

nevezendő, a mely viszont csak egy tagja az ott előjövő Gabbró-családnak s ezen tagok, miként kezdetben említetem, már Földpátot is tartalmaznak, de azokról épen úgy, mint az augitkőzetekről (Diabas), melyek ugyanazon vidéken előjönnek, valamint mindezeknek geológiai viszonyairól is, más alkalommal fogok szólani.

A „Biharhegység“ egy sajátos völgyalakjáról.

Lóczy Lajostól.

(Előadva a kir. m. term. tud. társ. május 16-án tartott szakülésén.)

(Egy könyomatú táblával. III. Tábla.)

1873-ik év óta szabadidőm nagy részét a magyar-erdélyi határlánczolat megismerésére fordítva, a völgyek egy sajátos alakja tűnt fel nekem egyebek közt, mely nem hiányzik más hegyvidékeken sem, de talán sehol sem fordul elő nagyban és kicsiben oly gyakran, mint ép az említett határhegység nyugati lejtőjén. A völgyalakok azon nemét értem, melynél a folyó nem a völgyet kitöltő lágy és laza anyagon, hanem a völgyoldalak valamelyikének szilárd sziklatömegén vésett magának medret.

Annál inkább föltűnt nekem itt e jelenség, mivel a domborzati és geológiai viszonyok annak általánosan elterjedt magyarozatát valamely előzetes hasádkban nem engedik föllelni.

Mielőtt az egyes eseteket felsorolnám, legyen szabad a későbbiek megérthetése céljából röiden vázolnom a magyar-erdélyi határlánczolatot.

Geológiai alkatánál fogva joggal lehet ezen határlánczolatot, érteve a Sebes-Kőrös (talán épen a Szilágy-ság) és Temes-Béga közt eső részt Biharhegység neve alatt tág értelemben összefoglalni.

Kristályos ő- és paleozoi palák? képezik a hegység

tengelyét, mely az orographiai gerincezel nem esik mindentől össze; éjszakon azok éjszak-dél csapással terjednek el, majd az erdélyi érczhegységben délnyugat felé kanyarodnak és a Maros és Fehér-Kőrös közti hegyágban Lippa-Világosnál kelet-nyugoti irányban hirtelen végződik az általok képviselt geologiai tengely. Kelet, délkelet és dél felé a másodkor sediment rétegei párhuzamos iránynyal egy erősen gyűrt előhegységet képeznek. Nyugot felé a kristályos tengely belső szegélyétől a régebbi másodkori rétegek nagy kiterjedésű, egyedül vetődések által zavart plateauakat képeznek.

Egy Suess tanár ur értelmében vett egyoldalú hegységet képvisel a Bihar, mely északról délnyugatra, végül nyugatra görbül; domború felét gyűrt rétegek, tengelyén hasadék és eruptív öv és belső részét vetődések plateau-szerű lapos rétegelhelyezkedéssel kísérik.

Egy éjszakról dél délkelet és kelet felé mozgatótt földkéreg részlettel van tehát itt dolgunk, melynek ennek következtében való kiemelkedése nagyjából legalább a középkréta rétegek lerakódása után végződött, a mint ezt a gyűrődés és hegyalkotásban többé részt nem vett felső kréta (Gosau) és alsó harmadkori (Eocen) rétegek szabályos teledéséből következtethetni.

Ezen alkotással teljesen összhangzik azon utak helyzete, melyek a magas hegység vizét elvezetik, t. i. a völgyek. A keleti lejtőn a völgyek mint meganyi határozott haránt-völgyek, az Aranyosvölgy Offenbánya-Oklos közt eső részletét mint hossz-völgyet leszámítva, az egész gyűrt rétegsort átszelik és részben mint vad patakok öntik vizüket az erdélyi harmadkori medencébe, és bizonyára alig tekinthetők egyebekül mint igen fiatal vájt völgyek (Erosionsthäler). Ezek ellenében az alföldi lapály tágas öblökben nyulik be mélyen a hegység nyugati lejtőjébe. Ezen tágas völgyek, melyek egyike a Fehér-Kőrös völgye magát a hegység ten-

