

A Kárpát–Balkán térség geomorfológiai térképe (1 : 1 000 000)¹

DR. PÉCSI MÁRTON

A Kárpát – Balkán Geomorfológiai Bizottság térképezési munkabizottsága és A Dunai Országok Atlasza részére elkészítettem a Kárpát – Balkán hegységrendszer 1 : 1 000 000 méretarányú komplex geomorfológiai térképét és annak tartalmi jelkulcsát. A munka során felhasználtam az eddig publikált áttekintő geomorfológiai, geológiai és tektonikai, továbbá más földtudományi tematikus térképeket és kutatáseredményeket. Kiegészítő terepbejárásokat végeztem, és konzultáltam a szomszédos országok legilletékesebb kutatóival.² A közvetett irodalmi és személyes terepi tapasztalatokat, a tudományos kutatások elvi, metodikai és didaktikai eredményeit, továbbá a gyakorlat igényeit mérlegelve alakítottam ki a Kárpát – Balkán terület geomorfológiai térképtervezetének koncepcióját. Ennek során figyelemmel kellett lenni a terület domborzatának különböző szempontú és nagyon eltérő szintű kutatottságára, az eddig elért eredményekre, a hagyományos geomorfológiai kategóriák alkalmazásának, területi korrelálásának szükségességére, továbbá az új globális tektonikai elv alkalmazásának lehetőségére.

A térkép a Kárpát – Balkán térség domborzatáról öt különböző, de egymást kölcsönösen kiegészítő kategóriát ábrázol, amelyek integrált értékelése, összeolvasása komplex és minősítő genetikai és összehasonlító geomorfológiai ismereteket, egyben szemléletet nyújt.

1. A domborzat nagyformáit (morfotektonikai) egységeik és a fejlődéstörténetük során kialakult szerkezeti-morfológiai jellegük (szerkezet- és forma-típusok) szerint osztályoztuk.

2. Az előbbi szerkezeti-morfológiai elv alapján kialakított kategóriákon belül a domborzatot felépítő, ill. fedő kőzetek litológiai típusai adtak lehetőséget az alkategóriák kijelölésére és jellemzésére.

3. A fentebbi elvek alapján kijelölt geomorfológiai kategóriákat a domborzat orográfiai típusai (magashegység, középhegység, domság, letarolt síkság akkumulációs síkság) szerint is minősítettük.

¹ A jubileumi ülészakon elhangzott előadás Magyarország geomorfológiai térképezésével és 1 : 500 000-es geomorfológiai térképével is foglalkozott. Ezt a témát azonban a szerző a Földrajzi Közlemények 1976. évi 1–2. számában teszi közzé. Az eredeti színes kiviteli térképek az MTA Földrajztudományi Kutató Intézetben megtekinthetők. (Szerk.)

² J. GALABOV és I. VAPCAROV (Bulgária); J. DEMEK, E. MAZUR (Csehszlovákia); L. STARKEL és S. GILEWSKA (Lengyelország); J. FINK és J. FRITZ (Ausztria); H. KUGLER (NDK) és H. LOUIS (NSZK), J. ROGLIĆ és A. BOGNÁR (Jugoszlávia); SZÉKELY A. és WEIN Gy. (Magyarország).

4. A fontosabb egyedi formákat genezisük szerint különböző színű figurális jelekkel tüntettük fel (tektonikus, poligenetikus, folyóvízi, fluvioglaciális, glaciális, karsztos, eolikus és parti abrázációs formák).

5. Végül a térkép az ismétlődő felszinformák kialakulásának korát, továbbá a főbb hegységképződések idejét is minősíti.

A jelkulcsban a minősített kategóriákat – a szerkezeti-morfológiai egységeknek és a domborzat orográfiai típusainak együttes jellegét figyelembe véve – három dinamikus domborzattípusba csoportosítottuk.

A) *Pusztuló tektonikus domborzat*, amely az alp-kárpáti és a balkán—dinári hegységek területén – többnyire neotektonikus kiemelő mozgások hatására – uralkodóan fiatal eróziós-denudációs hegységi formákból tevődik össze. De ehhez a domborzattípushoz soroltuk az ukrán pajzsvídek penepénjét, a német—cseh—lengyel és podóliai tábla (platform) lenyesett felszínét és a Cseh masszívum tönkös rögvidékeit is.

B) *Akkumulációs domborzat*, amely főként fiatal medencesüllyedékekben előforduló, különböző exogén folyamatok által feltöltődő síkságokat hordoz.

C) *Denudációs-akkumulációs domborzat*, amely főként a harmad-negyed-időszaki laza üledékeken és az időlegesen emelkedő süllyedékek területén alkot dombságokat.

Térképünk Európa egyik legbonyolultabb és legváltozatosabb domborzatú részét ábrázolja teljesen újszerűen úgy, hogy az adott terület eddigi tudományos kutatásának eredményeit regionális geomorfológiai szintézisbe foglalja össze, aránylag könnyen áttekinthető és elsajátítható módon. Célját, funkcióját tekintve ebben a méretarányban is szolgálja – a többi földtudományi: tektonikai, geológiai, talajtani stb. tematikus térképekhez hasonlóan – a geomorfológia tudományának továbbfejlődését, ugyanakkor a gyakorlat szempontjait is figyelembe veszi, és információit a közép- és felsőfokú oktatás is sikeresen hasznosíthatja.

Ez alkalommal a tudományos és a közművelődési szempontokra való tekintettel – az ismertetett elvek alapján – tömören összefoglaljuk a Kárpátok, a Balkán és környékük – egy kontinensrésznyi terület – domborzati típusait és az ezeken belül megkülönböztetett szerkezeti-morfológiai kategóriákat. Ezek nomenklatúráját nem egy esetben újonnan kellett megalkotni, és ebben igen körültekintően igyekeztünk eljárni, hogy szinonim kifejezések létrehozásával ne terheljük tudományunkat.

Bár az új globális tektonika elvét – eddigi eredményeit, definiált nevezéktani kategóriáit – már figyelembe vettük, mégis a tradicionális geoszinklinális-elmélet számos nevezéktani kategóriáját alkalmazzunk kellett, mivel a lemeztektonika nevezéktana még nem elégséges a részletek kifejezésére és jellemzésére.

Ez azt jelenti, hogy a lemeztektonika alapján a klasszikus értelemben vett takarós hegységek a gyűrt-takarós morfostruktúrák, fiatalabb „szirtőves” szubdukciós övezetek vagy idősebb, kétoldalú betolódásos övezetek mentén alakultak ki (pl. Maros-öv, Vardar-öv). Ez utóbbiak geomorfológiailag többnyire árkos-sasbércecs domborzatot formálnak. A betolódási övek előterét a betolódási övtől távolodóan mind idősebbé váló vulkáni hegyesorok övezik.

A fiatal orogének eugeoszinklinálisai mentén a mélytengeri árkok zárultak, az inaktívvá vált szubdukciós övek mentén neotektonikus mozgások hatására több km-t kiemelkedve erősen lepusztultak és eközben váltak geomorfológiai értelemben különböző típusú hegységekké, takarós-gyűrt, töréses-gyűrt, gyűrt-pikkelyes hegységekké, amelyek tönkösödtek, majd esetenként árkos, sasbércecs vonulatokká alakultak.

A Kárpát—Balkán régió geomorfológiai térképezése során ui. azt tapasztaltuk, hogy a valóságban több hegység típus fordul elő, mint amennyit akár a tradicionális

tektonikai terminusok, akár a meglevő geomorfológiai kategóriák szerint ma megnevezni tudunk. Ezért halaszthatatlan feladat, hogy a sokféle geomorfológiai domborzati típusok — morfostruktúrák — szabatos megnevezést kapjanak. Ezeket azonban csak analitikus és összehasonlító helyszíni morfogenetikai megfigyelés alapján lehet kimunkálni.

A) A pusztuló tektonikus domborzat szerkezeti-morfológiai típusai

1. Őspajzs és táblavidéke

1. 1. Geomorfológiai tekintetben ez az ősmasszívum alacsony, hullámos, gyenge reliefenergiájú, idős tönkfelszín, tönkös síkság (1. ábra).

