

Új térképeink vasútábrázolása — nagyon helyesen — csak a személyforgalmú vonalakra korlátozódik. Igaz, hogy néha a hiányzó vasútrajz a tájékozódás kárára van, de elkerüljük ezáltal annak a lehetőségét, hogy a terepet nem ismerő turista olyan megállóhoz tervezze útja végét, ahol nem szállhat fel vonatra.

A modern turistatérkép fontos része a domborzat ábrázolása, hiszen anélkül hamis a felszín képe. A háromdimenziójú domborzatnak két dimenzióban való szemléltetésére az idők folyamán sok kísérlet történt, míg végül kialakult a legjobb és legkorszerűbb módszer, a szintvonalas ábrázolás. Bár a szintvonal a valóságban nem létező vonal, mégis úgy látszik, ez a legalkalmasabb a magasságviszonyok érzékeltetésére.

Turistáink között sok vitára ad okot a térképen alkalmazandó szintmagasság. Jóllehet az 50 m-es szintmagasság a kirándulókat kielégítően tájékoztatja, mégis sokan 10 m-es sűrűséget szeretnének. A 10 m-es szintvonalak magasabb hegyeinkről túl tömör, zsúfolt képet adnak és a térképolvasásában járatlan kirándulókat inkább zavarják, mint segítik. Ha térképeinkkel a természetjárás tömegsporttá fejlődését akarjuk elősegíteni, akkor ez döntő szempont. A 10 m-es szintvonalat követelőeknek arról sem szabad megfeledkezniük, hogy honvédelmi szempontból sem kívánatos túl részletezett topográfiai térkép közreadása. De erre nincs is szükség, bizonyítja ezt Németország, Lengyelország, vagy Csehszlovákia kartográfiaja is, ahol a turistatérképek ugyancsak 50 m-es szintvonalakkal kerülnek kiadásra.

A szintvonalas ábrázolásnak jó segédlete a domborzatárnyalás, vagy közismert német nevén, a summer. A szintvonalas vázat ez teszi élővé, azáltal válik a domborzat plasztikussá. A gyakorlat bebizonyította, hogy a turistatérképeken a

summer szintvonal nélkül kevés, nem kifejező, modern megoldású térképeinken ezért summert önmagában nem is alkalmazunk.

Turistatérkép-kiadásunknak talán a legnagyobb hiányossága, hogy a télisportok kedvelőit nem látja el megfelelő térképekkel. Pedig nagy a télisportokat kedvelők tábora, érdemes lenne a télisport-térképek kiadásának gondolatával is foglalkozni. Egyszerű, könnyen megvalósítható megoldás lenne, ha turistatérképeinken speciális jelekkel megjelölnénk a jó síterepeket, a kedvelt sítúrautakat, az állandó versenypályákat, ródli-pályákat, látképes rajzzal a síugró sáncokat, települések mellett az esetleges korcsolyapályákat. Más elképzelés szerint önálló turistatérképeken lehetne feldolgozni — természetesen a Sízövetség bevonásával — a télisportra alkalmas területeket. A természeti színezést itt nagyszerűen érvényre juttathatnánk oly módon, hogy az egész térképet a havas táj fehér színében tartanánk. A szürke szintvonalrajzot finom kék summerral emelnénk, a településeknek megtört szürkésvörös színt adnánk, a jeleket piros, kék és fekete színnel rajzolnánk. Akár az egyik, akár a másik elképzelés megvalósításával nemcsak régi adósságot törlesztenénk, hanem a turistatérkép-kiadást is teljessé tennénk.

Végezetül — a hasonló külföldi kiadványokkal is összehasonlítva — örömmel állapíthatjuk meg, hogy a Kartográfiai Vállalat legutóbbi tetszetős turistatérképeivel érzékenyen reagál a korszerű követelményekre és nemzetközi viszonylatban is megállja a helyét. Bízást remélhetjük, hogy a sikerekben gazdag magyar kartográfia a jövőben is híven fogja szolgálni a térkép-szeretők nagy tömegeit és elismerésre méltó módon kiveszi részét a természetjárás megkedveltetésében, tömegsporttá fejlesztésében.

## Hazai tájak korráziós, suvadásos és karsztos domborzati formái

Hrenkó Pál (Folytatás — Fortsetzung)

### II. Az Aggteleki karsztvidék domborzati formái

A tiszta mészkövet a víz máladék nélkül oldja. A víz meszet vesz fel és a kőzet repedésein elfolyik. Közben a felszínen lyukak, mélyedések; a felszín alatt pedig üregek, járatok keletkeznek. A víznek ezt a munkáját *korrázió*nak, kioldásnak nevezzük.

A víz leszivárgását gátló felszíni máladék, húzódo törmelék híján a felszínen nem keletkezik vízfolyások. A mészköves kőzet majdnem teljes egészében elnyeli a felszíni vizet. A felszíni letarolás tehát kismérvű. Helyette a mészköves kőzetek oldhatósága következtében keletkező különleges térszíni formák kialakításának sokrétű munkájába egész sor összefüggő geomorfológiai folyamat kapcsolódik be. Ezt a geomorfológiai jelenséget a Dinári Alpok Karszt-hegysé-

gében történt tanulmányozása után *karszt-jelenségnek, karsztosodásnak*; az így keletkezett — a normálistól eltérő — sajátos formákat pedig *karsztformáknak* nevezzük.