gelyét is átszeli, már a harmadkorban jelen voltak és öb-
leik bővelkednek, ki nem aknázott tengeri és félsós vízi
kövülettelepekkel. A Sebes-Kőrös, Fekete-Kőrös, Fehér-Kőrös
és hogy ha még a Temes-Béga völgyet is mint határvölgyet
tekintjük, 4 ily harmadkori völgyet képeznek, melyek már
a legutóbb elvonult nagy belvizek idejében a hegység szí-
véig nyuló fjordokat képeztek. Keletkezésük, tágas öblük:
nagy hasadékokra, sülyedt részekre utal.

A harmadkori tengerek hatalmas lerakódásokat hagy-
tak vissza eme völgyekben, melyek a völgyuszorulatok helyén
természetesen magasabb keresztgátakat képeztek; sőt a Fe-
hér-Kőrös völgyén az egyidejű trachyt eruptiók roppant
anyaga részletenkint majdnem eredeti magasságig ismét betölté
a völgyet.

Ezen régi völgyeket tehát olyanokul lehet tekinteni,
melyek a hegyalakulásnak köszönik létüket. Ezekhez viszo-
nyítva egy igen keskeny esatorna szállítja alá Erdély főfo-
lyóját a Marost. A Marosvölgy Dévától Paulisig a víz
által kivájt völgy jellegét viseli magán, Dévától Rad-
naig a völgy két oldalán megfelelő rétegek vannak. Dé-
vától nyugatra a Pojana-Ruszkai hegység Gneiszát szeli
legelőször át a völgy és az ezen nyugvó vízszintes felső
krétarétegeket: Branyicska és Burzsuk közt a Béga völgy-
ből benyúló harmadkori öböl esucsát metszi át; Zámnál
szűk szorosban hasít egy mészkövet és grauwache-szerű ho-
mokkövet és az ezeken előtörő eruptív (Melaphyr?) telérek
az átmetszés szemközti falain láthatók. Zám és Soborsin
közt a folyó kréta mészkövek és Diorit határán halad;
Soborsinnál egy a Dioritkörnyezte Gránittömsz közepét
vágja (II). Soborsin és Batueza közt ismét egy harmadkori
öböl anyagát mosta el, mely a Béga völgyből idáig ért. Ba-
tuezától Radna-Lippáig azután Diorit Kárpáthomokkő-gosau
rétegek és a Gneiszgrániton vésté²át magát, a folyó ezen réte-
geket mint igen ferde diagonális völgy szelve, a szilárd,

tömeges kőzeteket **B a t u c z a** és **L i p p á n á l** (II) szűkebb csatornában vágva, de tágas serpentin kanyarodásokban bővelkedő völgyrészletet [képezve a közbeeső lágyabb Kárpáthomokkőben, mely itt a krétának felel meg.

Lippa Solymosnál (I) oly szelvényt metsz át a Maros, mely a milovaival a jobb parton teljesen azonos. Az kétségtelen, hogy a Marosvölgy a harmadkorban még nem létezett, tehát a hegység nyugati völgyei közt a legifjabb, de egyszerűs mind az oldalak geologiai alkatánál fogva nem mint hasadék, de mint víz által vágjt völgy tekinthető.

Eddig minden rendben volna.

Nagyon föltűnő azonban, hogy az erdélyi határtól Paulisig mintegy 75 kilométer hosszban a Marosvölgy a balparton egy igen keskeny szegélyét bírja a jobb parton magasodó hegység szikla anyagának. 1—2 kmét. távolságban, helyenként, például Lippánál már 800 méter távolságra a harmadkor porló homokját érzük el, melynek tömegei mindinkább alacsonyabb halmokban, végül Temes és Béga alacsony síkjába olvadnak.

