

# TUDOMÁNYOS GYŰJTEMÉNY

15

PRINZ GYULA

## MAGYARORSZÁG FÖLDRAJZA

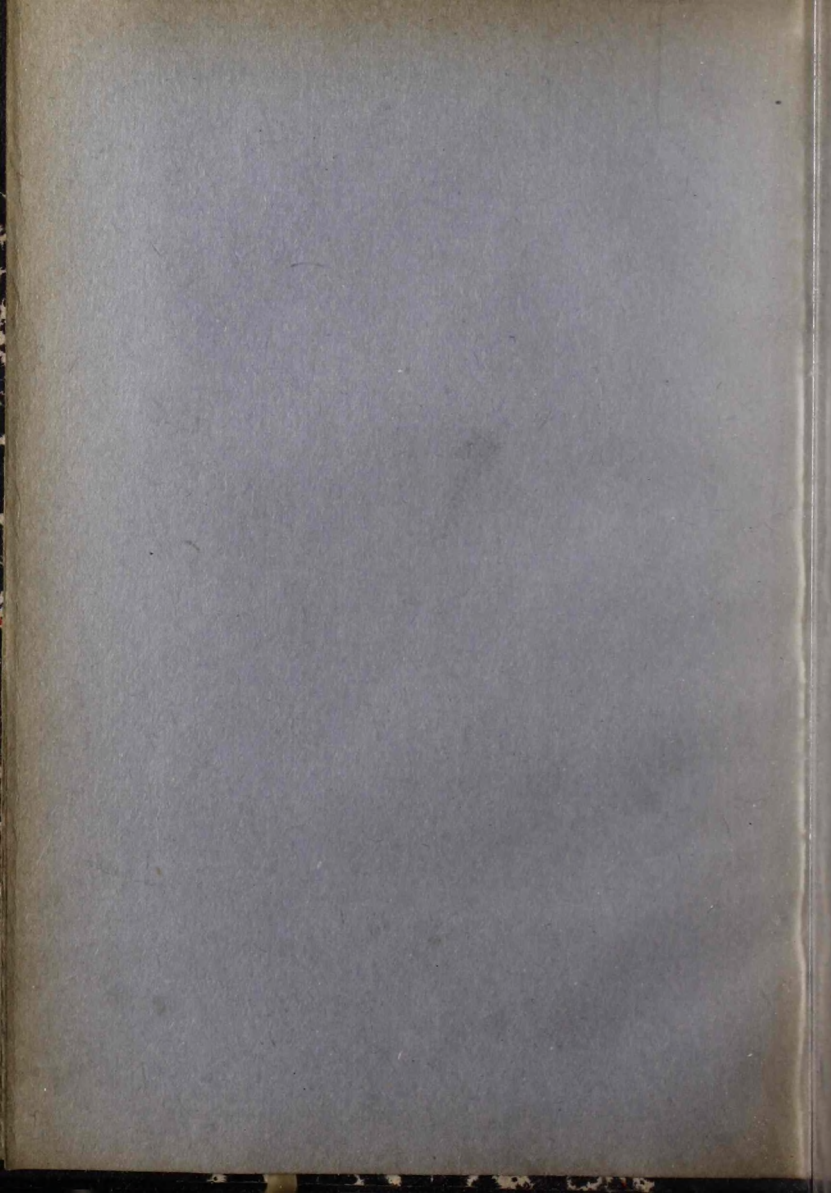
L

I.  
MTA



ferencs

DANUBIA KIADÁSA





*Encycl. 0.120/15.*

TUDOMÁNYOS GYŰJTEMÉNY

15

# MAGYARORSZÁG FÖLDRAJZA

A MAGYAR FÖLD ÉS ÉLETJELENSÉGEINEK  
OKNYOMOZÓ LEIRÁSA

I. KÖTET

MAGYARORSZÁG FÖLDJÉNEK SZÁRMAZÁSA,  
SZERKEZETE ÉS ALAKJA

5 TÁBLA MELLÉKLETTEL

IRTA

PRINZ GYULA

EGYETEMI NY. R. TANÁR



A DANUBIA KIADÁSA

1926

129040

M. T. AKAD. KÖNYVTÁRA  
I. sz. Növedéknapló  
1926. 875 sz.

53

R  
1971

LIBIA KIADÁSA  
1956

## TARTALOMJEGYZÉK.

	Oldal
Bevezetés — — — — —	3
1. Magyarország földjének származástani vázlata (Geogenetika) — — — — —	5
2. Magyarország domborzatának fejlődéstörténete (Orogeometika) — — — — —	16
3. A magyar föld szerkezetana (Orotektonika) — —	36
4. Magyarország arculata és alaktani rendszertana (Geomorfologia) — — — — —	56
5. A magyar föld építőanyaga — — — — —	67
6. Az Alföld alaktana — — — — —	78
7. A Pannonföld alaktana — — — — —	87
8. A Felföld alaktana — — — — —	115
9. Erdély alaktana — — — — —	138
10. Az Északi-Kárpátok — — — — —	181



## ELŐSZÓ.

Ennek a könyvnek címével 1914-ben jelent meg akkori főiskolai előadásaim leírása. Akármilyen hiányosan kidolgozott volt ez a leírás, mégis Magyarország egyetlen földrajza volt, s mint ilyen csakhamar elfogyott. Az az első könyv futólagos vázlat volt csupán egy képhez, melynek tervem szerint három évvel későbbben kellett volna megjelennie.

A három évből több, mint egy évtized lett. Ezért mentegetődzni nem kell. Csak azt kell megmagyaráznom, hogy miért lett ez a kép annyira más, mint az alapját alkotó vázlat. Annyira más, hogy a vázlatnak egy mondatát sem lehet a helyén találni benne. Ennek az oka nem csak a szerző szemléletének fejlődésében keresendő, hanem tudományunk fejlődésében is. Ebben az évtizedben a földrajzi tájleírás hatalmas lépéssel ment előre szintetikus irányban. A geológiai eredmények az analízis tájtan eredményeivel összeolvadtak a táj szintézisében. Ebben a szintézisben egyenesen létcélját találta meg a földrajztudomány. Természetes te-