Az egyes mészkőfajták minősége, települése, szerkezeti, éghajlati viszonyok, vízrendszer stb. azok a tényezők, amelyek a karsztosodás jellegét és mértékét megszabják.

A hazánkban található mészkőtérshínek (Bükk, Mecsek, Bakony, Budai hegyek és az Aggteleki karsztvidék) közül most az Aggteleki karsztvidékkel foglalkozunk a karsztformák keletkezése, összefüggései és jellegzetességei keresése, valamint a formák ábrázolása szempontjából. Ezen a területen a hazánkban előforduló karsztformákat egymás közelségében mind megtalálhatjuk.



## 1. A domborzati nagyformák kialakulása

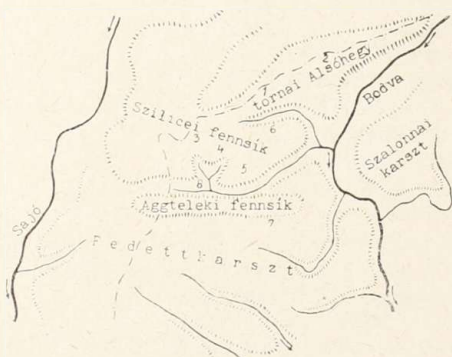
Az Aggteleki karsztvidék a Gömör—Tornai karszt hazánk területére nyúló része. Hegyszerkezeti és geomorfológiai szempontból egyaránt feltűnően hasonlít a Bükkhegységhez. Egyes kutatók feltételezése alapján a Bükkhegység bővízü forrásainak vízgyűjtőterülete is a Gömör—Tornai karsztot keresendő.

A hazánk területére nyúló rész, az Aggteleki karsztvidék változatos felépítésű külön kis tájegység. Kőzete nagyrészt triász kori mészköves dolomitok üledék. Utólagosan felgyűrődött rétegtető (geoszinklinális) felemelt, egyszerűen letarolt és mozaikszerűen szét darabolódott tönkmaradványaiból áll. A törések Ny—K, DNy—ÉK csapásirányúak.

A kavicstakarófoszlányok biztonsága szerint a Kárpátok patakjai tarolták le a térszínt, közben karsztos járatok keletkeztek benne.

A letarolás előrehaladásával a karsztosodó tönkfelszíneken és a mélyebbre zökkent, hordalékkal fedett térszínrészekben sajátos formakincs fejlődött ki.

Északon az idősebb karsztos kőzet, délen pedig a fiatalabb harmadkori üledékes kőzet van a felszínen.



1. ábra

Az Aggteleki karsztvidék felosztása

1. Derenki medence, 2. Veesembükk, 3. Haragistya, 4. Nagyoldal, 5. Kuriszlán, 6. Óvár—Ménestető, 7. Terestenyei fennsík, 8. Kecő—Jósva, Lőfejvölgy és a Ménestető völgy találkozási

Az egész terület a Sajó és a Bodva felszíni vízgyűjtőterületéhez tartozik. Mindkettő *konkrekvens* (általános lejtőirányú) fővölgy. Köztük karsztos és nemkarsztos kőzetű pásták húzódnak. Könnyebben erodálható rétegekben keletkeztek a terület fő vízlevezető *szubszekvens* (konkrekvens mellékvölgye) völgyei; a Kecő—Jósva, Ménestető stb.

Az Aggteleki karsztvidék önálló domborzati tája a következő részekre osztható fel: Aggteleki, Szilicei karszt, tornai Alsóhegy, Szalonmai karszt és a déli fedett karsztos dombvidék (1. ábra).

## 2. A karsztformák kialakulása

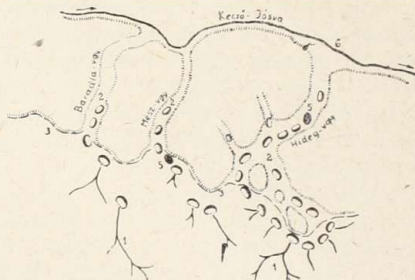
Az egyes tönkökön általában azonos körülmények között fejlődött ki a jelenlegi formakincs. Emellett a helyi geomorfológiai tényezők lényegesen befolyásolták a karsztformák kialakulását.

Egyes tönkök formakincsén önálló vonásokat ismerhetünk fel.

a) Az Aggteleki karszt a Kecő—Jósva völgyéhez délről csatlakozó terület. Hazánk közismert tája. Régen felfedezett barlangja, a Baradla-barlang tette ismertté.

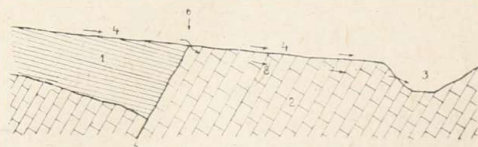
Domborzati formáit tanulmányozva a karsztosodás érdekes folyamatával ismerkedünk meg.

A jelenlegi formakincs kialakulásának kezdeti szakaszában az Aggteleki hegységet keresztirányban átszelő *reszekvens* (szubszekvens mellékvölgye) Baradla-, Mész-, és Hidegvölgyben akadálytalanul folyt le a déli vízgyűjtőterület agyagos-kavicsos felszínének csapadéka a helyi *erózióbázisba* (a folyó víz határszintjére) a Kecő—Jósva patakba (2. ábra).



