

edényt. Az egyes színek sugarai a G tárgylencsén át a sötét kamra hátfalában levő l lemezre esnek, a mely utóbbinak szerkezetét főntebb részletesen ismertettük.

A kész cliché csersavval kevert szén-savas ammoniákfürdőbe kerül és azután 15%-os alkénessavas nátriumoldatban rögzítetik, a hol a fénytől a sötét helyeken át nem alakított sók kioldódnak.

Ily módon a szín a cliché szerkezte révén jön létre, úgy miként azt főntebb kifejtettük, és így magától értetődik, hogy a színezés teljesen elváltozhatatlan.

A mi már most azt a kérdést illeti, mely bizonyára már a cím olvasásakor

nem egy olvasóm ajkára tolult, vajjon nem fog-e a színek 'ilyetén reprodukálása, ha az a tökéletesség netovábbját valaha eléri, a festőművészetnek valami képen kárára lenni, azt hiszem, hogy erre a válasz igen rövid és megnyugtató lehet. Hiszen a valódi művészetnek nem főadata a természet szolgálai utánzása. De még ha odáig jutna is a tudomány, hogy teljes tájképeket, színekben és arányokban híven, lehetne egy pillanat alatt »lekapni«, nem fog elenyészhetni a különbség, mely Rafael Madonnájának még oly gondos fényképe és az eredeti között mindenkor van.

KORDA DEZSŐ.

A hegyek természetes lejtőinek keletkezése.

A természetes lejtők leírása, bár első tekintetre csekély fontosságúnak látszik, mégis egyike a fizikai földrajz legérdekesebb és legtanulságosabb kérdéseinek, mert a hegyek mostani alakját a természeti erők évezredekken át tartó folytonos munkája eredményének kell tekintenünk. Valamint az elaggott ember arcza, alakja és testtartása magán viseli az idő súlyát: ép úgy a megbarázdált s egymás fölött rendetlenül álló lejtők is beszélnek a víznek, levegőnek és nehézkedési erőnek sok sok százados hatásáról.

Bármely hegyoldalon számtalan lejtőt szemlélhetünk, a melyek mindegyikének különböző alakja és hajlásszöge van. E természetes lejtőket ez ideig mérések alapján osztályozták és nevezték el. Így pl. 6° szelíd lejtő, 12° lankás, 18° emelkedő, 26° ereszkedő, 35° enyhén kapaszkodó, 48° kapaszkodó, 55° enyhén meredek, 65° meredek lejtő.

A lejtőknek ilyenforma osztályozása azonban, ha csak lejtőméréssel folytonosan fel nem vagyunk fegyverkezve, szakemberre, mint laikusra nézve hasznavehetetlen; de sőt a mérésekre nézve

sem lévén meghatározva a kiinduló pont és az irány, megtörténhetik, hogy valamely kettős lejtőjű síkot én lankás lejtőnek, más valaki pedig kapaszkodó lejtőnek fog minősíteni.

Ennek kikerülése végett sokkal célszerűbb a hegyoldalakon feltűnő természetes lejtők keletkezésének okait fűrkészve, a különböző természeti erők hatása alatt létrejött lejtőket ez alapon nevezni meg. Így ismeretes lévén az ok, a mely a lejtőt létrehozta, a megnevezés is találóbb lesz. Most tehát, hogy a lejtők keletkezését figyelemmel kísérhessük, lépünk valamely folyó völgyébe és állapodjunk meg ott, a hol a folyóvíz a hegyoldalt érinti. (1. ábra.)

E helyen igen meredek lejtőt találunk, a mely úgy jött létre, hogy a folyóvíz a hegyoldalt bizonyos fokú szög alatt érintette és az érintés helyén a hegyoldalt alámosta. Az alámosás helyén a földtömeg folytonosan omlik, a lehulló törmelék pedig a víz magával ragadja.