Az Ukrajnai-pajzs a kárpáti előmélyedésig folytatódik, vastag epikontinentális üledékekkel fedett táblás, tönkös ősmasszívumként.

1. 2. A Podólia – Moldva – Besszarábia – Dobrudzsai-tábla geogenetikai fejlődése során időszakonként sekély tengerrel borított kontinentális self felszín, ill. ismételten szárazulati „stabilis” tábla volt. Geomorfológiai szempontból az őspajzs és annak táblavidéke nemcsak fejlődéstörténetileg különül el egymástól, hanem a rájuk települt szkulpturális és strukturális formacsoportokkal is. A pajzs alapzatú, nyesett felszínű táblás síkságon gyakoriak a réteglépcsők, a karsztos formák, csuszamlások stb.

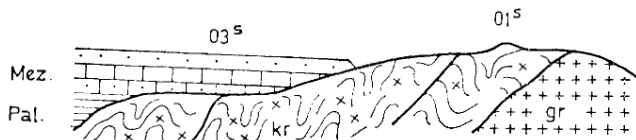
K. K. MARKOV (1938, 1952), I. P. GERASZIMOV (1946) és általában a szovjet szakirodalom e két szerkezeti-morfológiai egységet, az ősmasszívumot és a stabil táblákat összefoglalóan platformnak nevezi. Újabban, a globális tektonika elve alapján rideg kontinentális lemezeknek tekintik.

2. A rögvídek domborzati típusai

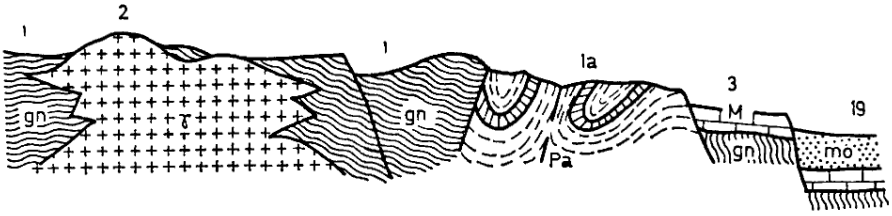
2. 1. A paleo-orogén területek idős masszívumai uralkodóan tönkrögvidékek, amelyek hosszan tartó komplex kratonizációs folyamatokkal töréses-gyűrt szerkezeten (Cseh-Érchegység) és ősi plutonokon (Krkonosze, Weinberger Wald) alakultak ki.

2. 2. A plutonok töréses tönkrögei részben belesimulnak a töréses-gyűrt röghegységek masszívumaiba, részben különálló sasbérceket (Brnoi-horszt), ill. horsztsorokat (Szudéták) formálnak.

Ezek a masszívumok többszöri kiemelkedés és ismételt tönkösödési folyamat nyomait viselik. Több reliefgenerációt hordoznak felszínükön. A felsőkréta előtti hosszan tartó és nagyméretű mezozóos tönkösödésnek csak kisebb foltokban maradt nyoma a mai domborzaton. Ezek a többnyire exhumált tönkök a Cseh-medence felsőkréta táblájának peremén bukkannak a felszínre (2. ábra,



1. ábra. Pajzsvidék ősi peneplénye (01^s); táblás síkság pajzsi talapzaton (03^s). Pl. Ukrajnai-pajzs és Podóliai-tábla. — Gr = gránit; kr = ősi kristályos kőzetek; Mez., Pal. = mezozóos és paleozóos epikontinentális üledékes kőzetek. Paläopeneplein des Schildbereiches (01^s); Tafelland über dem sockelbildenden Schild (03^s). Z. B. der Ukrainische Schild und die Podolische Platte. — gr = Granit; kr = altkristalline Gesteine; Mez., Pal. = mesozoische und paläozoische epikontinentale Sedimentgesteine



2. ábra. Tönkök hegységek, plutonizálódott (2) töréses-gyűrű szerkezetű (1, 1a) idős masszívumokon. Pl. 1. Waldviertel, Bayerischer Wald; 1a. Brdy, Frankenwald, Gory Swietokrzykie; 2. Krkonoš, Weinberger Wald; 3. Wyzyna Krakowsko-Czeszochowska; 19. Kárpát előteri süllyedék. — gn = gneisz; γ = gránit; Pa = gyengén kristályosodott paleozóos kőzetek, agyagpalák; M = mezozoós mészkő, homokkő vagy karbon, perm, üledékes kőzetek; mo = molasz

Rumpfschollen, über plutonisierten (2) alten Massiven mit Bruchfaltenstruktur (1, 1a). Z. B. 1. Waldviertel, Bayerischer Wald; 1a. Brdy, Frankenwald, Gory Swietokrzykie; 2. Krkonoš, Weinberger Wald; 3. Wyzyna Krakowsko-Czeszochowska; 19. Senke des Karpatenvorlandes. — gn = Gneis; γ = Granit; Pa = schwach kristallisierte paläozoische Gesteine, Tonschiefer; M = mesozoischer Kalkstein, Sandstein oder Sedimentgesteine aus dem Karbon, Perm; mo = Molasse

Me). A főként paleogén, ill. neogén tönkfelszín-maradványok a kiemelt középhegységeken és dombságokon jellegzetesek. A neotektonikusan erősen megemelt rögök foltszerűen magashegységi glaciális-periglaciális formákat is hordoznak.

3. A táblás felszínnek domborzata

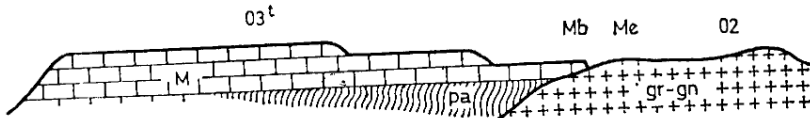
Szerkezeti jellegük szerint a táblás felszínnek a kratonizálódott paleo-orogének (ősi szutur zónák) peremén kialakult selfek, amelyekre meszes-márgás rétegek rakódtak. Neotektonikus deformálódásuk mérete nyomán három altípusra tagolhatók:

3. 1. Táblás rögvidék, táblás röghegység, amelyek morfogenetikailag gyakran tönkök sasbércek, orográfiailag sasbércecs dombságok vagy fennsíkok (pl. az Elbai-homokkőhegység).

3. 2. Gyengén erodált táblás síkság, táblás fennsík (pl. az Elba-tábla a Cseh-medencében, az Opolei-tábla Sziléziában, a Moesia-i-tábla Romániában és Észak-Bulgáriában).

3. 3. Alacsony fekvésű táblás, réteglépcsős vidékek (pl. Oberpfaltz Ny-i része; 3. ábra).

A táblás felszínre helyenként olyan negyedidőszaki akkumulációs formaegyüttes települt, amely a domborzat jelenlegi formáját és fejlődésének dinamikáját számottevően megváltoztatta. Lengyelországban — a San, a Visztula és az Odera között — morénák, fluvioglaciális üledékekből és löszökből felépített dombságok nagy kiterjedésű táblás felszíneket fednek el.



3. ábra. Táblás síkság és réteglépcsős vidék (03^t). Pl. Cseh-tábla. — gr-gn = gránit-gneisz; pa = gyengén kristályosodott kőzetek, agyagpalák; M = mezozoós mészkő, márga, homokkő; Mb = eltemetett mezozoós tönkfelszín; Me = exhumált mezozoós tönkfelszín; 02 = tönkök gránit dombság harmadkori lepusztulás maradványfelszínével

Tafelland und Schichtstufenland (03^t). Z. B. Böhmische Masse. — gr-gn = Granit-Gneis; pa = schwach kristallisierte Gesteine, Tonschiefer; M = mesozoischer Kalkstein, Mergel, Sandstein; Mb = begrabene mesozoische Rumpffläche; Me = exhumierte mesozoische Rumpffläche; 02 = eingerumpfte Granithügelland mit Resten der tertiären Abtragungsflächen

Más esetekben a táblás felszínre települt laza harmad-negyvedidőszaki üledékeken – pl. Moldvában, Besszarábiában – olyan jellegzetes eróziós-deráziós dombosági domborzat alakult ki, amelyet geomorfológiailag már csak tágabb értelemben jelölhetünk táblás szerkezeti formának.