2. ábra

1. víznyelővölgyek fedett karszt, 2. többrészes völgyek a karszt fennsík, 3. karsztperem, 4. barlangjáratok, 5. töbörtő, 6. erózióbázis (fővölgy)



3. ábra

Mélyégi lefejezés hatására fejlődött térszín az Aggteleki fennsík. A felső ábra a kezdeti, az alsó a későbbi állapotot szemlélteti

1. fedett karszt, 2. mészkő, 3. fővölgy, 4. normális völgyek, 5. vető, 6. mélyégi lefejezés, 7. víznyelők, 8. barlangjáratok, 9. típusos karsztformák

A Kecő—Jósva patak a távoli hegyekből bő vizet és bő hordalékat szállított, ennek következtében medre gyorsan mélyült. A fővölgy gyors bevágódását azonban a víz- és hordalékszegény asszójellegű mellékvölgyek nem bírták követni. A nemkarsztos fedőrétegek lepusztulása közben a kőzetrepedésekben már korábban is áramló karsztos járatok lefejezték az asszójellegű mellékvölgyeket a mészkő-tábla peremén. Ezt a jelenséget *mélyégi lefejezések*, *batükapturának* nevezzük (3. ábra).

Az asszójellegű felső szakasza *víznyelővölgyggyé*, alsó szakasza pedig sajátos karsztvölgyggyé: *függővölgyggyé* alakult át.

A víznyelővölgyek normális völgyek egészen addig, amíg el nem érik a karsztperemet. Itt a magas és meredek sziklába ütközve vakvölgyggyé



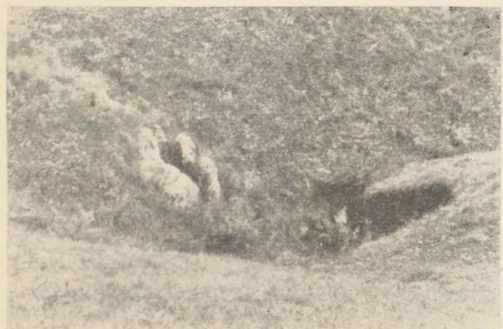
válnak. Minden víznyelővölgy végén a sziklafal tövében víznyelőt találunk. Ebben tűnik el az időszakos völgy vize és hordaléka (4. és 5. ábra). Ismert víznyelők: Acheron, Zomborlyuk, Ravaszlyuk, Nagynyelő, Bábalyuk stb.

A víznyelővölgyek hajdani folytatásában a tetőn található függővölgyek abban különböznek a normális völgyektől, hogy torkolatuk függ a fővölgy felett, vagyis nem egyenletes eséssel folynak bele. Keletkezésük a mészköves kőzeteknek a lepusztulással szemben tanúsított nagyobb ellenállására vezethető vissza.



4. ábra

Zomborlyuk víznyelő képe. Az egyre határozottabbá váló meder a karsztperemen víznyelőben ér véget



5. ábra

A Zomborlyuk víznyelő közeli képe. A szakadékos-omladékos lyukban sziklarészekben tűnik el a víz

A területünkön található függővölgyek a hajdani patakok bő vizének megcsappanásával, mélységi lefejezésével keletkeztek. A lefejezés után már csak a ráhullott csapadék hatására fejlődtek tovább. A csapadékvíz kevésnek bizonyult a függővölgyek nagyobb mérvű továbbfejlesztésére. Nagyobb vízfolyás nem alakulhatott ki bennük, mert egész hosszukban helyenként is elnyelődnek. A helyi csapadék tehát nem volt képes a függővölgy vízlépcsőjének átvágására. Csak a völgy-medrekben keletkezett tipikus karsztformák; töbrök, töbrősorok, vakvölgyek, víznyelők, töbrötavak és a meredek oldalak karrmezői fejlődtek tovább hatásukra.

A töbrök általában lankásoldalú, laposfenekű lyukak. Mélységük pár métertől kezdve a 10–20 m mélységet is eléri. Gyakran találjuk meg ben-

nük a süppedékes víznyelőt is. A víz leszivárgása lassú, mert az agyagos máladék eltömi a karsztos járatokat. Helyenként teljesen meg is akadályozta a lefolyást, és a víz tóvá gyűlt össze. Így keletkezett a Baradla Törökmecset-ágának eldugult víznyelőjében létrejött Aggteleki tó, valamint a Vörös tó (6. ábra).

A régi völgyek medrében egymás után sorakoznak a töbrök. A mellékvölgyekben kisebbek, a fővölgyekben nagyobbak a vízjárásnak megfelelően.



6. ábra

A Vöröstó képe. Oldalán vörössagyagos máladék korróziós lepusztulása látható. Ez a máladék akadályozta meg a víz lefolyását



7. ábra

A Hidegvölgy töbrősora a Vöröstó felől nézve

lően. Szabályosan illeszkednek bele a völgyrendszerbe, igazolva azt, hogy a hajdani völgyekben fejlődtek ki (7. ábra).

