoronyi szoros elején* K. v. Ny. felé elhajolva, általában *É. felé való dülést mutatnak*. Az uralkodó D. dülés mellett többször észlelhető, hogy a rétegek néha majdnem egészen keleti, máskor nyugoti irányban dülnek. A déli és az északi dülés viszonyait az V-ik szelvényen igyekeztem átnézhetővé tenni.

Végtére vegyük szemügyre még a verestoronyi szoros és F.-Sebes közti vidék kristályospala rétegeinek dülési viszonyait. Verestorony közelében É. és ÉK.; Poresest mellett ÉNy. 30° ; poresesti patakban ÉNyÉ. 20° ; Poresest és A. Sebes közt ÉNy. 25° ; A.-Sebes mellett É. $10-40^\circ$; F.-Sebesnél É. $50-80^\circ$; F.-Sebes patak elején DNy. $70\frac{1}{2}^\circ$; azután gyűrődés; e felett Ny. 15° , azután ÉNy. 20° ; a patak közepe táján uralkodón a DNy. dülés $70-75^\circ$ alatt. A patak forrásánál a rétegek D. felé 30° alatt dülnek. Ez adatok is világosan mutatják, hogy e vidéken is a rétegek a kristályos pala tömeg szélén — általában nagyon keskeny övben — különböző fok alatt É., ÉNy. és ÉK. felé dülnek. De már az éjszaki lejtő közepén alól kezdődve, a gerinczig és azon túl is, a D. és DNy. dülés uralkodik számos gyűrődéssel.

A fogarasi romániai kristályos hegytömeg geológiai szerkezetéről tehát, az eddigi adatok nyomán a következő mondható. *A kristályospalák rétegei a tömeg keleti oldalán*, — eltekintve az egész hegységben föltalálható s különböző irányokban menő kisebb mérvű gyűrődésektől és megtörésektől, — *ÉK., É. felé dülnek*; uralkodó azonban az *ÉK. dülés*.

Nyugot felé haladva, a keleti szél közelében az egész hegytömegben keresztül az ÉK. és É. dűlés uralkodik. A hegytömeg közepén szintén ezen irányban menő uralkodó dűlésekkel találkozunk (ÉKÉ. és É.). A hegytömeg közepétől nyugot felé haladva azt találjuk, hogy az északi oldalon a rétegek É. felé, a gerincztől kezdve a déli szegélyig pedig, uralkodóan D. felé dűlnek. A nyugoti szél felé közeledve észlelhető, hogy a rétegek általában D., DNy. felé dűlnek és csak az északi szélnél, keskeny övben tapasztalható, É. ÉNy. felé való dűlés. Ugyanezen viszonyok, a két Sebes és Poresest feletti hegységben, valamint az Olt áttörése mentén is észlelhetők.

A kristályospala-rétegek tehát, hegytömegünk keleti oldalán uralkodván ÉKÉ. felé, nyugoti oldalán pedig DNyD. felé, tehát épen ellenkező irányban dűlnek. Ha ez áll, akkor a hegytömeg közepén a rétegek nagyobb mérvű összegyűrődése és torlódása föltételeztetis, és ez tényleg tapasztalható is a Negoi és Butyán tájékán, tehát épen azon a helyen, a hol a hegység legmagasabb pontjai vannak.

Egy sajátos tény a hegység képződésének valószínű következtetésére nagyon zavarólag hat és ez az, hogy a hegygerinczen a rétegek dűlése a lejtőkön észlelt általános dűlési irányokra, a legtöbb helyen, ferdén áll.

Az előbbiekből kiindulva tehát, nagyon valószínűnek látszik, hogy hegységünk kiemelkedését két hatalmas nyomás, egy északi és egy déli, hozta létre, oly módon, hogy az északi nagyobb volt a tömeg nyugoti oldalán, a déli a tömeg keleti oldalán. E két ellenkező irányban ható nyomás mellett, oldalnyomások is nagy szerepet játszottak és ezek idézhették elő a hegység tengelyének hosszára eső ránczolásokat és azt, hogy a gerinczen a helytálló rétegek csapása ritkán egyezik meg a lejtőkön észlelt rétegek csapásai irányjaival. Ez utóbbi körülmény, valószínűen úgy képzelhető, hogy a hegytömeg emelkedése alkalmával az észak-dél irányú főnyomásokon kívül még egyéb irányú oldalnyomással is közreműködtek, és ez által a gerinczen azon rendetlenségek idéztettek elő, melyek tényleg most is láthatók.