Nem kevésbé feltűnő az, hogy a völgy ott vette útját, hol a hegység legtávolabb nyulik ki az alföldi lapályba. Ezen utóbbi körülménnyel áll azután összhangzásban azon tény, hogy a Marosvölgy legmagasabb nyilással bír a Bihar valamennyi nyugati völgyei közt; ha Rékas és Nagyváradot egy vonallal összekötjük, úgy a Kőrösvölgyek nyilásai ép ebbe esnek és oly szelvényt (III) adnak, melyet a völgyek medreinek hosszszelvénye után (IV) aligha gyánítanánk.

Látszólag, mily kevés munkájába került volna a folyónak, hogy a **k o s s o v i c z a i** hágó lágy congeria agyagját eltávolítva a már kész **B é g a - T e m e s** völgybe lépjen és erre mutatott is kedvet, mint **K o s s e s** dig terjedő völgsík gyánítani engedti; vagy ha már **S o b o r s i n i g** átküzdte magát, mért nem sikerült az áttörés **K á p o l n á s** és **B a t t a**

közt az idáig terjedő lágy congeria rétegeken a közel Temesvölgybe, végül L a l a s i n c z és L i p p a közt a balparton ismét mindenütt lágyabb, lazább anyag volt, mint a völgy utjában; de sőt a nyergeken főleg Lippánál elterülő diluv.-kavicsstelepek oda utalnak, hogy a völgy bemélyesztése előtt a vízközlekedés itt volt.

Egészen hasonló esetek vannak a Kőrösvölgyekben is. A Sebes-Körös R é v t ő l fölfelé vájt völgygyé lesz, egy keskeny szegélyt metszve le a jobb partra a déli tömegtől, az átmenő conkordans telepedésben; a folyó nem használja a B á r o d i kész völgyet, melyet látszólag könnyű lett volna B r a d k á t ó l vagy S o n k o l y o s n á l a lágy congeria rétegeken át elérnie.

Hasonló esetek ismétlődnek a Fekete-Kőrösvölgyben B e l é n y e s - U j l a k és B o r z között. Fehér-Körös völgyében B o r o s s e b e s K a k a r ó; J ó s z á s h e l y H a l m á g y (V.) közt, mindig ott, hol a völgyzsorulatok vagy a trachyterruptiók anyagánál fogva még a harmadkori vizek idejében természetes keresztgátak álltak elő.

Hasonló esetek a Tordai-hasadéknál és Temes eredeténél T e r e g o v a - S a d o v a közt észlelhetők, nemkülönb. M e h á d i a közelében a jablonitzai alagutnál.

Felesleges emlitenem, hogy ilyes példák egyéb helyen sem hiányzanak és A c h i l l e s - s a r k á t képezik két ellentábornak, melyek egyikébe azok tartoznak, kik a völgyalakulás főtényezőjéül a folyó viz vájó erejét vallják, élükön R ü t i m e y e r r e l; az ellentábor a hasadékokat tekintti a völgyek túlnyomó részének eredeti helyeül; oly férfiak, mint P e s c h e l és S o n k l a r tartoznak ide.

Az első az erosio hivei ezen eseteket a hegyemelkedéseknek tulajdonítják, és azt föltételezik, hogy a folyó völgyén keresztül a szirtgát oly lassan emelkedett, hogy a folyó azt képes volt átszelni.

Az utóbbi tekintélyek épen ezen jelenségben látják a

hasadékvölgyek tulszámának bizonyítékát, azt mondva: lehetetlen elképzelni, hogy a folyó inkább a szilárd kőzetet szelte volna át, mint a lágyat.

Igen sok esetben és így főleg vidékünkön nyomát sem lehet látni bármely hegyalakulásnak, emelkedésnek a völgyképzés ideje óta; másrészt a völgyoldalak egyenmősége a rétegek szabályos szemköztsége az ily szorulatokban hasadékot, mely eltolódás, vetődés nélkül aligha jár, nem enged föltételezni, annál kevésbbé, mivel ezek némelyike nem egyenes irányu, hanem ép úgy kanyarog, mint a folyó medre kinn a sikon; de maga a meder szokszor helytálló sziklát mutat, mely azután minden kétséget kizár.