Ezeknek a töbrös, illetve töbrősoros völgyeknek a kőzete teljesen azonos azoknak a szomszédos völgyeknek a kőzetével, amelyekben nem találunk ilyen mérvű karsztosodással. Azonos kőzetű térszínen tehát eltérő jellegű domborzati formákat találunk. Ezeket a térszíni formákat csakis geomorfológiai elemzéssel tudjuk áttekinteni és rendszerezni.

A víznyelőkben folyó víz és a magával sodort hordalék korróziós és eróziós munkája eredményeképpen hatalmas barlangi járatok, barlangrendszerek keletkeztek a felszín alatt.

Ismert barlangok: Baradla-bg. (22 km), Béke-bg. (9015 m), Szabadság-bg. (3406 m), Kossuth-bg. (800 m), Vass I.-bg. (800 m), Szomor-



hegyi-bg. (728 m), Danca-bg. (130 m), Teresztenyei-bg. (71 m).

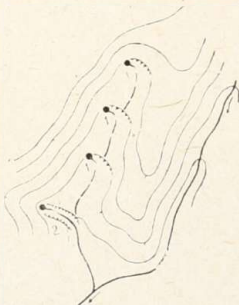
Az Aggteleki hegység barlangjainak kialakulásánál az oldás mellett inkább a felszíni vizek keménykőzetű hordalékának vajú munkája volt a nagyobb barlangalakító erő. Jól érzékelteti a barlangi eróziós munka mértékét az 1955-ös árvíz rombolása.



8. ábra

A Baradla barlangrendszere és a felszíni völgyrendszer egymáshoz való viszonyának szemléltetése

1. hátvonallal megegyező barlangfolyosók, 2. töbrös völgyeket keresztező barlangfolyosók, 3. víznyelővölgyek torkolatai, 4. kúpok alatti barlangfolyosók. A nyílak a barlang lejtését jelzik



9. ábra

Beszakadásos barlangvölgy ábrázolása

1. leszálló karsztvízszint hatására elapadt források, mederlépcsők és medrek, 2. új mederlépcsőt vajú aktív barlang

Az áradmány eltönte a víznyelőket. A töbrökben 6–10 m-es mélységű tavak keletkeztek. A műutakon is napokig állt a víz. A Baradlában 6 m-es (az Óriások termében 20 m) volt a vízállás. Az alsóbarlangból is feltört a víz és 8–10 000 éves karvastagságú cseppköveket rombolt el az ár. A forrásnál támadt hatalmas vízfeltörés pedig szikladarabokat és sok törmelékét görgetett le. A nagynyomású víz még a műút makadámburkolatán is áttört helyenként.

Az erózióbázis süllyedésével a mind mélyebben áramló karsztos járatokból új mélyebb szintű barlangfolyosók keletkeztek. Így alakult ki a Baradla emeletes barlangrendszere.

Mint már láttuk a karsztvölgyek kialakulását a régi felszíni völgyhálózat határozza meg. A régi völgyek nyomvonalain fejlődtek ki az új karsztvölgyek, a töbrösoros völgyek.

A felszínalatti járatok ezzel szemben kőzetminőségi tényezők hatására keletkeztek és fejlődtek a fel-

színi völgyhálózattól függetlenül. Futásukat a rétegek fekvése és a Ny—K, DNy—ÉK irányú fő törések, valamint a kőzetrepedések iránya szabta meg.

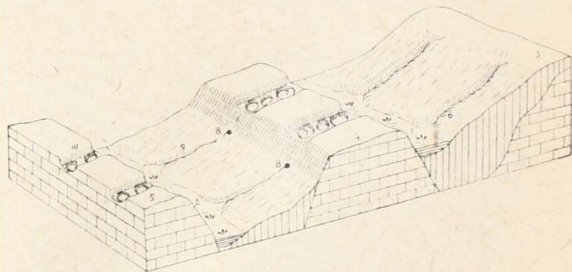
A felszínalatti barlangjáratok (búvópatakok) ábrázolása következtében kivételes hegyidomtani szabályossággal találkozunk. Ez esetben ugyanis az eddigiektől eltérően a vízvásztó és vízgyűjtő vonalak hálózata keresztezi egymást (8. ábra).

A barlang egyes szakaszainak a beomlása útján keletkezik a beszakadásos barlangvölgy.



10. ábra

Sekély töbrök a Szelce-völgyben. A töbrök fenekén szántóföldek vannak



11. ábra

A Derenki medence környékének tömbszelvénye (sematikus tervezés)

1. Derenk mocsaras völgye, 2. Ménesvölgy, 3. fedettkarsztos völgyfők, 4. karsztrög, 5. Óvár-Ménestető, 6. víznyelővölgyek, 7. töbrös völgyek, alattuk búvópatakok, 8. forrásfeltörések, 9. eróziós völgyek, 10. helyenként nyomozható töbrös völgyek a derenkiekkel összefüggésben

A barlang patakja mélyíti és szélesíti medrét. Sem völgyfője sem, vízgyűjtője nincs. Minthogy az erózióbázis süllyedésével a barlang forrásszintje is süllyed, az új feltörésnél új medret váj a víz, a felhagyott (inaktív) forrásnál pedig megmarad a korábbi mederlépcső.