E meredek lejtőket, minthogy rajtok az omlás folyamata folyton észlelhető, *omlott* lejtőknek nevezhetjük. Jellemző e lejtőkre nézve, hogy igen

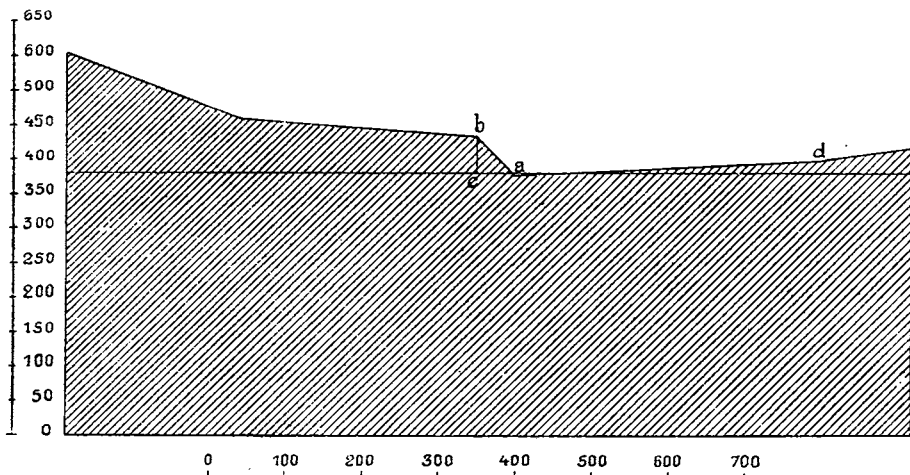
gyéren vannak növényzettel borítva, és határvonalaik élesen el vannak különítve más fajú lejtőktől; miért is rögtön szembe tűnnek. A meredekebb omlott lejtők kopárak, sziklásak, szakadásoktól borítvák, a gyorsan lerohanó esővíz pedig számtalan barázdát vésett reájok.

E lejtők hajlásszögein a legnagyobb változatosságot tapasztaljuk, mert 24° -tól egész 90° -ig terjedhetnek.

Úgy látszik, hogy meredekségek a kőzetek keménységétől függ, mert a keményebb kőzetek részecskéinek összetartása nagyobb lévén, nem omlanak le

oly könnyen, és így nagyobb hajlásszög alatt is helyökön maradnak, meredek hegyfalakat alkotván; ellenben a palás agyag csekély összetartású részecskéi legfeljebb 24° -nyi hajlásszög alatt állhatnak meg.

Még érdekesebb az omlott lejtőket magasságukra nézve vizsgálunk. A hajlásszög, mint az imént leírtam, a kőzetek minőségétől függ, a magasság pedig a folyóvíz tömegétől, de különösen sebességétől. Mennél nagyobb tömegű és mennél sebesebb a folyóvíz, annál nagyobb az alámosó ereje. A víz



1. ábra. Keresztmetszet az Iza-völgyből (Mármarosm.). $a-d$ völgyfenék; a folyómeder; $a-b$ 44° fokú omlott lejtő; $b-c$ a lejtő magassága.

támadó, a hegy pedig védekező szerepet játszik. Hogy ez így van, könnyen beláthatjuk, ha az ide mellékelt ábrát megtekintjük. (2. ábra.)

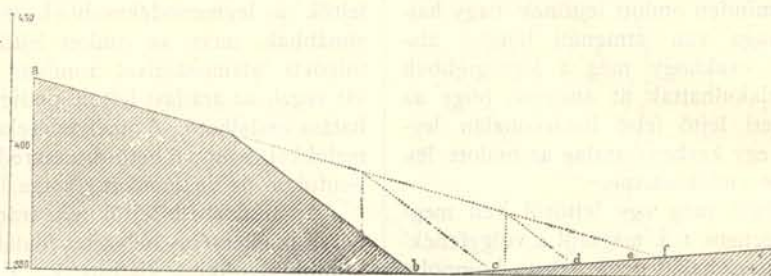
Évekkel ezelőtt a víz $f-a$ hegyoldalt f pontnál kezdte alámosni, majd e -ig, később d, c, b -ig mosta, miközben az omlott lejtő magassága és ezzel együtt a lehulló törmelék mennyisége is növekedett, mígnem b -nél oly nagy lett a leomló törmelék mennyisége, hogy a víz el nem hordhatta; de sőt ágya annyira elsekélyesedett, hogy a hegy lábát odahagyva, kénytelen volt kitérni és mélyebb medret keresni. A folyó tehát