Ama föltevés tehát, hogy a viz l á g y, l a z a anyagokon át könnyebben vés magának utat, mindkét irány szempontjából ezen völgyalakulás magyarázatánál cserben hagy.

Azon nagyszámnál fogva, melyben a hévvel tanulmányozott hegyvidék területén ezen jelenség sikerül, kétszeresen nyomott az, hogy valószínű magyarázatára nem találhatok festői völgyoszorosaink keletkezésének.

Sokszor az ellentétek adnak nyugalmat és én meg nem állhatom, hogy kifejezést ne adjak ama magyarázatnak, mely előttem valószínűnek tűnik fel.

Ismeretes dolog, hogy az Alpések tágas völgyeiben, különösen az ugynevezett törmelékkúpok (Schuttkegel) képek arra, hogy a folyó utját és a völgyalakítást lényegesen szabályozzák. Általános szabály az, hogy a legerősebb folyó is a l a s s a n képződő rendes törmelékkúpot nem képes átszelni, még kevésbbé elhordani, ellenben szorosan a tulpartra vonulni kénytelen.

S i m o n y i egy igen becses dolgozatban ismerteté ¹⁾ az E t s e h völgy aluvial-képződéseit, hol a legnagyobb és legtöbb ily lassanképződő keresztgát van.

¹⁾ Sitzungs b. d. k. Akademie d. Wiss. 1857. 24. k. 455. l.

Simony ur szerint az Etsch völgye jelenleg állandó feltöltésben van, és pedig épen a törmelék-kúpok következtében. Ott, hol ezek az egyik völgyoldal vadpatakjából lenyulnak, a folyót nemcsak a tulpartra nyomják, hanem folyását is anyira lassítják, hogy a kúpalkotta gát felett anyaglerakódás és a völgy feltöltése áll be. A kúp alsó része felé azután rohanó esést nyer a folyó, de a kúpot elhagyva, csakhamar sík völgyfenékre ér, mely már a következő törmelék-kúp eredménye. Ily módon a tágas Etsch völgy a „M a l s e r-H e i d e“ -től M e r a n i g 5 nagy lépesővel bir ugyananyi közbeeső völgsikkal. A legfontosabb ezek között a S c h l a n d e r s megetti, hol a G a d r i a patak anyagkúpja a szemközti déli völgyoldaltól lejövő két kisebb kúppal egyesítve, oly magas gátat képez a völgyben, hogy az egyszersmind a szőlő, gesztenye, barack és tengeri hatarául is szolgál a völgyben.

Nem kevésbé figyelemre méltó a legalsó rohanó, az ugynevezett „Töll“-ben Meran felett, itt a Z i e l és Töll patakokból lejövő roppant anyag kétségkívül magasra kitölté az eredeti völgyfenéket; de egyszersmind a folyót oda szorítá, hogy az a bal parton helyt álló sziklában Gneiszbán kényszerült magának csatornát vésní.

A dolog magyarázata abban rejlik, hogy a folyó könnyebben boldogul a szilárd sziklában, mint valamely laza tömegben, ha már egyszer bemetszésre van utalva.

Míg a sziklafalak 60° , sőt meredekebb hajlásszöggel is megállnak, addig homok, kavics és hasonló anyagokban 30° -nyi lejtő is már alig állandó, a folyónak csatornavájás alkalmával ugyanazon mélységnél a partokról tehát 3-szor anyi anyagot kell a laza anyagból elhordani, mint a szilárdból. Az oldalakról elhordandó anyag ugyanis ezen két esetnél úgy áll egymáshoz, mint a partok lejtőségeinek cotangensei, tehát a szilárd (60°) és laza (10°) anyagnál, mint $0.58 : 1.73$. És ezen lej-

tésszögek még nem a szélső esetek a szilárd és laza anyagokra nézve.