Így keletkezett a Baradla forrásánál a lépcsőzetes esésű völgyfő nélküli beszakadásos barlangvölgy, a Farkastorok-völgy (9. ábra).

Az Aggteleki hegységhez számítjuk még a sok tekintetben hasonló formákat mutató Teresztenyei fennsíkot. Ismeretes az Aggteleki—Teresztenyei fennsík elnevezés is.

b) Szilicei fennsík. Nagyrészt határontúli karszttáj, csak töredéke nyúlik át hozzánk a Kecő—Jósfa völgyéig húzódó területen. Kelet felé a Kuriszlán vonulata kapcsolja össze a szomszédos karszttájakkal.



A Haragistya és a Nagyoldal magas fennsíkján igen nagy mélységű (40 m-nél is mélyebb) tipikus karsztformákat; töbröket, töbör sorokat találunk.

A mélyebb szintű területeken, különösen a Szelce völgyben, feltűnő a töbrök sekélyebb mélysége. Magyarán: a karsztvíz szintjének állásában kell keresnünk. Itt közelebb van a karsztvíz szintje a felszínhez, ezért a töbrök kisebbek, mint a magas tönkfelszínen (10. ábra).

Amíg lent a sekély töbrökben szántóföldek vannak, addig a tető nagy formáit nagyrészt erdő fedi.

Ezen a karszt tájon már egy sokat vitatott eredetű karsztformát az *aknabarlangot* (zsombolyt) is megtaláljuk. Szinpetrinél, a Nagyoldalon, a Poronyatetőn és a Kuriszlánon ismerünk 20–40 m mélységű aknabarlangokat.

A K–Ny-i csapású karsztos és nemkarsztos pászták váltakozása bonyolult völgyrendszerek kialakulását eredményezte. A karsztos kőzetsávok mellett könnyen erodálható dolomitos pásztákat is találunk a mészkőtáblákon. Ezekben eróziós völgybeágódás van. Eróziós az *inszekvens* (idegen vízgyűjtőhálózatba vágódó) Lófejvölgy, de ilyen eredetű völgyeket találhatunk az Óvár tetőn és Szelce pusztá környékén is.

Gyakori a völgyekben a *víznyelődés*, majd *újrafeltörés*. Ez a sajátosság a Ménese völgyben tapasztalható legjobban. A Szelce völgyben is a felszín alatt folyik a víz egyes szakaszokon. Ahol a felszínen fut a patak ott a *meder töbröket* kerülgetve *kanyarog* azok közt. Érdekes jelenség ez, a domborzati formák különleges összhangját eredményezte.

c) A tornai Alsóhegy, a Bodvavölgy és az országhatár közt húzódó magas fennsík. A legjobban karsztosodott terület. Meredek oldalain, sziklás karmezőin csenevész növényzet; törpeerdő küzd a létért, a tető mély töbreit pedig dús erdők fedik. Légifényképen szépen láthatók a sötét árnyalatú erdőfoltok, segítségükkel előzetesen is könnyen tanulmányozhatjuk a töbrök elhelyezkedéseit.

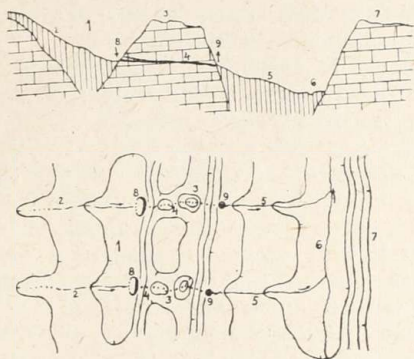
A tornai Alsóhegy tönkjén a Vecsembükkön és a Derenki medencében sajátos domborzati formákat találunk.

A Vecsembükk nevezetessége a rajta keletkezett óriásformák (töbrök, töbör sorok stb.) mellett elsősorban az, hogy itt találjuk a legmélyebb aknabarlangokat; többek közt a 90 m mély Nagyvecsembükki és a 113 m mély Almási zsombolyt. A Derenki medencében pedig a karsztformák összefüggésének és egymáshoz való viszonyának iskolapéldáját tanulmányozhatjuk.

A töréses mészkőrögök közt a könnyebben pusztuló kőzetek letarolása közben ugyanúgy, mint azt az Aggteleki fennsíkon láttuk; *víznyelővölgyek*, *búvópatakok* és *felettük karsztvölgyek*, majd ismét *normális völgyek összefüggő rendszere* keletkezett (11. ábra).

A víznyelővölgyek nemkarsztos kőzetű térszínen kezdődnek. A völgyek futására merőleges irányú karsztrögökön a völgyfejlődés kezdeti szakaszában simán folyt át a víz. A rögök mészköves

kőzete azonban jobban ellenállt a letarolásnak, ezért idővel átvághatatlan kőfalként meredt a völgyek elé. A völgyeket itt is — mint az Aggteleki fennsíkon — a kőzetrepedésekben már korábban is áramló karsztos járatok fejezték le. Tulajdonképpen ekkor keletkeztek a víznyelővölgyek. A vizek ezután búvópatakokban, majd ismét a felszínen folytak tovább a helyi erózióbázisba, a Ménese patakba, a tetőn pedig teljesen lelassult a már fejlődésben lévő töbörös völgyek képződése. Csak a helyi csapadék és a kezdetben még a felszín közelében áramló karsztvíz (búvópatakok, magasabb karsztvízszint) folytatta tovább a tetőtérszín formálását.