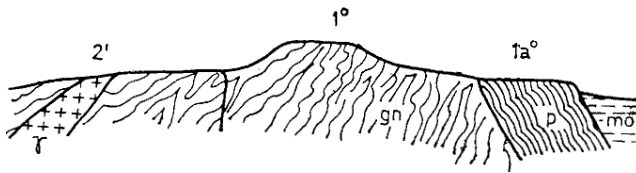
4. Az alpi orogén remobilizált idős masszívumai

4. 1. A varisztidák, ill. az ennél idősebb töréses-gyúrt szerkezetű „autochton” masszívum maradványaiból uralkodóan tönkös röghegységek formálódtak. A mezozóos tönkmaradványok a paleogén és a neogén folyamán továbbpusztulással átformálódtak, ill. egyes masszívumok eltemetődtek, esetenként részben exhumálódtak (Bihari masszívum, Szerb – makedón masszívum). Máshol rajtuk a jelenkorig több, fiatalabb reliefgeneráció is kifejlődött (4. ábra).

A Rila – Rodope masszívum – mivel erős, neotektonikai kiemelkedésen ment keresztül – a harmadidőszaki tönkmaradványok mellett magashegységi glaciális és periglaciális formákat is hordoz.

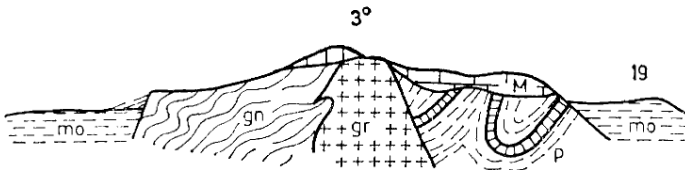
4. 2. Külön kategóriába soroltuk az idős masszívumok izolált rögmaradványait, amelyek a gyúrt-töréses jelleg mellett pikkelyes szerkezetet is nyertek, és geomorfológiai fejlődésük során többszörösen elfedett, ill. exhumált, tönkös sásbércekké váltak. Ilyenek a tatridák (pl. Inovec) és a kroatidák (pl. Fruska Gora, Psunj, Medvednica; 5. ábra).

4. 3. A paleo-orogének az alpi övezetben gyakran mélytöréses, takaróáttolódásos szerkezetű hegységek; geomorfológiai típusuk szerint lehetnek tönkös röghegységek (Gurktali-Alpok, Retyezát), ill. a gerinceken glaciális formákat viselő magashegységek, amelyeket tönkös lépcsők öveznek (pl. Szebeni-, Fogarasi-havasok).



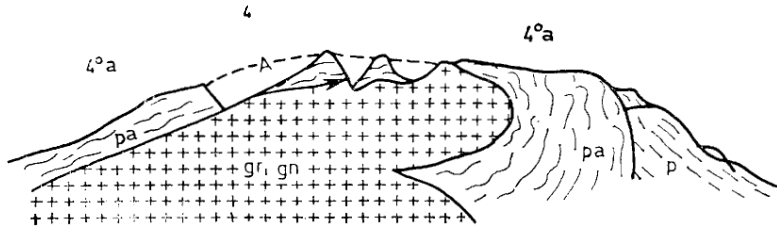
4. ábra. Tönkröghegység, gyúrt-töréses szerkezetű, remobilizált autochton ősi masszívumon (1°, 1a°). Pl. Gleinalm Koralm, Trák – Macedóniai masszívum, Bihari masszívum. – γ = gránit; gn = gneisz; p = ókori, gyengén kristályosított kőzetek, palák; mo = molasz

Rumpfschollengebirge über remobilisiertem autochtonem Paläomassiv (1°, 1a°) mit Bruchfallenstruktur. Z. B. Gleinalm, Koralm, Thrakisch-Mazedonisches Massiv, Biharmassiv. – γ = Granit; gn = Gneisz; p = paläozoische schwach kristallisierte Gesteine, Schiefer; mo = Molasse



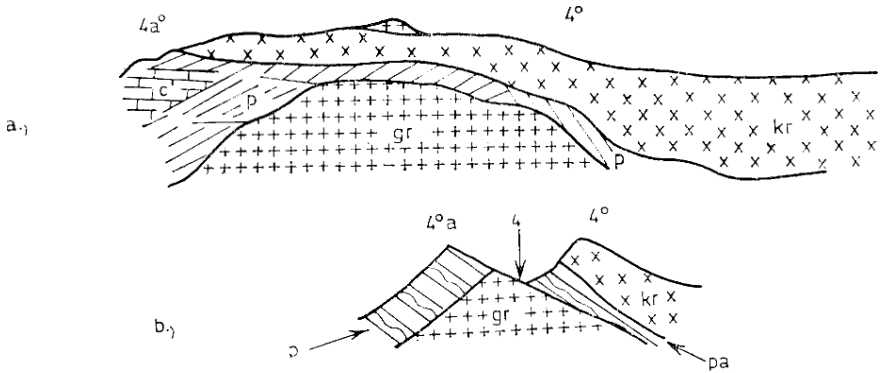
5. ábra. Régi masszívumok izolált sásbércei (3°) exhumált vagy eltemetett mezozóos tönkösödött felszínrel és fiatalabb hegységperemi lepusztulásfelszínrel. – gn = gneisz; gr = gránit; M = mezozóos kőzetek; p = palák; mo = molasz

Isolierte Horste (3°) von alten Massiven mit exhumierten oder begrabenen mesozoischen eingerumpften Flächen und mit jüngeren Abtragungsf lächen des Gebirgsrandes. – gn = Gneisz; gr = Granit; M = mesozoische Gesteine; p = Schiefer; mo = Molasse



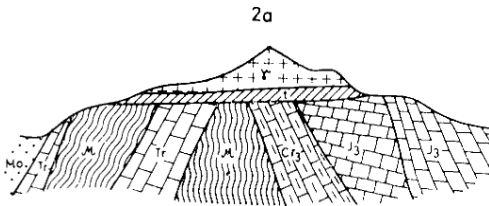
6. ábra. Gerinces magashegység, ill. tönkös hát hegység policiklikus komplex tektonogen szerkezeteken. Az orogén tengelyének idős palaburka a központi kristályos maggal (gn, gr) igen erősen meggyűrődött, takaróredőt képezett. A kristályos mag a neotektonikus kiemelkedés után tektonikus ablakként (naraautochton) alpi gerinces magashegységgé formálódott (4) (Hohe Tauern). — gr-gn = gránit-gneisz; pa = idősebb palaburok; p = fiatalabb palaburok; A = tektonikai ablak (M. P. GWINNER nyomán)

Kammhochgebirge bzw. eingerumpftes Rückengebirge über polyzyklischen komplexen tektonogenen Strukturen. Die alte Schieferdecke der Achse des Orogens mit dem zentralen Kern (gn, gr) wurde sehr stark gefaltet, hat Deckfalten gebildet. Der kristalline Kern gestaltete sich nach der tektonischen Emporhebung als tektonisches Fenster zum (paraautochtonen) alpinen Kammhochgebirge (4) (Hohe Tauern). — gr-gn = Granit-Gneis; pa = ältere Schieferdecke; p = jüngere Schieferdecke; A = tektonisches Fenster (nach M. P. GWINNER)



7. ábra. Remobilizált masszívumok. Mélytöréss, áttolódásos takaró hegységei (4°, 4°a). a) tönkös röghegységi típus (Gurktal-Alpok); b) gerinces röghegységi típus (Karni-Alpok). — gr = gránit-gneisz mag; kr = idős kristályos kőzetek; pa = idősebb palák; p = fiatal palaburok, grauwacke; c = karbon, perm, mezozoós kőzetek