A mi hegytömegünk kiemelkedési korát illeti, arra nézve némi utbagazítást nyújtanak a kristályospala tömegekkel érintkező üledékes kőzetek.

A kréta rétegek Új-Sinkánál É. felé 80° , Zernyestnél K. felé körülbelül 20° dűlést mutatnak. E dűlés fokok az érintkező kristályos palákkal közel megegyezést mutatnak.

Az eocén rétegek Poresestnél NyÉNy $20-25^\circ$; Lotru folyó torkolatánál D. DK. v. DNy. $10-15^\circ$ -nyi dűlést mutatnak.

A neogén rétegek, Ó-Sinkánál trachyttufa É. 11° ; Árpáti üveghu-

tárál (trachyttufa és márgák) É. 10°; A. Sebes és Poresest közt É. 5—10°. Romániában a fiatal tertier rétegek kb. 15—20° alatt általában D. felé dülnek.

Ezen adatokból kitetszik, hogy az idősebb, a kréta és az eocén korszakbeli leülepedések a kristályos palákkal concordans telepítési viszonyokat és közel egyező dülési fokokat mutatnak, míg a fiatal tertiernél a dülési fokokban, a kettő közt, nagy eltérés konstatalható.

Az üledékes kőzetek és a kristályos palák dülési viszonyaiuk összehasonlításából tehát azt következtethetjük, hogy a kréta és az eocén rétegeknek lerakódása után a kristályos pala tömegeknek emelkedése még javában tartott, ellenben a neogén lerakódások idejében az emelkedés nagyon csekély mérvű lehetett, s igen valószínű, hogy az eocén végével kristályos hegytömegeink már mai alakjával bírt.

Befejezésül még ki kell jelentenem, hogy hegységünkben az egykori jégáraknak biztos nyomaira, különös figyelmem daczára sem sikerült akadni és így Lehmann P. úr állítását, hogy azok valaha hegységünkben léteztek nem erősíthetem meg. Sajnálattal teszem ezt, mert ez által Lehmann úrnak azon nagy horderejű következtetése is kétségessé válik, melyszerint a mi kies déli határhegylánczunk lett volna a jégkorszak jéghatára

Végtere kedves kötelességet teljesítek, midőn e helyen is őszinte köszönetemet fejezem mindazoknak, kik terhes feladatomat megkönnyíteni igyekeztek, s ezek közt különösen ki kell emelnem főt. Simon Jenő fogarasi zárdafőnök urat és Dr. Eisenmayer veszteglőzari igazgató urat a verestoronyi szorosban.

Az itt felsorolt művek egyidejűleg a „*Mittheilungen aus dem Jahrbuche der kön. ungar. geologischen Anstalt*“ ezimű folyóirat füzeteiként német nyelven is megjelentek.

Térképek, földtanilag szinezve.

A Székelyföld földt. térképe	1.—
Alsó-Lendva vidéke	2.—
Budapest környéke, új kiadásban	2.—
Esztergom barnaszéntterületének térképe	1.—
Győr vidéke	2.—
Kaposvár és Bükkösd vidéke	2.—
Kapuvár vidéke	2.—
Karád-Igal vidéke	2.—
Lőgrád vidéke	2.—
Mohács vidéke	2.—
Nagy-Kanizsa vidéke	2.—
Nagy-Vázsony-Balaton-Füred vidéke	2.—
Pécs és Szegzárd vidéke	2.—
Sárvár-Jánosháza vidéke	2.—
Simontornya és Kálozd vidéke	2.—
Sopron vidéke	2.—
Sümeg-Egerszeg vidéke	2.—
Székesfehérvár vidéke	2.—
Szigetvár vidéke	2.—
Szt.-Gothard-Körmend vidéke	2.—
Szombathely vidéke	2.—
Tata-Bicske vidéke	1.—
Tolna-Tamási vidéke	2.—
Veszprém és Pápa vidéke	2.—