hát, hogy az első kiadás tömérdek adata kiesett a másodikból. Az első kiadás kiszabadulni igyekezően a Hunfalvy korának enciklopedizmusából, elejtette a teljesen heterogén és járulékos jellegű ismeretanyagot, főleg pedig az orográfiai sablont. A második kiadás ugyanígy járt el a Lóczy korának egyoldalú hegyszerkezeti anyagával. Utóbbi helyébe a természeti tájegységek keresése lépett.

Az itt vázolt kép behatóbb megértéséhez az alapot szerzőnek „Európa természeti földrajza. Budapest. 1923.” című könyve szolgáltatja. Elengedhetetlen továbbá az 1 : 200.000 méretű átnézetes katonai térkép állandó használata.

Pécsett, 1925. jan. 11.

A szerző.



## BEVEZETÉS.

Magyarország (Hungaria, Ungarn, Ungheria, Hongrie, Vengria, Hungary) minden népben élő fogalom jegye, mely nem politikai területet, hanem földrajzi területegységet jelent. Nem évszázados politikai alakulat határai préselték a népek tudatába Magyarország fogalmát. Magyarország minden politikai határalakulástól függetlenül élő területegyén, amely a földfelület minden felszínhü ábrázolásán megjelen. Megjelenésének élességét az okozza, hogy a már magában is igen erőteljes domborzatú Déleúrópa kanyargós hegyláncolatai között a legkerekdedebb és leg-egységesebb, de egyúttal legterjedelmesebb medence-csoport. Ezt a medencecsoportot tömören egybeolvadó, széles, magas lánchegységek keretezik be. Az amúgy is már plasztikus keret még jobban kiemelkedik külső környezetének egyhangúsága, az oroszok és lengyelek síksága, az oláh alföld és az olasz tenger között. Magyarország térképét a legkisebb iskolásgyermek is játszva rajzolja meg, mert bármily tökéletlenek legyenek vonalai, a hegyrajz három vonása területegységünket rögtön elárulja. Ezért Magyarország a természettől predesztinált államföldrajzi területegység iskolai példája lett. *Ratzel, Reclus,*

*Kjellen* és még sok más jeles geográfus ismételten kiemelték Magyarország képének erős egyéni jellegzetességét, fizikai egységét.