Remobilisierte Massive. Gebirge der Überschiebungsdecke mit Tiefbrüchen (4°, 4°a). a) Rumpfschollengebirgscharakter (Gurktal-Alpen); b) Kammschollengebirgscharakter (Karnische Alpen). — gr = Granit-Gneis Kern; kr = altkristalline Gesteine; pa = ältere Schiefer; p = junge Schieferdecke, Grauwacke; c = mesozoische Gesteine, Gesteine aus dem Karbon, Perm



8. ábra. Allochton gránit szirt (2a) (Botev-csúcs). — γ = gránit; t = harmadkori rétegek másodkor végi tönkfelszínen; M = metamorf kőzetek; Tr = triász rétegek; Cr₃ = szenon rétegek; J₃ = titon mészkő; mo = molasz

Allochtone Granit-Klippe (2a) (Botev-Gipfel). — γ = Granit; t = tertiäre Schichten über Rumpfflächen vom Ende des Mesozoikums; M = metamorphe Gesteine; Tr = triassische Schichten; Cr₃ = Senon-Schichten; J₃ = Titon-Kalkstein; mo = Molasse

4. 4. Az alpi tektogén tengelyében — eugeoszinklinális — az erősen remobilizálódott és helyenként alpi metamorfózist is szenvedett (pennin ablak és pelagon tömb), neotektonikus mozgásokkal erősen kiemelt szerkezeteket „centrális policiklikus, komplex tektogén vonulatok” néven kategorizáltuk. Ezek orográfiailag részben jelenkori gleccsereket, glaciális formákat is viselő gerinces magashegységek (Hohe Tauern, Šar-planina; 6. ábra).

Az itt felsorolt kategóriákon belül erősen metamorfizálódott, ill. gyengén metamorfizálódott palás kőzetekből felépített altípusokat is megkülönböztettünk (6., 7. ábra).

5. Az alpi övezet plutonjai

5. 1. A prealpi autochton gránittömbökön sashérics tönkrögök, ill. sashérics magashegységek formálódtak (Kis-Kárpátok, Alacsony-Tátra, Magas-Tátra stb.).

5. 2. Az előbbivel szemben megkülönböztettük az allochton gránitszirteket (pl. a Botev-csúcs a Sztara Planinában; 8. ábra).

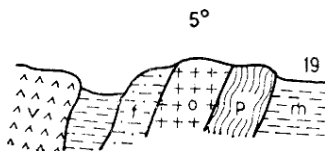
5. 3. Megjelöltük továbbá az alpi orogén felsőkréta után (fiatalabb szubdukció) képződött bánáti típusú plutonjait, amelyek szintén sashérics (tönkös) rögök (Pohorje-hegység, Vlegyásza, Vitosa).

6. Az alpi tektogén fiatal szerkezetű morfológiai hegységtípusa (belső öv)

Egyes vonulatok geomorfológiai fejlődésmenetét formameghatározó mértékben befolyásolta a hegységrendszerben elfoglalt „közbulső”, „belső” vagy „külső” helyzete.

6. 1. Az alpi orogén tengelyében egy mélytengeri árok tágulása és ismételt szubdukciós záródása során ofiolitos kőzetekből töréses, gyúrt, részben takarós szerkezetek képződtek, amelyek neotektonikus kiemelkedés során tönkösödött hegységekké, tönkös fennsíkakká formálódtak (9. ábra). Ezek legnagyobb kiterjedésben és legtípusosabban a Dinaridák tengelyében jelennek meg, ahol a magas, tönkös fennsíkok a periglaciális övezetbe emelkedve a pleisztocén eljegesedés nyomait is magukon viselik.

6. 2. Belső helyzetű vonulat a Vardar-öv, amelynek mélytöréses, gyúrt-pikkelyes szerkezetén — palakomplexumok, ofiolit és flis pászták mozaikjából — lepusztulással továbbformált árkos-sashérics, tönkös rögvidék (10. ábra) alakult ki. Az alpi hegységképződés ebben a zónában a legidősebb, már a jurá-



9. ábra. Tönkös sashérics rögvonulat gyúrt-pikkelyes szerkezeten (pl. Vardar-vonulat). — v = vulkáni szerkezet; f = flis; o = ofiolit; p = paleozoos palák; m = molasz

Eingerumpfter Horstschollengebirgszug über Falten-Schuppen-Struktur (z. B. Vardar-Gebirgszug). — v = vulkanische Struktur; f = Flysch; o = Ophiolit; p = paläozoische Schiefer; m = Molasse

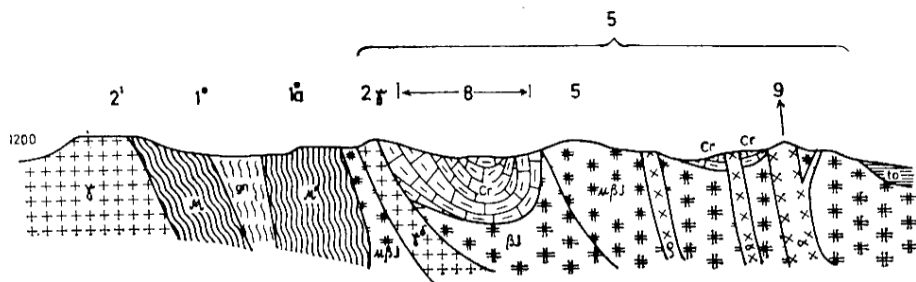
ban megkezdődött. A lemeztekonika értelmében a Vardar-övezet kétoldalúan szimmetrikus mélyszerkezeti betolódásos ív a Makedon – Rodope és a Pelagon masszívumok között. Hasonló szerkezet a Maros-öv is a Bihari „autochton” és a Danubiai „autochton” között.

6. 3. Az alpi – kárpáti keskeny mészkőszirt-öv (11. ábra/7) egyoldalú betolódási öv, amely félköríves mélytörékes vonal (lineamens) mentén helyezkedik el (SZÁDE CZKY – KARDOSS E.). Jelenleg a belső vagy központi kárpáti övet választja el külső-kárpáti flis övtől.

6. 4. Uralkodóan mészkőből és dolomitból felépült törékes-gyűrt belső övi szerkezeteken formálódtak az olyan sasbércvonulatok, mint pl. a Dunántúli-középhegység és a szávai rögök, amelyek időrendben kréta végi – paleogén tönkösödést is elszenvedtek, a harmadidőszakban ismételten eltemetődtek, majd kiemelkedtek, ill. egyes rögeik exhumálódtak is (12. ábra).

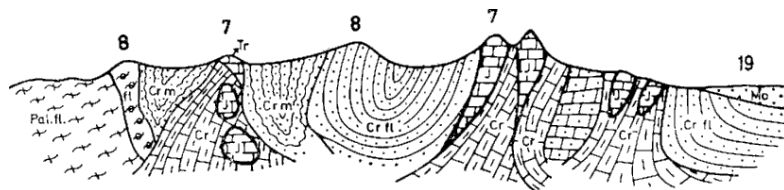
7. Az alpi orogén külső övezeteinek szerkezeti-morfológiai típusai

7. 1. Gyűrttakarós és takaróáttolódásos gerinces lánchegység magashegy-ségi karszttal és mélyen bevágott karsztos völgyekkel (pl. az Északi-Alpok)



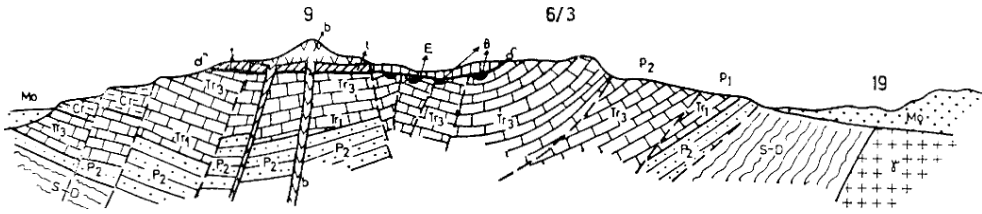
10. ábra. Ophiolitos, tönkös, tömeges hegység (5). — γ = idős gránit; M = erősen metamorfizált kristályos palák; gn = gneisz; M' = gyengén metamorfizált kőzetek; u β J = jura időszaki ultrabázisos kőzetek (ofiolitok); $\gamma\delta$ = granodiorit; (2 γ) = fiatal intruzív gránit; Cr = kréta flis és márga; α = fiatal vulkáni kőzet; 9 = vulkáni hegy; to = miocén üledékek; gn = gneisz (Harta Geologica Romania 18. TURDA adatai alapján)