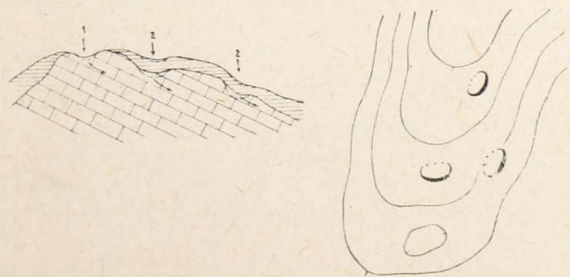
12. ábra

A 12. ábrán látható térszín keresztmetszete és ábrázolása 1. Derenki medence, 2. nyelővölgyek, 3. töbörös völgyek, 4. karsztos járatok, 5. eróziós völgyek, 6. Ménese völgy, 7. Óvár-tető, 8. víznyelők, 9. források

A *nyelővölgyek egyenes folytatásában* vannak a tetőn lévő karsztvölgyek és a tulsó végükön felszínre tört patakok egészen a Ménese völgyig. A forrásfeltörések bizonyossága szerint *ugyanazt az irányt követik a közbeeső felszínalatti karsztos járatok, búvópatakok is.*

Az általános lejtőirányban futó völgyek és a karsztos kőzetrétegek törései azonos irányúak, ennek következtében a *felszíni és a felszínalatti völgyrendszerek is egybeesnek, szemben az Aggteleki hegység elleneséű völgyeivel, ahol a felszíni és felszínalatti völgyrendszerek egyáltalán nincsenek összhangban egymással* (12. és 8. ábra).

A tornai Alsóhegy tönkjét a róla levált és darabokra szakadt délnyugati tömegei kötik össze a szomszédos tönkökkel. A tömbökön lévő karsztformák hasonlósága, az összefüggő vonulatok és a



13. ábra

Fedettkarsztos térszíni formák; keresztmetszet és ábrázolás 1. töbör karsztos szigeten, 2. alkarsztos formák. A felszín alatt megújult töbör van. A nyílak a vízmozgás irányát jelzik



völgyrendszerek folyamatossága igazolja az összetartozást. Az összefüggés az elválasztó nagy völgyeken át is nyomozható, minthogy a feldarabolás előtt ezek a tömegek egységes egészet képeztek és a jelenlegi formakincs alapformái már akkor kifejlődtek rajtuk (11. ábra).

d) A Szalonnai karszt a Szilicei fennsík déli vonulatának a folytatása. Tönkfelületen találjuk a 38 m mély Szárhegyi zsombolyt. Az északi karsztájak leszálló karsztvize itt már bővízü forrásokban tör fel (szalonnai langyos források).

A karsztvölgyekben általában nincs teraszképződés, minthogy hordalékképződés sincs. Csak az átmenővölgyekben találunk teraszt, amit az idegen vízgyűjtőterületről hozott kemény kőzetű hordalék hoz létre. Ilyen eredetű a Bodvavölgy meredek oldalainak sziklaterasza is.

Jellemző az átmenővölgyek mészköves szakaszainak szakadékos falú szurdokszerű átréselése (epigenetikus-antecedens szurdok).

e) A *délnyugati fedettkarsztos terület* tulajdonképpen lezökkent karsztfelszín, melyet agyagos-homokos hordalék temetett be. Itt tehát a mélyben fedve elhalt karsztformák vannak. A letarolás előrehaladásával ezen a területen a *vékonyodó idegen kőzetben nehezen felismerhető karsztformák, karsztos szigetek bukkannak fel* (13. ábra). Ismertesebbek: urasvölgyi mészkőszirt, telekesi völgy völgyfője, tornaljai puszta tető stb. A felismerésben zavaró tény az, hogy *nemkarsztos kőzetben, idegen kőzetű területen találjuk a tipikus karsztformákat*: töbröket, víznyelőket, szirteteket stb.

A *lepusztulás előrehaladásával a mélyben fedett, elhalt karsztformák ismét felújulnak!* A töbrökben a víz ismét old, és a felette lévő vékony idegen kőzetréteg berogyadozik, utanasüllyed. Ezek *álkarsztos formák*. Felismerésük nagy körültekintést igényel, mert idegen környezetben és idegen kőzetben találjuk az álkarsztos formákat. Csakis geomorfológiai elemzéssel jutunk a rejtélyesnek látszó formák magyarázatához (13. ábra). A térszíni formák előzetes tanulmányozása ez esetben elengedhetetlen követelménye a helyes domborzat-ábrázolásnak.

### 3. A karsztformák ábrázolása

#### 1. Karrmező

A víz mechanikai és oldóhatására keletkező mikroforma. A karrosodás folyamatában egyes kutatók a növényzettakarónak, a gyökérzet savkiválasztó hatásának is nagy jelentőséget tulajdonítanak.