csak addig moshatja alá a hegyoldalt, míg a maga alkotta omlott lejtő bizonyos magasságot el nem ér. Ilyenformán a folyó partján emelkedő omlott lejtők átlagos magasságának méreteivel biztosan kifejezhetjük azon folyó kimosó erejének maximumát. Igen szépen láthatjuk e tétel igazságát oly völgyekben, a hol a folyó egyenmő kőzetekből álló hegyoldalakat érint. Ilyen helyeken az omlott lejtők szakadatlan hosszú sorban vonulnak a folyó partján és felső határvonaluk oly egyenes, mintha a folyó víztől számított magasságuk előlegesen ki volt volna mérve.

Az omlott lejtők elterjedését tekintve, bátran kimondhatjuk, hogy ott, a hol víz és hegy van, mindenütt fel-találhatók.

A folyó völgyben a hegylábak mindkét oldalán omlott lejtőkben végződnek, jelölül annak, hogy a víz nem folyt mindig kizárólag az egyik oldalon, hanem

felváltva, hol egyik, hol másik oldalt érintve, mosta alá a hegylábakat. A patak völgyekben még nagyobb területet foglalnak el e lejtők. Az ily völgyek oldalait rendszeren két omlott lejtő teszi. A periódikus patakok, de sőt a legcsekélyebb víz-erek partjain is omlott lejtőket találunk. A tengerek környékén,

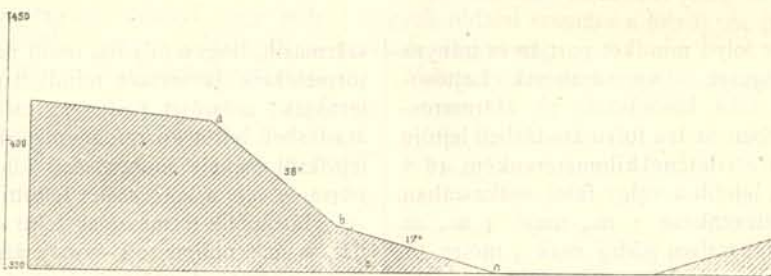


2. ábra. A víz hatása a lejtő alakításában.

ott, a hol a hullámok ostromolják a hegyoldalt, szintén meredek omlott lejtők emelkednek.

De most figyeljük meg egy más fajú lejtő keletkezését. A folyó partján, ott, a hol a víz a hegyoldalt érintette, om-

lott lejtőt találunk, de tovább haladva látjuk, hogy oly helyeken is emelkednek omlott lejtők, a hol a víz a hegyoldalt nem érinti, de sőt tőle meglehetősen távolban, gyakran a völgy ellenkező oldalán folyik. Csakhogy az ilyen körülmé-



3. ábra. Az átmeneti lejtő keletkezése.

nyek közt előforduló omlott lejtők alján egy sokkal kisebb hajlásszögű lejtőt is találunk. (3. ábra.)

E helyen $a-b$ omlott lejtő arra tanít, hogy a folyó régebben e_1 pontot érintette, mert másként az omlott lejtő keletkezése meg nem magyarázható. Később a bőven leomló törmelék a folyót távozásra kényszerítette és ekkor b_1 ponton találta fel új medrét. $a-c$

omlott lejtőről azonban a törmelék még ezután is hullott, és nem lévén víz, a mely továbbította, az omlott lejtő alján felhalmozódott. Az ily módon létrejött $b-c$ menedékesebb lejtőt méltán nevezhetjük *átmeneti* lejtőnek, mert az omlott lejtő és völgyfenék lejtőit lankásan összeköti. E lejtők hajlásszöge rendszeren $10-20^\circ$ közt változik.