Eingerumpftes, ophiolitiches Massengebirge (5). — γ = alter Granit; M = stark metamorphisierte kristalline Schiefer; gn = Gneis; M' = schwach metamorphisierte Gesteine; u β J = jurassische ultrabasische Gesteine (Ophiolite); $\gamma\delta$ = Granodiorit; (2 γ) = junger intrusiver Granit; Cr = kretazischer Flysch und Mergel; α = jungvulkanisches Gestein; 9 = Vulkanberg; to = miozäne Sedimente; gn = Gneis (nach Harta Geologica Romania, 18. TURDA)



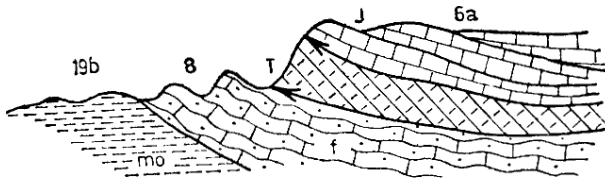
11. ábra. Letarolt gyűrt flis hegységtípus (8). Szirtövi hegytípus (7). — Tr = triász; J = jura; Cr = kréta; Cr fl = kréta flis; Crm = kréta márga; fl = flis; Pal. fl = paleogén flis; Mo = molasz (általánosított szelvény D. ANDRUSOV nyomán)

Denudierter Faltengebirgscharakter im Flysch (8). Gebirgscharakter der Klippenzone (7). — Tr = Trias; J = Jura; Cr = Kreta; Cr fl = kretazischer Flysch; Crm = kretazischer Mergel; fl = Flysch; Pal. fl = paläogener Flysch; Mo = Molasse (verallgemeinertes Profil nach D. ANDRUSOV)



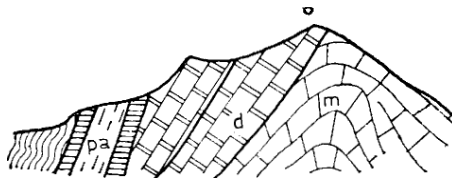
12. ábra. Tönkös sasbércok gyűrt-töréses szerkezeteken; 6/3 = tönkösödött árkos-sasbércok; 19 = eróziós-deráziosi dombság; 9 = bazaltvulkáni hegy; δ = felsőkréta kori tönkös felszín; γ = variszkuszi gránit; S-D = szilur-devon fillit; P₂ = permii vörös homokkő; Tr₁ = alsótriász márga; Tr₂ = felsőtriász mészkő és dolomit; Cr₂ = kréta mészkő; B = felsőkréta bauxit; E = eocén mészkő; t = harmadkori teresztrikum; b = pliocén bazalttakaró; Mo = pannóniai homok, agyag (molasz); p₁-p₂ = pliocén, pannóniai abráziós felszín és hegyláb felszín (A Bakony általánosított szelvénye PÉCSI M. 1970 és WEIN GY. 1969 nyomán).

Eingerumpfte Horste über Bruchfaltenstrukturen; 6/3 = eingerumpfte Grabenhorste; 19 = Erosions-Derations-Hügelland; 9 = Vulkanberg im Basalt; δ = oberkretazische Rumpffläche; γ = varistischer Granit; S-D = Silur-Devon Phyllit; P₂ = roter Perm sandstein; Tr₁ = untertriassischer Mergel; Tr₂ = obertriassischer Kalkstein und Dolomit; Cr₂ = kretazischer Kalkstein; B = oberkretazischer Bauxit; E = eozäner Kalkstein; t = tertiäres Terrestri-kum; b = pliozäne Basaltdecke; Mo = pannonischer Sand, Ton (Molasse); p₁-p₂ = pliozäne, pannonische Abrasions-fläche und Gebirgsfußfläche (verallgemeinertes Profil des Bakonygebirges nach M. PÉCSI 1970 und GY. WEIN 1969)



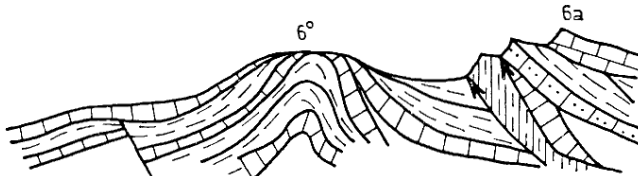
13. ábra. Karstos felföld gyűrt takarós, áttolódásos takarós szerkezet (pl. Eszaki-Mészkoálpok). — 19b = domb-ság gyűrt molaszon; mo = molasz; f = flysch; T = triász mészkő; J = jura mészkő

Karstiges Hochland über Faltendecken-, Überschiebungsdeckenstruktur (z. B. Nördliche Kalkalpen). — 19b = Hügel-land über gefalteter Molasse; mo = Molasse; f = Flysch; T = triassischer Kalkstein; J = jurassischer Kalkstein

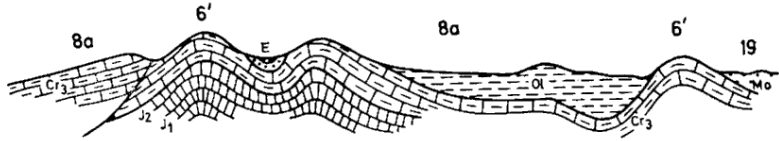


14. ábra. Gerinces lánchegység fiatal (töréses) gyűrt szerkezet (pl. Lienzi-Dolomitok). — m = triász mészkő; d = tri-ász dolomit; pa = paleozóos kőzetek

Kamm-Kettengebirge über junger (Bruch-)Faltenstruktur (z. B. Lienzer Dolomiten). — m = triassischer Kalkstein; d = triassischer Dolomit; pa = paläozoische Gesteine



15. ábra. Karstos fennsík, karstos felföld erősen gyűrt (6) és feltolódásos, pikkelyes (6a) szerkezeteken (Dinári-típus) Karstplateau, Karsthocho land über stark gefalteten (6) und Überschiebungs- und Schuppenstrukturen (6a) (dinarischer Typ)



16. ábra Egyszerű gyűrt mészkőhegy (6') és monoklinális flis fennsík (8a). — J₁, J₂ = jura mészkő; Cr₃ = felsőkréta mészkő; E = eocén flis; Ol = oligocén flis

Einfacher, gefalteter Kalksteinberg (6') und monoklinales Flyschplateau (8a). — J₁, J₂ = jurassischer Kalkstein; Cr₃ = oberkretazischer Kalkstein; E = eozäner Flysch; Ol = oligozäner Flysch

7. 2. Takaróáttolódásos, gyűrt, tönkösödött karsztplaninák, amelyeket „kopár karsztos”, ill. „zöld karsztos” fennsíkok jellemeznék (Északi-Alpok, Külső-Dinaridák; 13. ábra).

7. 3. Gyűrt, takaróbetolódásos flisből kialakult gerinces háthegységek (11. ábra/8), uralkodóan középhegységi jellegű lekerekített hátakkal, sűrű völghálózattal. Az eredeti gyűrt, betolódott szerkezetből az erős lepusztulás során az ellenállóbb kőzetek mentén strukturális kueszta-gerincek és lépcsők formálódtak.

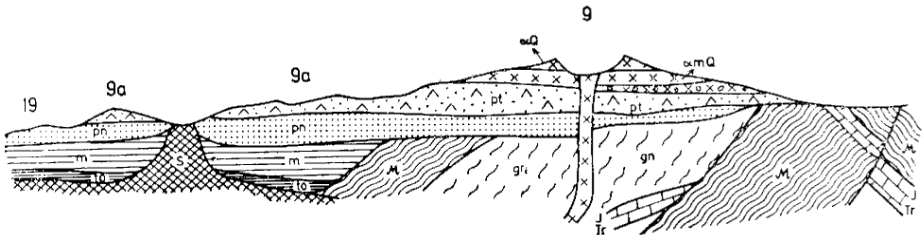
7. 4. Töréses, gyűrt szerkezeteken dolomitgerinces lánchegységek képződtek (pl. a Lienzi-Dolomitokban; 14. ábra).