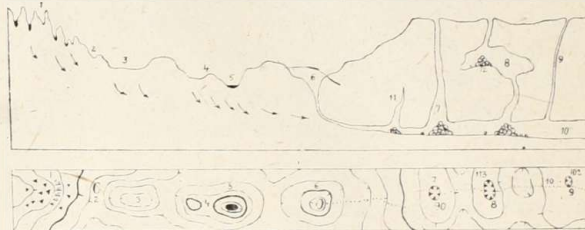
Előfordulási formái: a kőmező, az ördögcsántás (korróziós barázda), a cserepes karszt stb.

Az összefüggő sziklás oldalt és sziklafalat *sziklarajzzal* jelöljük, ha pedig csak helyenként bukkán felszínre a termőrétegen keresztül egy-egy szikla, akkor a *köves terület jelét* alkalmazzuk, esetleg a *meredély jelével* is ábrázolhatjuk a meredek oldalt.

#### 2. Töbör (dolina)

Tálalakú, lankásfalú homorúoldalú (rogyott töbör), vagy meredekfalú (szakadéktöbör) mélyedés.

Az oldott lazaserkezetű kőzet üreges részeinek berogyadozásával keletkezik a felszín mélyebb részein. A karsztvízszint (a mészkőtérészben áramló vizek felülete) mélysége és a felszíni vizek bősége, gyakorisága függvényében különböző nagyságú töbrök keletkezhetnek (14. ábra).



14. ábra

Karsztformák sematikus összefüggése; keresztmetszet és ábrázolás.

Felszíni formák:

1. karrmező, 2. kis töbör, 3. nagy töbör (dolina), 4. vakvölgy (uvala), 5. töbörtő (dolinató), 6. víznyelő (ponor), Felszín alatti formák: 7. aknabarang vagy zsomboly, 8. barlanggal párosult aknabarang (a relatív mélység m-pontossággal melléjük van írva), 9. geológiai orgona, 10. barlang (berogyott törmelékekkel), 11. vakkürtő (aven).

A nyílak a vízmozgás irányát jelzik

Az egyezményes jel által fedett területnél *kisebb töbröket a töbör egyezményes jelével, a nagyobbakat szintvonallal ábrázoljuk*. Az egyezményes jelet úgy helyezzük el, hogy pontsoros része a lankás oldal felé nézzen.

A nagy töbrökben lévő domborzatelemeket (kőmező, szikla, szakadék, zsomboly, víznyelő stb.) a szintvonallal kapcsolva a saját jelükkel ábrázoljuk.

A régi völgyek nyomvonalain kifejlődött egymás után sorakozó töbrök (töbör sorok vagy sortöbrök) ábrázolásánál *összefüggésük, folyamatosságuk jellegének kidomborítására kell ügyelnünk*. Úgy kell terveznünk a töbröket, hogy szervesen illeszkedjenek bele a völgyrendszerbe.

Az agyagos máladék gyakran eltömíti a víz lezúvárgásának az útjait, amikor is *töbörtő* (dolinató) keletkezik.

#### 3. Víznyelő (ponor)

Domborúfalú kürtőben végződő korróziós-eróziós tölcészerű lyuk. Felszíni vízgyűjtőterülete van, tehát a *felszín legmélyebb részein található* forma. Alig észrevehető bújatóból keletkezik a felszíni víz levezetésére. Keletkezhet töbörben is, ha a víz kürtőt old benne. Ha viszont a víznyelő eldugul, töbör esetleg töbörtő lesz belőle.

Jelölése a töbörhöz hasonlóan történik. A jelkulcs nem tesz köztük különbséget. A *szintvonallal ábrázolt nagy töbör alján lévő víznyelőt is a töbör egyezményes jelével ábrázoljuk* (de csak ebben az esetben, mert különben töbörben-töbör ábrázolás lenne belőle!).

#### 4. Vakvölgy (uvala)

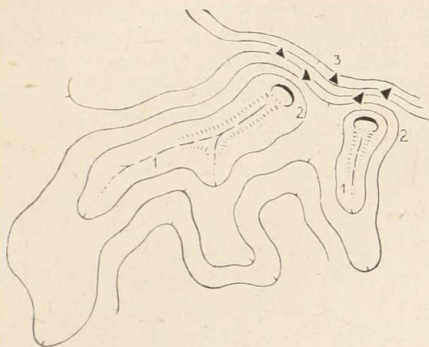
Egymásba szakadt töbrök, töbör sorok egyesült hosszanti mélyedése. *Felszíni lefolyása nincs*. Tektonikus törések és a víz áramlási vonalai mentén keletkeznek. Ábrázolásuk a bennük található részletek ábrázolásával történik.



## 5. Nyelővölgy (víznyelővölgy)

Tulajdonképpen a karsztperem előtt *vak-völgyben végződő normális völgy*, amelynek víze víznyelőn át folyik tovább a felszín alatt. A nyelvölgyek általában asszövőölgyek (időszakos száraz-völgyek), a csapadékvíz vezetik le.

Ábrázolásuknál a víznyelő környékére kell gondot fordítanunk. Az egyezményes jellel ábrázolt *víznyelő előtt a száraz medret, folytatásában pedig a búvópatakot is jelöljük*, ha ismerjük a nyomvonalát. A völgy többi részének ábrázolásánál azt kell figyelembe vennünk, hogy olyan normális völgyvel állunk szemben, amelyiknek nincs felszíni lefolyása (15. ábra).