Még rosszabb lesz a dolog a folyóra nézve ott, hol agyag is előfordul, itt még nagyobb mérvű süllyedések és anyagmozgások gátolják szabad folyását.

Minden esetben a laza anyag egyszerre több anyagot ad a víznek, mint a szilárd szikla, és igen könnyen előfordulhat, hogy a víz nem képes többé a bele kerülő anyagot magába fölvenni és elszállítani, szóval fölemészteni; ilyenkor a sebesség csökken és evvel a vájó munkaképesség is. Ilyenkor a gát felett a folyásnak torlódása és a völgynek föltöltése áll be, mely utóljára annyira fokozódik, hogy a folyónak utóbb is gátat kell törnie, és ezt ugyanazon okoknál fogva, melyek a törmelékből álló gát képződését előidézték, könnyebben végzi a szilárd oldalfalakon át mint törmeléken.

Ugyanazon eset van jelen ott is, talán még nagyobb mérvben, hol nem törmelék-kup, hanem hasonanyagokból álló keresztgát állta útját a legutóbb elvonuló tenger után siető folyónak, mint az esetelt Bihar völgyekben. Előbb talán tavak maradtak vissza eme gátak megett: ezek vize azonban utóbb is arra volt utalva, hogy a gátat áttörje és folyását egyenletessé tegye. E feladatában könnyebb munkája volt a víznek útját a sziklafalakon át vésnie, a mint ezt valóban találjuk is, mint a lágy anyagból álló széles gáton.

Ha meg is kezdé a folyó itt a csatorna mélyítést, melyre igen érdekes adatokat sorolhatnék föl, nem sokáig folytathatta, mivel csakhamar a törmelék-kupok munkája kezdődött melynek következtében a folyó az egyik vagy másik völgyfalhoz szorult. Ezek szilárd anyagában azután lassan bár, de biztosan és zavartalanul végezhetette a csatornavájás munkáját. Hogy itt azután a szikla lágyabb részleteit a meglevő mélyedéseket mohón útjába ejté, az ismét a dolog természetében fekszik.

Ezen magyarázat folytán a felsorolt esetek a Bihar nyugati völgyeiben nem egyebek, mint a T ö l l-i völgyrésztet ismétlődései.

I r o d a l o m.

Az arany Európában.

(Die Zukunft des Goldes. Von Eduard Suess. Wien, 1877.
Wilh. Braumüller. 8°. Ara: 4 frt 40 kr.)

(Legujabban jelent meg a bécsi egyetem hírneves tanárától a fönnti ezimen egy mű, a melynek midőn geologiai és nemzetgazdasági fontosságára figyelmeztetnénk, ismertetésül közöljük abból a X. fejezetet.)

Az aranyvezető telérek három csoportra különíthetők el, nevezetesen olyanokra, melyek összeköttetésben ifjabb eruptiv kőzetekkel jelennek meg, az arany mellett tetemes mennyiségű ezüstöt vezetnek és csekély hajlandósággal birnak gazdag alluviumok képzéséhez, másodsor idősebb eruptivtelérekkel kapcsolatban állókra és harmadsor azokra, melyek, talán a Gránit kivételével, az eruptiv előjövetelekkel nem állanak oly határozott összefüggésben, semmit sem vagy kevés ezüstöt vezetnek, az aranyat legtöbbször a kénfémekkel együtt tartalmazzák, csak egyes helyeken birnak gazdag tartalommal, de rendszerint gazdag mosóterületek keletkezésére szolgáltatnak alkalmat. Az első és harmadik csoport közötti ellentét Amerikában elég határozottan jelenik meg; Comstock aranya az első, Kaliforniaé a harmadik csoporthoz tartozik. Európában sem kevésbé világos az ellentét és úgy mint Amerikában, csaknem egyedül az első csoporthoz tartozó teléreknél akadni tartósan fizető bányaművekre, míg a többi előjövetelek a gazdag mosóhelyek kiaknázása után nem bizonyultak be tartósan sikereeknek.

Az első csoporthoz csak azon aranyvezető telérek tar-