7. 5. Hasonló szerkezeteken tönkös karsztfennsíkok alakultak ki a Déli-Alpokban, a Központi-Dinári-karsztban (15. ábra). Ezek a tenger mentén helyenként karsztos peremsíkságokká pusztultak le.

8. Előhegységi övezet szerkezeti-morfológiai típusai. Egyszerű gyűrt (izoklinális hegység) típus

8. 1. Egyszerűen gyűrt, szimmetrikus antiklinális háthegység-vonulatok; Albániában mészkő és flis kőzeteken egyaránt előfordulnak (16. ábra).

8. 2. A monoklinális flis előhegységek gyengén tagolt alacsony fennsíkokat formálnak (Elő-Balkán formatípus), ill. idősebb röghegységek hegylábi előterei (pl. a Kozar-hegységben és Zrinska Gora-ban, Szerbiában).



17. ábra. Hargita-típusú fiatal posztpannoniai vulkáni hegység (9, 9a). — αQ = negyedkori andezitvulkán-rom; αmQ = negyedkori amfibolandezit; pt = pannóniai üledék és vulkáni tufa; pn = pannóniai üledékek (homok, agyag); m = miocén (szarmata) rétegek; to = miocén rétegek; s = sőtectonikus dóm; M = őskori metamorf kőzetek; J = jura; Tr = triász; gn = gneisz (Harta Geologica Romania 20, ODORHEI adatai alapján)

Postpannonisches jungvulkanisches Gebirge vom Hargita-Typ (9, 9a). — αQ = Vulkanruine im Andesit des Quartärs; αmQ = Amphibol-Andesit des Quartärs; pt = pannonisches Sediment und vulkanischer Tuff; pn = pannonische Sedimente (Sand, Ton); m = miozäne (sarmatische) Schichten; to = miozäne Schichten; s = tektonischer Salzdom; M = paläometamorphische Gesteine; J = Jura; Tr = Trias; gn = Gneis (nach Harta Geologica Romania, 20, ODORHEI)

9. *Fiatal vulkáni szerkezetek domborzati formái*

9. 1. Az alpi övezetben a mélyreható törések, ill. betolódásos zónák mentén, a Belső-Kárpátok szubszekvens vulkáni övében geomorfológiailag erősen romosodott, részleges lepusztulást szenvedett sztratovulkánok találhatók (Börzsöny, Mátra, Hargita, Kelemen-havasok; 17. ábra).

9. 2. A tufás üledékekből helyenként nagyobb kiterjedésű lankás domb-ságok és hegylábi felszínek formálódtak (pl. Ipoly és Garam köze, Bükkalja).

9. 3. Az alárendeltebb szerepet játszó finális vulkáni képződményekből kisebb bazaltlávatakarós tanúhegyek (Badacsony, Szentgyörgy-hegy) maradtak vissza. A bazaltos vulkánosság építményei uralkodóan az alpi övezeten kívül, az idős masszívumokon (Cseh-Érchegység, Szudéták stb.), mélytörések mentén találhatók meg mérsékelten denudált lávatakarók és vulkáni romhegyek formájában.

B) Akumulációs domborzat nagyobb süllyedékes medencékben

10. A Kárpát – Balkán hegységrendszerhez – a fentebb tárgyalt pusztuló tektonikus domborzattípusok mellett – több fiatal, belső süllyedékes medence csatlakozik (Bécsi-medence, Kisalföld, Alföld, Trák-medencék stb.). Ugyancsak számottevőek az ún. hegységelőteri süllyedékek (az Északi-Alpok előterében, a Külső-Kárpátok előterében).

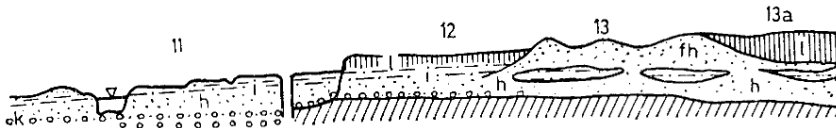
11. *Feltöltött, tökéletes síkságok*

A fiatal süllyedékes szerkezeteken a feltöltődéssel kialakult tökéletes síksági formatípusokat – a jelenlegi felszínt alakító – exogén folyamatok, ill. folyamattársulások szerint kategorizáltuk:

11. 1. Az ártéri síkságok, hordalékkúp-síkságok, völgytalpak általában egy kategóriába kerültek. Ezek a jelenlegi folyóvizek magasabb és alacsonyabb ártéri szintjeit foglalják magukba (18. ábra).

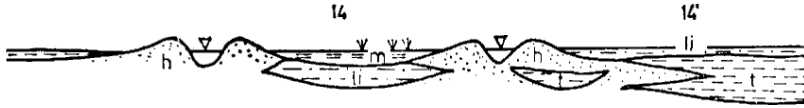
11. 2. Külön formatípusként jelöltük az ártérnél valamivel magasabban fekvő folyóvízi teraszos síkságokat (18. ábra, 12).

11. 3. A fluvio-eolikus síkság kategóriájába soroltuk azokat a hordalékkúp-felszíneket (18. ábra), amelyeken számottevő futóhomok- (futóhomokos síkság; 13), ill. vékonyabb löszlepel telepszik (löszfedte hordalékkúp-síkság; 13a).



18. ábra. Hordalékkúp-síkság. — 11 = ártéri síkság; 12 = teraszos síkság; 13 = futóhomok-buckákkal fedett folyóvízi síkság; 13a = lösszel fedett hordalékkúp-síkság; k = kavics; h = homok; i = iszap; l = lösz, löszszerű üledék; fh = futóhomok

Schwemmfächerebene. — 11 = Überschwemmungsebene; 12 = Ebene mit Terrassen; 13 = mit Flugsandhügelchen bedeckte Flußebene; 13a = mit Löß bedeckte Schwemmfächerebene; k = Schotter; h = Sand; i = Schlamm; l = Löß, Lößderivate; fh = Flugsand



19. ábra. Folyóvízi-tavi síkság (14'), folyóvízi-mocsári síkság (14). — h = folyóvízi homok; li = alluviális lösziszap; m = mocsári agyag, tőzeg; t = tavi üledékek
Fluviolakustrische Ebene (14'), fluviopalustrische Ebene (14); h = fluviatiler Sand; li = alluvialer Lössschlamm; m = palustrischer Ton, Torf; t = lakustrische Sedimente

11. 4. Folyóvízi-mocsári síkság, folyóvízi-tavi síkság és tengeri-tavi síkság, deltavidék (19. ábra).

11. 5. Fluvioglaciális síkság, a pleisztocén végmorénák közvetlen előterében kialakult akkumulációs síkság.

11. 6. Fialat morénavidék, az utolsó glaciális alatt gleccser által akkumulált formatársulások együttese.

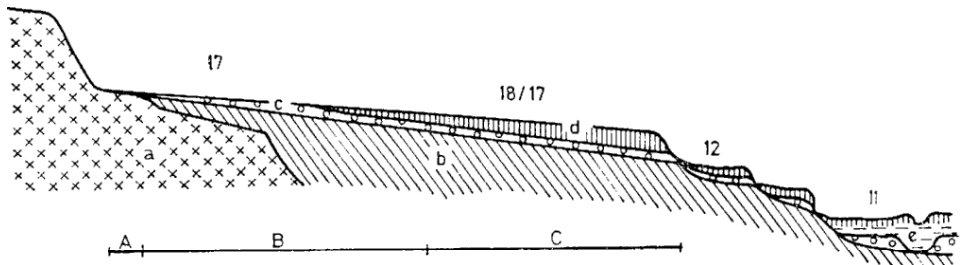
C) Denudációs-akkumulációs domborzat

Az egyenetlenül emelkedő harmad-negyvedidőszaki előhegységi süllyedékekben, hegységközi árkos medencékben, általában laza üledékeken „dombossággá” feltagolt felszíneket szintén morfogenezisük szerint kategorizáltuk. Az alosztályozásnál esetenként a sajátos litológiai felépítést is figyelembe vettük.