15. ábra  
Víznyelővölgyek ábrázolása

1. lankás kiszáradó meder, 2. víznyelő, 3. meredek oldal, karrmező

## 6. Barlang

A karsztvíz szintjén a kőzetrepedések mentén történő áramlás vonalain keletkezik a víz oldó és vajú hatására. Egyes mészkőfajtákban a víznyelőn át a barlangba került felszíni víz hordalékának az eróziós munkája a nagyobb barlangalakító erő. Asszerint, hogy állandó vízfolyás van-e a barlangban, vagy nem, aktív, illetve szárazbarlangot különböztetünk meg. A víznyelőknél a nyelv- vagy bújtató-, a forrásnál a forrásbarlangot találjuk. A kettő egyesülésével keletkezik az átmenőbarlang.

A barlangok folyosói mint láttuk a kőzetrepedéseket, a fő törési irányokat követik. *A barlangrendszerek tehát nem a felszíni völgyrendszerrel, hanem a szerkezeti vonalakkal, a törésrendszerrel vannak összhangban* (8. ábra).

A barlang ábrázolására nem sok lehetőség van. A bejáratok mellett csak az aktív barlang búvópatakjának az ábrázolására ad lehetőséget a jelkules. *Az összefüggő vízrendszer teljessége megköveteli a száraz barlangágak ábrázolását is.* Más jel híján ezeket is a *búvópatak jelével* célszerű rajzolni.

## 7. Aknabarlang (zsomboly)

Lefelé nyíló kürtő (kürtőzsomboly), inkább mechanikai úton, mint oldással keletkezik a barlangmennyezetről a felszín felé történő visszaharapózással. Ha a felfelé harapózó kürtő még nem érte el a felszínt, akkor vakkürtő (aven) a neve.

Keletkezésük még nem teljesen tisztázott, az azonban tény, hogy a völgyektől független forma, *a térszín kiemelkedő részein is megtalálhatjuk.*

A barlanghoz kapcsolódó aknabarlangok a barlang mélységétől függően nagyon mélyek lehetnek. Előfordul, hogy a kürtő lazaszerkezetű vagy barlangosodott szakaszán nagyobb mérvű beomlásos barlangüreggel is párosul.

Ábrázolására a jelkules nem tér ki. Nagy mélységük és veszélyességük mellett elsősorban katonai szempontból fontos a megkülönböztetett ábrázolásuk. *Zsomboly megírásával, a természetes eredetű gödör jelével ábrázoljuk. Mélységüket mindig mellé kell írunk barna színnel.* Célszerű lenne *barlangként* is ábrázolni, mert így a bejárati nyílás szélességét is fel lehetne tüntetni. Ebben az esetben azonban feltétlenül az *aknabarlang* megírást kell mellé írni, a nevezőbe írt adathoz pedig a mélység szóval kell felhívni a figyelmet arra, hogy ez az adat nem hosszúság, mint az a barlangok esetében értendő.

\*

A karsztformák mint láttuk a normálistól eltérő sajátos jellegű formák. Amíg az eróziós domborzati formák a felszínen keletkeznek, *felszíniek*; addig a karsztos domborzati formákat kialakító erők már a felszín alatt is hatnak. Ezek a formák tehát háromdimenziósak, vagyis *térszíniek.*

Az egyes domborzati formákra megállapított hegyidomtani szabályok a változatokban gazdag térszíni formakincs ábrázolásához kevésnek bizonyultak. *Rendszerezésükhöz, a közöttük tapasztalható összefüggések, folyamatosságok megállapításához már fel kell használnunk a korszerű geomorfológiai kutatás eredményeit is.* Csak az új szabályosságok alapján rendszerezett és a helyes felismerés tükrében született domborzati formák ábrázolása elégítheti ki minden téren a kívánalmakat.

## IRODALOM

- Bulla Béla: Általános természeti földrajz, 1954.
- Cholnoky Jenő: Csillagoktól a tengerfenéig.
- Jakucs László: Adatok az Aggteleki-hegység és barlangjainak morfogenetikájához (Földr. Közl. 1956.).
- Jakucs László: A barlangi árvizekről (Földr. Közl. 1956.).
- Kessler Hubert: Az örök éjszaka világában. 1957.
- Kéz Andor: A korráziós völgyek egy fajtájáról (dellék). (Földrajzi Értesítő, 1956.).
- Láng Sándor: Természeti földrajzi tanulmányok az Északmagyarországi Középhegységben (Földr. Közl. 1953.).
- Láng Sándor: Geomorfológiai tanulmányok az Aggteleki karsztvidéken (Földr. Ért. 1955.).
- Peja Győző: Suvadástípusok a Bükk északi (harmadkori) előterében. (Földr. Közl. 1956.).
- Peja Győző: Korráziós formák felszínalakító hatása a Bükk északi előterében. (Földr. Közl. 1957.).
- Peja Győző: Tektonikus eredetű felszínformák a Sajó-völgy környékén. (Földr. Közl. 1956.).
- Pécsi Márton: Eróziós és korráziós völgyek és vízmosások képződése a Duna völgyében Dunaalmás és Nyergesújfalu között. (Földr. Ért. 1955.).
- Vadász Elemér: Magyarország földtana. 1953.
- Vendl Aladár: Geológia I. 1951.