Az átmeneti lejtők mindenütt fel-

találhatók a régi omlott lejtők alján és ezzel helyzetök pontosan meg van határozva.

Mennél régiebbek, annál nagyobb terjedelműek és annál menedékesebbek. Kemény kőzetből álló omlott lejtő alján kisebb, lazább kőzetek alatt nagyobb terjedelmű átmeneti lejtőket találunk.

A természetben azt tapasztaljuk, hogy minden omlott lejtőnek nagy hajlandósága van átmeneti lejtővé alakulni; csak hogy még a legrégiebbek sem alakulhattak át annyira, hogy az átmeneti lejtő felső határvonalán legalább egy keskeny szalag az omlott lejtőre ne emlékeztetne.

Végül még egy lejtőről kell megemlékeznem, t. i. magáról a völgyfenékről. Ezen halad tova, lassan hőmpölygtetve hullámain, majd gyorsabb menetben zúgókat alkotva, a folyóvíz. E lejtőn

a folyó kitéréseket tehet, kanyarulataival hol egyik, hol másik hegyoldalt érinti; áradásai alkalmával pedig a lejtőt egész szélességében elöntheti. Múltan nevezhetjük azért e lejtőt *áradásbéli* lejtőnek. Ide kell azonban foglalnunk a patakok és vízárkok fenekét is, vagyis mindazon lejtőket, melyeket a víz folytonosan, vagy időszakonként borít. E lejtők a legmenedékesebbek és legsimábbak, mert az omlott lejtőkön a folyóvíz alámosásaival romboló hatását végzi, az áradási lejtőn pedig építő hatása észlelhető. A mélyedéseket törmelékekkel, iszappal betölti, a meredekebb pontokon pedig zúgókat alkotva, levájjja.

Az áradásbéli lejtők már irányukra nézve is ellentétes helyzetet foglalnak el a többi lejtőkhöz viszonyítva. E lejtők ugyanis a folyó futása irányában lejtősödnek és terjednek tova, ellenben a többi



4. ábra. Az áradásbéli lejtő keletkezése.

lejtő a folyó mindkét partján ez irányra merőlegesen állva sorakozik. Lejtősödésük foka különböző; pl. Máramaros megyében az Iza folyó áradásbéli lejtője a folyó eredeténél kilométerenként 48-8 méter, lejjebb a völgy felső szakaszában kilométerenként 7 m., majd 4 m., az alsó szakaszban pedig csak 3 méter. A patakok medrében a lejtősödés már sokkal jelentékenyebb, és pedig mennél rövidebb a patak futása, annál nagyobb. Ilyen helyeken a lejtő szöge $2-10^\circ$ közt változik.

Az áradásbéli lejtőknek kettős irányú lejtősödésük van. Hosszanti irányukat a folyó vagy patak futása jelöli, az ezzel ellentétes irányú lejtősödés pedig a 4. ábrán van feltüntetve. Az áradásbéli lejtők tehát homorúan kivájt teknők, a melyeknek legmélyebb barázdájában van a folyó medre. A lejtő teknőalakja onnan

származik, hogy a folyóba ömlő patakok törmelékeik javarészt mindkét parton lerakják; másrészt pedig az esővíz az áradásbéli lejtőt közrefogó meredekebb lejtőkről csekély mennyiségű földet söpörte és vele a lejtő szélét feltölti.