12. Fialat medencebeli dombosságok és feltagolt síkságok

12. 1. A felszabdalt kavicshordalékkúp és heglábfelszín, az idősebb és magasabb fekvésű felvölgylelt hordalékkúpok mellett ebben a kategóriában ábrázoltuk a laza üledékeken és részben kemény kőzeteken kiformált egykori (alsópleisztocén) heglábfelszíneket (20. ábra), amelyeket a folyók a negyedidőszak folyamán többé-kevésbé lapos völgyközi hátakra tagoltak fel.

12. 2. Eróziós-derázisós völgyekkel dombossággá tagolt löszfedte felszínek, löszplatók. Több esetben vastagabb löszköpeny fed be a heglábfelszíneket (jelölésük 18/17).



20. ábra. Hegylábfelszín (17). — A = pediment; B = heglábi hordalékkúp (glacis); C = lösszel fedett heglábi hordalékkúp (18/17); 12 = teraszos völgyi sík; 11 = ártéri sík; a = kemény kőzet; b = pliocén üledék; c = hordalékkúp-kavics; d = lejtőlössz; e = völgytalpi feltöltés

Bergfußfläche (17). — A = Pediment; B = Schwemmkegel am Bergfuß (Glacis); C = mit LÖB überzogener Schwemmkegel am Bergfuß (18/17); 12 = Talebene mit Terrassen; 11 = Überschwemmungsebene; a = hartes Gestein; b = pliozän Sediment; c = Schwemmkegel-Schotter; d = Gehängelöss; z = Aufschüttung der Talsohle

12. 3. Eróziós-deráziós dombságok harmadidőszaki laza üledékekben. Megkülönböztettük a monoklinálisan települt üledékekben, a gyúrt molaszon és a felboltozódott szerkezeteken kialakult dombsági típusokat. Ugyancsak gyakori, hogy vékonyabb-vastagabb lösztakaró fedi be ezeket a dombsági típusokat is (jelölésük: 18/19).

13. *Különböző morfostruktúrákon képződött, ill. rátelepült dombságok*

A fluvioglaciális üledékekből, morénákból álló dombságok egy része különböző korú szerkezeti-morfológiai alapzaton és fiatal medenceüledékekben egyaránt előfordul. Ugyancsak jellegzetesek a különböző szerkezeti-morfológiai karakterű hegységek közötti, hosszan elnyúló völgymedencék is. Ezek kifejlődésére az eltérő környezet, ill. alapzat gyakran meghatározó hatást gyakorolt.

13. 1. Tektonikus szerkezeti vonalak, ill. árkok mentén dombsággá tagolt nagyobb hegységközi völgyek és völgymedencék. Ezeket eróziós, eróziós-glaciális és tömegmozgásos folyamatok formálták ki, főként a pliocén és a pleisztocén folyamán (pl. Salzach völgye, Mura völgye, Gail völgye stb.).

13. 2. Tektonikusan preformált denudációs-akkumulációs medencék. E kategóriába soroltuk a mészkővidékek tektonikus-denudációs, karszteróziós medencéit és poljéit, továbbá a kőzetminőségi és szerkezeti okok miatt szelektív eróziós-denudációs folyamatokkal kiformált medencéket (pl. a Cseh-Budajovicei-medence, Treboni-medence stb.).

13. 3. Dombsággá tagolt fluvioglaciális felszínek. Lengyelországban vékonyabb-vastagabb lösszel fedetten is előfordulnak (jelölésük 18/21), ill. táblás vidékeket temetnek el (jelölésük 21/03₁).

13. 4. Idősebb morénavidék. Az eredetileg akkumulált glaciális kisformák időközben jelentős mértékben ellankásodtak, több helyen még löszköpeny is beborítja a morénafelszínt (18/22); másutt idősebb morénák táblás felszínüket (22/03) és dombvidékeket (22/19) fednek be.

A felszíni formák dinamikája és kora

A fentebbi domborzatkategóriák nevezéktanilag is kifejezik a felszíni formák kialakulásának általános (pl. tönkösödött, töréses, régi röghegység; táblás fedőhegységgel részben vagy egészben takart masszívum stb.), ill. speciális irányzatát (pl. folyóvízi, fluvioglaciális vagy morénasíkság, ill. dombsági süllyedék neogén medencében stb.).

Ezen túlmenően az endogén és főleg az exogén kisformákról genetikájuk szerint (1–100 jel) kifejezésre juttattuk pl. a magashegységek glaciális átformálódását, a középhegységek fluviális teraszos és karszteróziós kifejlődését, ill. a dombsági, hegységi lejtőkön a tömegmozgásos és deráziós felszínalakulást.

Alapelvszerűen informál a térkép a felszín harmad-, de főként negyedidőszaki dinamikájáról, a szkulpturális formákat létrehozó különböző exogén folyamatokról és azok koráról. Ezt az elvet szolgálják a több helyen ismétlődő típusfelszínek korára megadott betűjelzések is.

A hegységekben pl. a másodidőszaki vagy annál idősebb kőzeteken kialakult formák a legtöbb esetben jóval fiatalabbak: harmad-, ill. negyedidőszakiak. Különös figyelmet fordítottunk az elfedett (Mb) vagy éppen exhu-

mált idősebb (másodidőszaki) (Me) felszínmaradványok felkutatására és ábrázolására.

A negyedidőszak alatt is süllyedő medencék síkságain, medenceperemi hordalékkúpjain az akkumulációs formák kora egybeeshet az üledékfelhalmozódás korával. Ahol hosszabb, ill. több szakaszban képződött az akkumulációs felszín — pl. völgytalpak, hordalékkúpok —, ott a formaképződés időtartamára kortani képletet alkalmazunk (pl. a $Q_3 + H$ jelzés azt fejezi ki, hogy a pleisztocén végi völgytalpat holocén üledék fedti be).

Ellenkező esetben, ha a felszín több időszakon át pusztuló szubsztrátumon alakult ki, akkor ezt jelekkel is kifejeztük (a $P_3 - Q_1$ jelzés értelmezi pl. valamely hegylábi felszín kifermálódásának időtartamát). A felszíni formák korára utaló betűjelzések mellett egyes formák, mint pl. a teraszok (I–IX. terasz), végmorénák, hordalékkúpok jelei is kronológiai értékűek, amelyek számottevő információt nyújtanak az épülő, ill. pusztuló formacsoportok fejlődési tendenciájának kiértékelésében (l. színes térkép- és jelkulcsmelléklet).