A széles pántú, erős redőkeretbe foglalt Magyarország törzse a tenger szintjénél nem sokkal magasabb medencecsoport, mely a folyóvizek összegyűjtése következtében vizrajzi területegységgé lett. A redőkeretről lefutó vizek rakták tele a medencéket jól termő laza földdel, s az azon dúsan kifejlődött növényzet viszont felterjedt üde éltető palástjával a redőkeret meztelenül sziklás völgyeibe, az adományt visszafizetendő. Szerves és szervetlen természet együttsége, összetartozása, összeölelkezése az alak-tani egység természetes következménye. Magyarország egészében egy organizmus, egész szervület, részeinek együttműködése egymást kiegészítő, védő és támogató, étellel tápláló. Szerkesszen a geográfus bármiféle kartogramot vagy térképet, fizikai vagy emberföldrajzi természetűt, egyenlőségi görbéi mindig és mindig kifejezésre juttatják a területegység plasztikai jellemét. Bármilyen tarka színekkel mázoljuk be ezt a reliefet, oldalmegevilágításban mindig megjelennek vonalrajz nélkül is az árnyékok, Magyarország plasztikája.

Magyarország, mint tájfogalom tehát nem olyan erőszakolt üvegházi termés, mint a még nemrég annyit hangoztatott Középeurópa, mely a világháború után visszaszállt valóságos értékére, vagyis kulturterületi fogalom lett. *Braun* (19—2) meghatározása szerint Középeurópa az a tér, melyet a német betelepülés

sajátságos kulturterületté változtatott át. Magyarországot nem a magyarság tette azzá, mert természet-től adott, akárcsak Itália, Franciaország, a Brit-szigetség vagy Ibéria. Aminthogy Ibéria tájegység-jellegén sem változtat lényegesen az a valóság, hogy földjén két államterület van, s Itália sem az olasz egységnek köszönheti tájegységjellegét, épenúgy Magyarország tájegységjellege is független a politikai sorstól. Ennek a tájegységnek csak nevet adott a magyarság, mert ez volt az első nép, mely a természetes tájegységbe belenőve, azt kitöltötte, s immár ezer éve dolgozik a természeti tájnak kulturális átművelésén.

## **1. Magyarország földjének származástani vázlata.**

(Geogenetika.)

A földkéreg fejlődéstörténetének régi korszakai nagyon gyéren járultak hozzá a magyar föld plasztikai tömegeinek felépítéséhez. Az újabb közettani kutatások általában mindig kevesebbre szállítják le az ősközetek ismert mennyiségét. Ennek oka az, hogy Magyarország az Euráziai-geosynclinalis övezetén van, ahol az ősközetek túlnyomórészt átváltak. Valamint a Mont-Blanc gnejszéről kiderült, hogy ó-időbeli (paleoz.) eredetű, hazai gnejszeinket és kristályospaláinkat sem tarthatjuk őseredetűeknek. A karbon-időszak előtti időből származó közeteink kormeghatározása felette bizonytalan. Amikor tehát prekarbon-közetek néven összefoglaljuk egy csoportba Ma-

gyarország legrégebb építőköveit, ide sorozzuk az összes gnejszeket, kristályospalákat és a vulkáni kőzetek idősebbjeit, a gránitot, dioritot, diabázt, gabbrot és porfirt. Meghatározható prekarbon rétegek alig vannak területünkön a vasmegyei Favosites-palák, a gömöri vasérces zöldpalák aprófoltjain kívül. Ezekhez csatlakoznak még apró karbonfoltok. Eredeti keletkezési helyén és helyzetében azonban ilyen régi kőzet sehol sincs. A karbon-időszaki gyűrődések erősen összepréselték azokat, s így alaktani nézőpontból együttesen alkotnak egységes építőanyagösszletet.