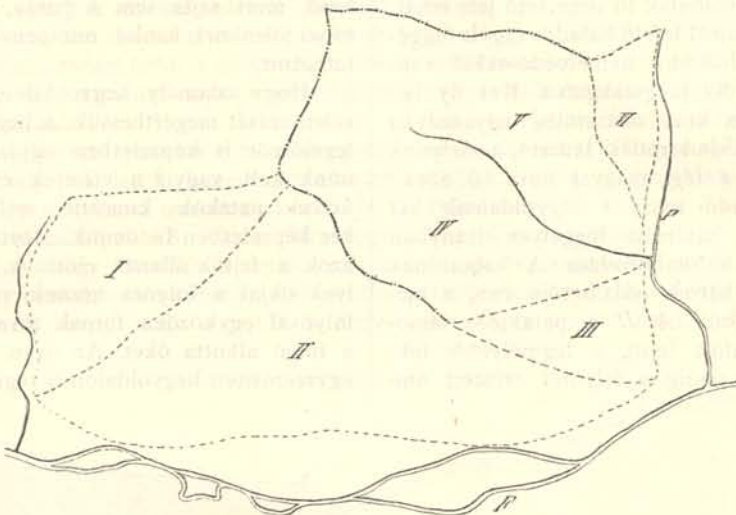
Háromféle természetes lejtő van tehát, ú. m.: omlott ($24-90^\circ$), átmeneti ($10-20^\circ$) és áradásbéli lejtő (10° -on alul). E lejtőkkel bármely hegyalakot leírhatunk, csoportosíthatunk és más hegyalakokkal összehasonlíthatunk.

E lejtők, mint láttuk, nemcsak lejtő szögeikben különböznek egymástól, hanem már elrendezésük is olyan, hogy minden mérés nélkül, első pillantásra, a legnagyobb pontossággal megkülönböztethetők és meghatározhatók. Azok számára, a kik ily vizsgálódásban kedvüket lelik, ajánlom, hogy a tanulmány tárgyát tevő hegyalakot ne közvetlenül

közlelből, hanem oly távolságból nézzék, hogy egyszerre több részlete legyen látható. A lejtők így különválva tűnnek fel és egybeolvadásuk övei nem hatnak zavarólag a vizsgálóra, mint ez minden

esetben megtörténik akkor, ha a vizsgálandó lejtőkön járunk. A vizsgálandó lejtőre csak mérés céljából lépünk.

Lássuk most a természetes lejtők elrendezését valamely hegyoldalon.

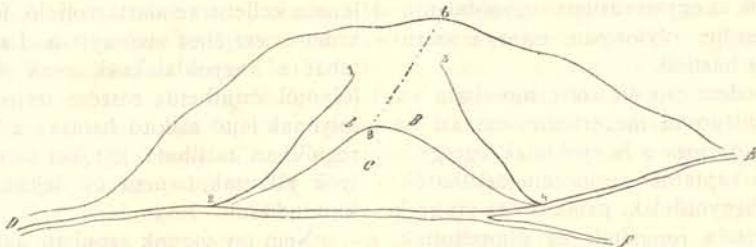


5. ábra. Jelzés: — — — hegygerincz; - - - - a hegyoldalak határai; I, II, III, IV, V, VI hegyoldalak; P patak; F folyó.

Mindenekelőtt az a kérdés merül fel, hogy a hegynek mennyi vagy mily részét nevezzük a hegy oldalának? E kérdésre pontosan megfelelehetünk, mert

a természet biztos határokat jelölt ki a hegyek oldalai számára a folyók és patakok völgyeivel.

Valamely hegynek vagy hegyláncz-



6. ábra. D, E, F folyó; 1, 2, 3, 4 patakok; A, B, C a kaptató három lejtője; a—b a kaptató gerincze.

nek annyi oldala van, a hány mély patak vagy folyóvölgy határolja és más hegytől elválasztja. (5. ábra.)

A folyó- vagy patak völgyben állva, a hegynek egy oldalát rendszeresen beláthatjuk (néha kettőt is). Síkságon ki-

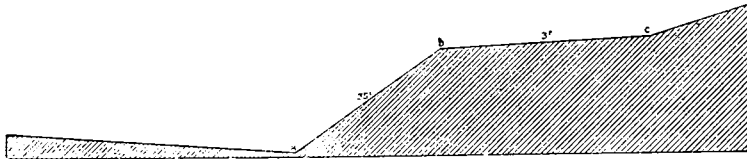
emelkedő hegynek annyi oldala van, a hányat különböző szempontokból beláthatunk.