IRODALOM

- Atlas geologic, ed. Institutul Geologic, tab. 1. 1966. — Harta geologica 1 : 1 000 000. București.
- BLEAHU, M. — BOCCALETTI, M. — MANETI, P. — PELTZ, S. 1973. The Neogene Carpathian Arc: A Continental Arc Displaying the Features of an "Island Arc". — *J. Geophys. Res.*, 78, 2025–5042.
- BRAUSE, H. — DOUFFET, H. — EISMANN, L. et al. 1972. Geologische Übersichtskarte — Bezirke Dresden, Karl-Marx-Stadt, Leipzig, 1 : 400 000. Ed.: Zentrales Geologisches Institut. — Berlin.
- Carte géologique de l'Albanie 1 : 200 000. Ed.: Ministère d'industrie et mines. 1967. — Institut de recherches industrielles et minières, 3 tab., editio 1. Tirane.
- COTET, P. et al. 1960. Harta geomorfologica 1 : 1 500 000. Monografia geografica a Republicii Populare Romîne. Ed.: Academia Republicii Populare Romîne et Academia de științe a U.S.S.R. — Vol. I., additamenta, tab. XI; s 1. București.
- CUBRILIVIĆ, P. — PALAVESTRIĆ, L. et al. 1967. Inženjersko-geolska karta SFR Jugoslavije 1 : 500 000. Ed.: Zavod za geolska i geofizikalna raziskovanja. — Beograd.
- DEMEK, J. — BALATKA, B. — CZUDEK, T. et al. 1966. Geomorfologie I. 1 : 1 000 000. Atlas Československé Socialistické Republiky. Ed.: Ústřední správa geodézie a kartografie, tab. 11. — Praha.
- DEMEK, J. — STRIDA, M. et al. 1971. Geography of Czechoslovakia. — Prague.
- DEWEY, J. F. — PITMAN, III. W. C. — RYAN, W. B. F. — BONNIN, J. 1973. Plate Tectonics and the Evolution of the Alpine System. — *Geol. Soc. AM. Bull.* 84, 3137.
- DIMITRIJEVIĆ, M. D. 1974. Tectonics of the Dinarides: Implications on Tertiary Vulcanism. — *Acta Geol. Acad. Sci. Hung.*, 18. p. 457–464.
- GELLERT, J. F. 1973. Die geomorphologische Generalkarte der Deutschen Demokratischen Republik im Maßstab 1 : 1,5 mill. und deren Beziehung zur Internationalen Geomorphologischen Karte von Europa 1 : 2,5 mill. — *Petermanns Geographische Mitteilungen*, Gotha, Leipzig, Annus 117, fasc. 1, p. 76–79, tab. 2.
- Geologische Karte der Republik Österreich 1 : 500 000. 1968. Ed.: Geologische Bundesanstalt. Redegit VETTERS, H. Editio 2. (immunata). — Wien.
- Geomorfologia Polski. 1972. Ed. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, Redegit: KLIMASZEWSKI, M. — Vol. I.
- GERASIMOV, I. P. — SIDORENKO, A. V. 1972. The Map of Planation Surfaces and Crusts of Weathering of the U. S. S. R. — Moscow.
- GERASIMOV, I. P. 1976. Earth Geotectures in the Light of the Present Theory of Global Plate Tectonics. Abstract of Papers. — Internat. symposium within the frame of the IGU on the methods of morphostructural analysis in the research of mineral and energy sources. Slovenska Akademia Vied. Smolenice near Bratislava.
- GWINNER, M. P. 1971. Geologie der Alpen. — Stuttgart.
- KLIMASZEWSKI, M. 1968. Problems of the Detailed Geomorphological Map. — *Folia Geographica Ser. Geographica-physica*. Vol. II. 7–9.

- LEONARDI, P. 1967. Le Dolomiti, Geologia dei Monti tra Isarco e Piave, s. 1.
- MACHEL, M. (ed.) 1974. A Tectonics of the Carpathian-Balkan Region Explanation to the Tectonic Map of the Carpathian-Balkan Regions and their Foreland (1 : 1 000 000). — Geological Institute of Dionyz Stur, Bratislava, 453 p.
- MATULA, M. 1969. Regional Engineering Geology of the Czechoslovak Map of Slovakia 1 : 500 000. 1965. — Bratislava.
- McKENZIE, D. P. 1970. Plate Tectonics of the Mediterranean Region. — Nature 226, 239.
- NEUGEBAUER, G. 1973. Geomorphologische Übersichtskarte des westlichen Mitteleuropa 1 : 1 000 000. Ed.: HOFMANN, W. és LOUIS, H. — Braunschweig.
- PÉCSI M. 1958. A földfelszín formacsoportjainak ábrázolása. — Földr. Közl. 6. (82.) p. 27—35.
- PÉCSI M. 1967. Geomorfológia 1 : 1 000 000. — Magyarország Nemzeti Atlasza. p. 18—19., Budapest.
- PÉCSI, M. 1970. Geomorphological Regions of Hungary. — Studies in Geography in Hungary, vol. 6. Budapest.
- Regionalna geologia Polski. 1953, 1960. Ed.: Polskie Towarzystwo Geologiczne, — Krakow, vol. I, fasc. 2, vol. III, fasc. 2.
- Regionální geologie ČSSR 1 : 1 000 000. Ed.: Ústřední Ústav geologický. Redegit: KODYM, O. 1967. — Tab. 1. (BIELY, T., BUDAY, T. et al.: Geologická mapa kvartěru a zvetralinovéhohoz plaste). 3. (BIELY, A., BUDAY, A. et al.). Praha.
- ROMAN, C. 1971. Plate Tectonics in the Carpathians. — A Case in Development. Mem. XII^e Assemblée Générale de la Commission Seismologique Européenne, ed. J. M. VAN GILS, Bruxelles, 101, 37.
- ROSU, A. 1973. Geografia fizica a Romaniei. — București.
- RÜHLE, E.—MOJSKI, J. E. 1968. Quaternary, Geological Atlas of Poland 1 : 2 000 000. Ed.: Geological Institute. — Warszawa, Redegit: ZNOSKO, J., tab. 8.
- SEMMEI, A. 1972. Geomorphologie der Bundesrepublik Deutschland. — Geographische Zeitschrift, Wiesbaden, Beihefte, fasc. 30 1.
- SFR Jugosavija 1970. Geolska karta 1 : 500 000. 6 tab. Ed.: Zavezni Geolski Zavod. — Beograd.
- STEGENA, L. 1972. Lemeztettonika. Téthys és a Magyar Medence. — Földt. Közl. 102. p. 280—300.
- SZÁDECKY-KARDOSS E. 1971. Az új globális tektonika mozgásmechanizmusa és kapcsolatai a Föld és fejlődésével. — Geonómia és Bányászat, 3. 89 p.
- SZÁDECKY-KARDOSS E. 1973. A Kárpát-Pannón terület szubdukciós övezetei. — Földt. Közl. 103. p. 224—244.
- SZÁDECKY-KARDOSS, E. 1974. Alpiner Magmatizmus und Plattentektonik des karpatischen Beckensystems. — Acta Geol. Ac. Sci. Hungaricae, 18. p. 213—233.
- SZÉNÁS, GY. (ed.) 1972. The Crustal Structure of Central and Southeastern Europe Based on the Results of Explosion Seismology, — Geophys. Trans. spec. Edit. Budapest.
- Türkiye hidrojeoloji haritasi 1 : 1 500 000. Redegit: ATUK, N. Ed.: T. C. enerji ve tabii kaynaklar bakanligi. — Ankara.
- WEIN, GY. 1969. Tectonic Review of the Neogene-Covered Areas of Hungary. — Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae. 13. p. 399—436.
- ZACHOS, K.—MARATOS, G. 1965. Carte metallogénique de la Grèce 1 : 1 000 000. Ed.: Institute for Geology and Subsurface Research. — Athènes.
- Атлас Народна Република България. 1973. Изд-во Българска академия на науките, Географски институт по картография, табл. 24—25, 28—29, София, 41, 44—45.
- Веклич, М. Ф. 1960. Четвертинный период—Постплиоценова епоха, 1 : 2 500 000. — Атлас палеогеографічних карт Української і Молдавської РСР, вид-во Академії наук УРСР, Інститут геологічних наук, табл. Київ.
- Грубін, Ю. Л.—Заморій, П. К. и др. 1969. Геоморфологічна карта Української РСР, 1 : 250 000. — В: Панько, А. И.—Щербань, М. И.—Маринич, О. М.: Фізична географія Української РСР, табл. 1, Київ.
- Заморій, П. К. 1961. Четвертинні відклади Української РСР, ч. I.—Київ.
- Марков, К. К. 1948. Основные проблемы геоморфологии. — Изд-во ОГИЗ, Москва.
- Ромоданова, А. П. 1960. Четвертинний період—Плейстоценова епоха—Поліський вік, 1 : 500 000. — Атлас палеогеографічних карт Української і Молдавської РСР, вид-во Академії наук УРСР, інститут геологічних наук, табл. 72, Київ.
- Тектонски строеж на България, ред. Йовчев, Й. 1971. Изд-во Държавно издателство «Техника», София.
- Цись, П. М. 1962. Геоморфологія УРСР—Львів.