Az Eurázsiai-geosynclinalis hegyrendszer-nyalábjai az Atlanti-tengertől Kináig első vezérvonalaikat a karbon-időszakban nyerték. Ezért, ha oknyomozással akarjuk a plaztika mai képét érthetően megmagyarázni, ismernünk kell a karbon-időszaki hegyrendszerek térbeli alakját. Európa déli fele a karbon-időszakban általában Ny.-K. csapású hegyrendszerek területe volt. Ezek a hegyrendszerek feltétlenül kihatással voltak a sokkal későbbi és egészen fiatal hegyrendszerek helyzetére és alakjára. A déleurópai karbon-időszaki hegyrendszerek övezete a kréta-időszakban hosszában két övezetre osztódott azáltal, hogy a Pirének, Alpok, Kárpátok, Balkán, Krim és a Kaukázus északi kanyargós lábvonalatól délre új lánchegységek redőzete fonódott össze a régi összetöredezett karbon-időszaki hegyrendszerek fölé. Az északi övezet, Gallia, Germánia és Ukrania karbon-időszaki hegyrendszerei épenúgy összetöredeztek, mint az előbb említett vonaltól délre levő Déleuro-

páéi, csakhogy itt hiányzik a fiatal lánchegység-fonadék. Ebből a hegyszármazástani valóságból igen mélyreható különbségek származtak ki. Északon, Ukrániától Nagybritanniáig nagyszámú maradványtönk lehetségessé tette a karbon-időszaki „Variscusi” és „Armorikai” hegyrendszerek hozzávetőleges megszerkesztését, mert ha sülyedések nagy csorbákat vág-  
tak is azokba, de újabb gyűrődések nem bolygatták fel fenekestől szerkezetüket, mint Déleurópában. A déleurópai harmadkori gyűrődések területén azonban, az előbb említett Pirének—Kaukázus vonalon a karbonidőszaki hegyszerkezet teljesen felbomlott. A régi hegyrendszernek egymástól igen távol fekvő darabjaiból azok vezérvonalait összeszerkeszteni alig tudjuk (1—16).

Magyarország régi (ó-időbeli) közettömegei térben felismerhető rendszer nélkül elszórt területfoltokat alkotnak. Bizonyos, hogy azok mind karbonkorú hegyrendszerek töredékei. Ezek a töredékek mind erősen összepréseltek, gyűrődöttek, ó-időbeli vulkánok réstöltelékeivel tarkítottak. Az ó-időbeli rétegek általános csapásából arra következtethetünk, hogy a karbonidőszaki hegyrendszerek nyugati szárnya a Veportól a Bakonyig a mai Alpok tengelye irányában hajlott (2—41 és 3—12), míg a keleti szárny déli elhajlást mutat a Balkán u. n. trák-masszivuma felé. Ennek a kérdésnek azonban alig van földrajzi jelentősége, mert a karbonidőszakban volt hegyrendszerek tökéletesen romokká lettek, sőt a romok legnagyobb része el is sülyedt. A felszín domborzatában csak

egyed elszórt rögök maradtak meg, azok is tönkhegy-séggé átalakulva.