A hegyoldalak kétfélék lehetnek, úgymint tagozottak vagy egyszerűek. Tagozottak akkor, ha egy vagy több

időszaki (periódikus) patak, a gerincz vagy csúcs alól kiindulva, merőleges irányban keresztül töri a vízszintesen húzódó oldallejtőket; egyszerű akkor, ha a hegyoldalra semmiféle patak barázdákat vagy árkokat nem vésett. A tagozott hegyoldalak fő ismertető jele tehát, hogy felülről lefelé haladó, vagyis függőlyesen húzódó bemélyedésekkel vannak lejtőik megszakgatva. Két ily bemélyedés közt okszerűleg ugyanolyan irányú kidudorodás látható, a melynek *kaptató* a régi magyar neve. (6. ábra.) A kaptató tehát a hegyoldalnak két vízárkok határolta függőlyes irányban húzódó kidomborodása. A kaptatónak mindig három oldallejtője van, a melyek közül *A B* a pataktól alamosott omlott lejtő, a legmélyebb fekvésű *C* pedig a folyótól érintett om-

lott lejtő, vagy ha a folyó nem érinti, átmeneti lejtő. A legérintetlenebb része tehát e hegyalagnak a gerincz *a—b*, kivált akkor, ha még nincs kiélezve, hanem mint keskeny szalag megőrizte régi alakját. A gerincz tehát a legrégebb lejtő, mert rajta sem a patak, sem a folyó jelenkori hatása mit sem változtathatott.

Hogy valamely hegyoldal lejtőinek származását megérthessük, a hegyoldalt legelőször is képzetben egyszerűsíteniünk kell, vagyis a víz-erek és rövid futású patakok kímosta bemélyedéseket képzetben betömjük. Most tisztán azok a lejtők állanak előttünk, a melyek síkjai a folyóra néznek, vagyis a folyóval egyközűen futnak tova, tehát a folyó alkotta őket. Az ilyen módon egyszerűsített hegyoldalon a régi lejtők-



7. ábra. Terrasz. *a—b* 35 fokú omlott lejtő; *b—c* 3 fokú áradásbeli lejtő; *a, b, c* hegy-párkány.

ből vajmi kevés foglalhat helyet. Szembetűnő azonban, hogy a kaptatók gerinczein nyugszik az egyszerűsített hegyoldal minden lejtője, olyformán, mint a szarufákon a háztető.

Mindezt csupán azért mondtam el, hogy világosan megértethessem azt az igazságot, hogy a hegyoldalak legrégebb lejtői a kaptatók gerinczein találhatók. Bár a hegyoldalak, patakok és víz-erek össze-vissza rongálták és eltorzították, módunkban van mégis a folyók ősi lejtőit a kaptatók gerinczein, fel egész a csúcsig, vagy gerinczig tanulmányozni; és hogy az ilyen vizsgálódás milyen fontos eredményekre vezet, azt rögtön megíthetjük.

Valamely hegyoldalnak relatív magassága igen különböző lehet 200, 300 méter, sőt még ennél is magasabb, és

általában azt mondhatjuk, hogy minden esetben magasabb, mint a milyenennek lennie kellene az alatta vonuló folyóvíz kimosó erejéhez viszonyítva. Látszólag tehát a hegyoldaloknak csak alsó (a folyótól érinthető) részére terjed ki a folyónak lejtő alakító hatása; a felsőbb régiókban található lejtőket nem a folyók alkották, hanem ősi lejtőknek tekintendők.

Nem így fogunk azonban akkor vélekedni, ha a kaptatók gerinczeit mint ősi lejtőket megvizsgáljuk.

Kezdjük azonban a vizsgálatot a völgyfenéken. A hegyoldalnak a folyó érintette részén omlott lejtőt találunk, e fölött pedig sok helyen széles áradási lejtőt. E két lejtőből előállott hegyalakat hegypárkánynak vagy terraszának nevezik (7. ábra). Annyira közönséges

hegyalak ez, hogy csaknem minden szélesebb völgyben feltalálható.