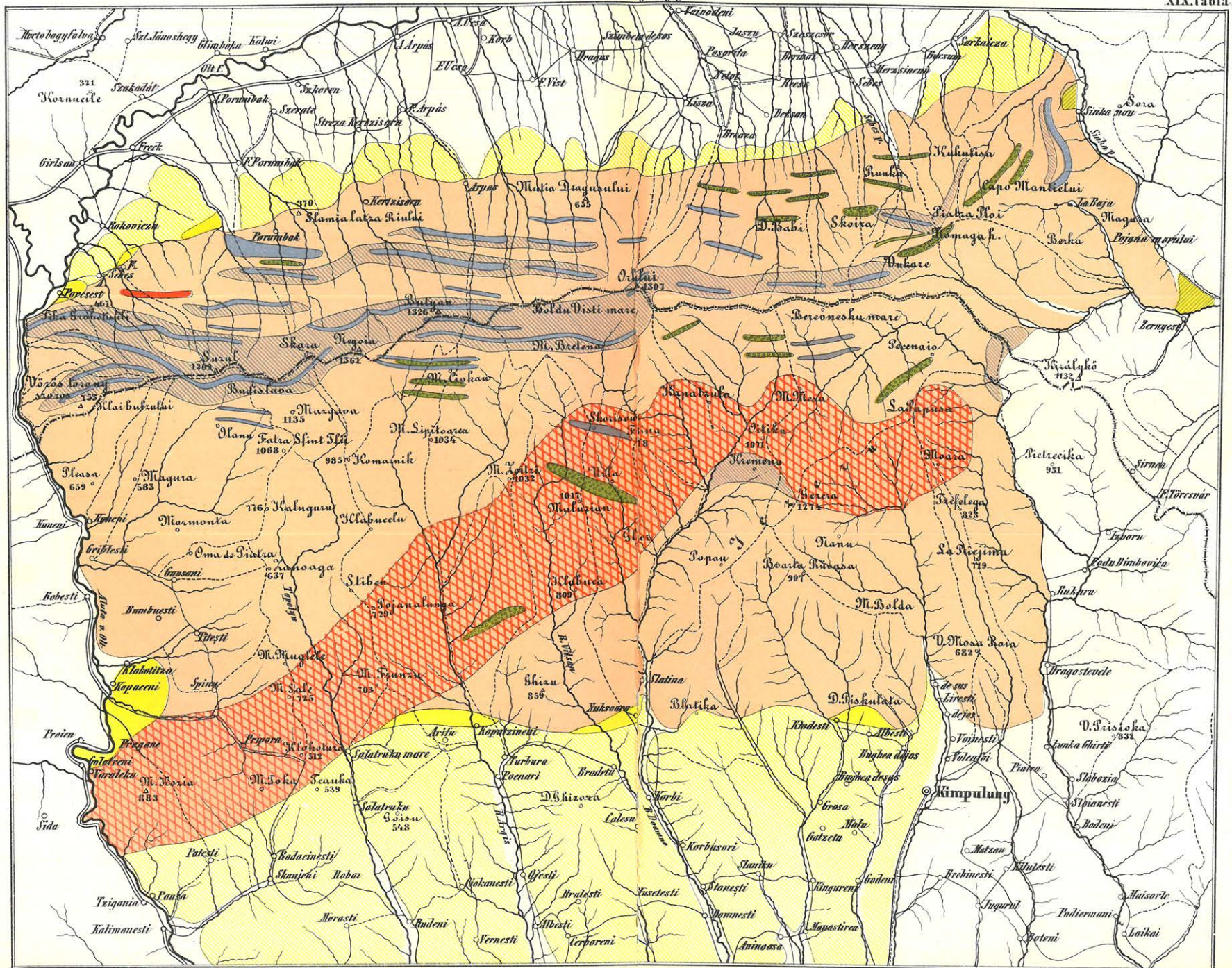
Magyarázó szöveggel.













Kismarton vidéke	—
----------------------------	---

A fogarasi havasok és a szomszédos romániai hegység ÁTNÉZETI GEOLOGIAI TÉRKEPE.

Geologische Übersichtskarte der Fogaraser Alpen und des benachbarten rumänischen Gebirges.
D. Primics Györgytől.

XIX. tábla.



-  *kuiss*
-  *Gsillungpala, Glimmerschiefer*
-  *Amphibolpala, Amphibolschiefer*
-  *Palsmésző, Schiefer kalk*
-  *granit*
-  *Porphyr*
-  *Diorit*
-  *Epidiorit*
-  *Diorit*
-  *Dioritporphyrit*
-  *Krita, Kreide*
-  *Eocén*
-  *Neogén*