Az ó-idő végén Magyarország földje ismét egész Középeurópa sorsában osztozva, süllyedő területté lett, s ezzel megindult az új földszármazástani folyamat, az ó-időben keletkezett hegytömegek teljes betemetése tengeri eredetű lerakódásokkal. A betemetés természetesen parti lerakódásokkal indult meg (permhomokkő). A süllyedés Magyarország területét a dél-európai tenger részévé, annak északi öblözetvidékévé tette. A közép-időben itt általában tenger volt. Ez a tengerrel elborítás sohasem volt egyenletes, hanem általában egy sík tenger szigetvilágának állandó parteltolódásait mutatta. Északon Európa földsg-tömege emelkedett ki, melyhez igen hosszú ideig dél-nyugati irányban kilógó, a mai Itáliához hasonlítható félsziget csatlakozott, mely lényegében nem lehetett más, mint a mi karbonidőszaki nyugati hegyrendszerünknek, a *Vindeliciai*-hegyrendszernek maradványa. Ez a hegyrendszer az Altvatertől és Veportól a mai Jura-hegység vidékig terjedhetett. Emiatt a hegyrendszer miatt Germánia és Magyarország triász- és jurakori tengeri faunája igen nagy eltérést mutatott.

A közép-idő magyarországi tengere állandó emelkedéseket és süllyedéseket hajtott végre. Innen van, hogy belőle keletkezett közetei tarka változatos-ságot mutatnak. Közettani tekintetben mélyebb tengeri mészkőtől (dunántúli vörösmárvány) a száraz-eredetű konglomerátumig az üledékes közetek minden fajtája képviselve van benne. Állandóan tenger

ugyanazon ponton, vagy legalább geológiai értelemben is hosszú ideig sehol sem volt. Példaképen megemlítve a Csernye rétegsorozatát, itt földolomit, vörsmárvány, sárga mészkő, fehérmészkő, homokkő, vagyis felsőtriász, felsőliász, malm, középkréta, középeocén, végül lösz fekszenek sorban egymásfölött. Mindegyik réteg mellett nagy hézagok vannak, s fiatalabb réteg az idősebbre mindig eltérő síkban települt. (4—6. A középidőbeli tenger magyarországi ingadozásairól némi képet nyújt: Prinz. A magy. liász partv. helyz. Földr. Közl. 1906.)

A közép-idő süllyedései és emelkedéseinek folyamatában az északi partsáv mentén, de általában a belsőmagyarországi szigetvilág körül egy mélyebb synclinalis, tengercsatorna alakult ki. Magyarország későbbi plasztikájának eredete a synclinalistól körülövezett belső tömegre vezethető vissza, s annak feltételezése nélkül nem is értehető meg. Az aránylagosan tömör belső tömeg és a mélyre süllyedő, s csak lassankint, de akkor is csupa könnyű, laza rétegekkel feltöltődő csatornagyűrű tektonikai viszonyából kell Magyarország plasztikájának történetét levezetnünk.

Magyarország területe a kréta-időszakban az építőanyag származása tekintetében két részre oszlott. A belső rész további kőzetalkotó tevékenysége hasonló maradt a régihez, csupán következetesebben süllyedő, katlanszerű területté alakulván ki, kőzetei mindinkább medencetöltelék jellegét nyertek. Köröskörül a peremeken ellenben feltüremlés indult meg, redőrendszerek keletkeztek a synclinalisban. A ki-



emelkedő területsávon csakhamar a szárazföldi letarolásból származó kőzetek uralkodtak, s ez az uralom tart ma is. Mindaddig, míg a külső hegyrendszerek kifejlődésének folyamata tart, Belső-Magyarország természetszerűen masszívum jellegű, vagyis rideg, a gyűrődésnek ellentálló, sőt a külső gyűrődéseket egyenesen okozó rideg tömb. Ha itt-ott tenger önti is el, ez a nagy történeti távlatból nézett szinte örökös oscillatio jellegén nem tud változtatni. A nagy tömb olyan kaptafaféle volt, melyhez hozzáidomultak a keret hegyrendszerei. Ujabban a földgázkutatásokkal kapcsolatban felmerült a belső-magyarországi fiatal redők elképzelése is. Bizonyos, hogy ez a felmerülés nem téves megfigyeléseken alapul, hanem a gyűrődések fogalmának kétféle értelmezésén. A gyűrődés fogalomjelet mi csupán a földkéreg boltozati feszültségéből eredő oldalnyomás alkotásának, tehát a pozitívus redőzetben kiemelkedett területnek megjelölésére használjuk. Az ilyen kiemelkedésnek eredménye mindig kőzetösszletek szinti elmozdulása. Ez a szinti elmozdulás mindig egyirányú, mert az oldalnyomás következtében tolatás áll be. A kőzetösszletek függőleges elmozdulásában a pozitívus emelkedés az uralkodó, és a sülyedés az alárendelt, kiegészítő. Nyilvánvaló tehát, hogy csak az a folyamat értendő gyűrődés neve alatt, melynek eredményeképpen a kőzetösszletek általában egyirányban és emelkedve, redőkben elmozdulnak. A Kárpátok láncredői valóban ilyenek. Belső-Magyarország azonban egészében rögzös sülyedésterület, melynek sülyedése rögzök sze-