De menjünk feljebb. Most a hegy-párkány áradási lejtőjén állva, valamelyik kaptató gerinczén kell a mérést tovább folytatnunk, mert a hegyoldal többi részét vízárkok és mélyedések torzítják el. A kaptató alján omlott lejtőt találunk, e fölött áradási lejtőt, a melyen újra omlott, vagy átmeneti lejtő emelkedik és így tovább.

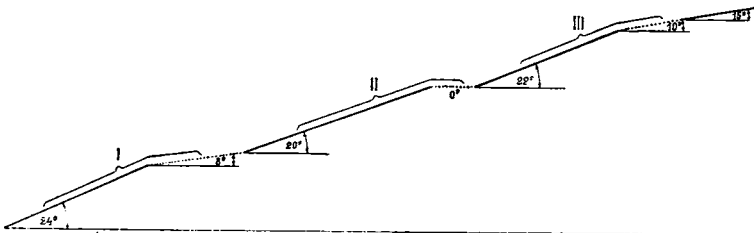
A kaptató gerincze tehát nem egyetlen egy sík lejtő, hanem lépcsőzetes lejtő, a melyen az omlott és áradási lejtők váltakoznak (8. ábra). Minthogy tudjuk, hogy áradásbeli lejtő csak a völgyfenéken származhatik, csodálkozva vesszük észre, hogy a lejtők a hegy-

párkányok tetején, sőt még ennél magasabb régiókban is föltalálhatók.

Omlott lejtő is csak olyan helyeken származhatik, a hol a víz a hegyoldalt alámoshatja, és ime ott is feltaláljuk, a hol a folyóvíz már nem érintheti a hegyoldalt.

Hogyan kerülhettek e lejtők ilyen természetellenes helyzetbe? Ez csak akkor válik érthetővé, ha a völgy fenekét képzeletben fokról fokra fölemeljük az áradásbeli lejtőkre, s mikor ezt tesszük, ki tudná megmondani, hány ezer évvel megyünk minden foknál vissza a hegyek történetében.

A legmagasabb ponton található áradásbeli lejtő tehát a völgy legrégebbi feneké, a melyet hajdan a folyó vize



8. ábra. Egy kaptató keresztmetszete a gerinczen. Jelzések: — omlott vagy átmeneti lejtő; áradási lejtő; I, II, III a kaptató gerinczének lépcsői.

áztatott és a melynek partjain egykor omlott lejtők emelkedtek; ma azonban már csak átmeneti lejtő borul rá, mert az idő vasfoga az omlott lejtőt változtatja át leghamarabb. Egy fokkal lejjebb az áradási lejtő fölött szintén átmeneti lejtő terül, csakhogy fölötte egy medekebb, keskeny lejtőszalag már elárulja a hajdankori omlott lejtőt, a melynek még nem volt ideje teljesen átalakulni. Mennél lejjebb haladunk, az omlott és áradásbeli lejtők annál élesebben tűnnek fel és határvonalaik pontosabban megállapíthatók; míg végre a jelenkori völgyfenék környékén a lejtők teljesen elkülönítve találhatók.

Ha ugyanazon hegyoldalon több kaptatót vesszünk így szemügyre, azt találjuk, hogy lépcsőiknek a folyó medré-

től számított relatív magassága csaknem egyenlő; vagyis az első lépcső minden kaptatón egyenlő magasságban van, szintűgy a második és ha még előfordul, a harmadik is. De nemcsak egy hegyoldalon, hanem általában mondhatjuk, hogy az egész völgyön végig a hegyoldaloknak vízszintes irányban vonuló lépcsői vannak. Az első lépcsőt rendszeren a hegypárkány teszi (a hol előfordul); a többi lépcső azonban csak a kaptatók gerinczein található. A lépcsők száma nem mindenütt egyforma. Alacsonyabb hegységben egy, kettő, magas hegységben több. Mindezek erős bizonyítékot alkotnak azon nézet mellett, mely bár a hegyvidéket ősi kiemelkedésnek tekintti, a rajta található völgyeket a folyóvíz munkájának tulajdonítja.

Nem folytatom tovább. Célom volt, hogy a hegyek természetes lejtőit megismertessem és egy pár hegyalakot leírjak. A lejtők elrendezéséből levonható következtetésekben talán túl is lőttem a célon; de mentségemül szolgál azon

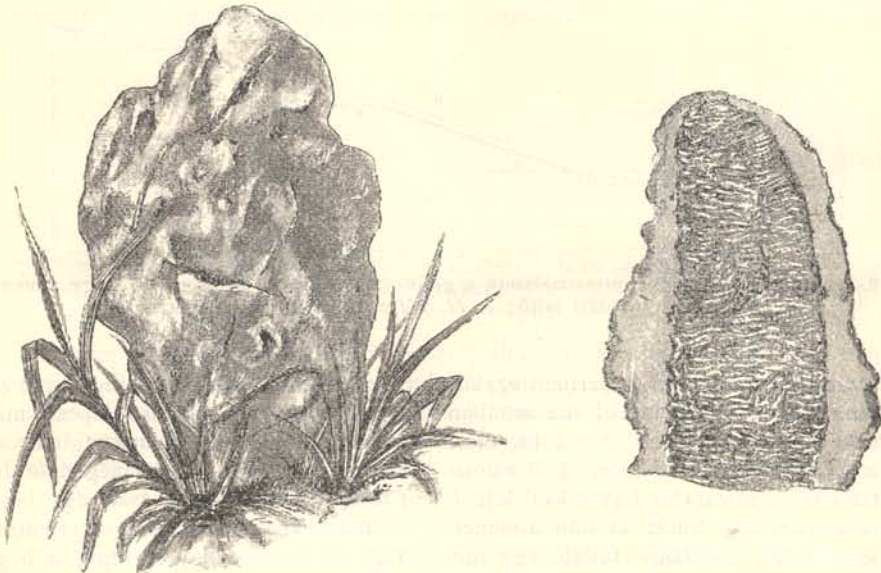
gondolat, hogy ez irányban a kutató-sok fontosságát akartam e Közlöny művelt olvasói előtt feltüntetni és e téren az általános vizsgálódásra kedvet ébreszteni.

SÓBÁNYI GYULA.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A lótetű védekezése az árvíz ellen. A múlt 1891. évi bő nyári esőzés alkalmat adott oly megfigyelésekre, a milyeneket csakis ilyen szokatlan időben lehet tenni. Ilyen a lótetű védekezése is az árvíz ellen.

A múlt nyáron egy társammal együtt voltunk tanúi e feltűnő esetnek. Kazinczy híres széphalmi kertjéből torony irányában mentünk a sátoralja-ujhelyi hegyek felé, mikor a tarlókon sajátságos fecskerakásszerű, jó hüvelykujnyi magas-



A lótetű menedék-tornyoskája. *a* kívülről, *b* belülről, átmetszetben tekintve.

ságú sártornyoskák vonták magukra figyelmemet. Ezek az apró tornyoskák belül üresek voltak, de belső falaik nem simák, hanem sajátságos keresztben menő árkocskáktól rovátkosak. A ki valaha lótetűtanyát látott, lehetetlen, hogy fel ne ismerje rajtuk a lótetű első pár áslábjának keresztben haladó nyomait. A tornyoskák alól nem végződtek vakon,

hanem a föld felszíne alatt túrt összevissza elágazó alagútban folytatódtak, közbe-közbe a kimagaslóbb hantokon megint egy-egy hasonló tornyoskával.

A helyszínek figyelmes megtekintése után azonnal tisztában voltam ez építményekkel és céljokkal. A tarlónak ez a része 6—8 méternyi átmérőjű tal alakú bemélyedés volt, a melynek leg-