rint egyenlőtlenül megy végbe. Redőzet csupán a Maros mentén alkot egy kisebb terjedelmű övet. A Belső-Magyarországot elborító lerakódások táblái alatt oszcilláló, de végeredményben sülyedő, még pedig egyenlőtlenül sülyedő rögök vannak. Egy-egy rög minden megmozdulása az elborító táblában változást okoz, helyenkint dómszerű kiemelkedést is, többnyire azonban egyszerű vagy flexurás velesülyedést. A Bakony mellékelt gyűjteményszelvénye (I. t. 1. ábra) ezt kétségbevonhatatlanul bizonyítja. Ez az ábra egyúttal felvilágosítást nyújt egész Belső-Magyarország földjének tipusos szerkezetéről. A sülyedéseknél mindig fellépnek kisebb, feltüremléshez hasonló szerkezeti jelenségek, wealden-boltozatok, persze annélkül, hogy rajta az oldalnyomás munkáját kimutathatnók. Ezeknek az a legegyszerűbb ismertetőjelük, hogy a geológiai helyzetük nem változott meg, helyükön maradtak. A Wealden-dombság a Themse és a La Manche medencék között olyan felszínen levő rög két sülyedésterület között, melyet kétoldalt lehajló, mert sülyedő táblái redőképűvé alakítottak. Ilyen a Bakony is, csak sokkal összetettebb szerkezetű.

A külső redőkeret kialakulásfolyamatának befejeződésével Belső-Magyarország rideg tömbje is elvesztette kaptafa-szerepét. Ezzel a belső területnek új fejlődéstörténeti korszaka, egy új irányú fejlődési folyamata indult meg, ami lényegében a külső redőkeret feltüremlésének visszahatása. A visszahatás a belső rideg tömb és a redőkeret viszonyának meglá-

zulása útján állott elő. A kiváltódott földkéregbeli feszültség után a tömb elveszítette oldali támasztékát, megrogyott, s Európa legszebb medencecsoportját alkotta meg lesüllyedésével. A tömb tetején keletkezett medencecsoport a neogen-tenger ágya lett. Pertein a törésvonalakon kitódult lávák Európa leghatalmasabb, legszabályosabb szinti elhelyezkedésű vulkáni közetkoszorúját építették fel. A medencecsoportot pedig a tengeri majd folyóvízi lerakódások szabályosan egymásra települő rétegei töltötték meg. A feltöltött medencecsoport a jégkorszakban már száraz. Középeurópa akkori földrajzi zártságából fakadó páraszegénysége, pusztai klimája, valamint a jégárak örölte finom iszap lerakódásainak nagy kiterjedése a lösztakarók keletkezését idézték elő. A medencecsoport egységes lösztakarójába ágyazódtak be az új folyómedrek, s így a lösztakaró feltjai, foszlányai között vannak a holocén vagyis jelenkori folyómedrek kavics, homok és agyagmezői.

A külső redők az ó- és közép-időbeli kőzetekből feltüremlett hegyrendszerek. Itt a kőzetek minél fiatalabbak, annál szabályosabban öveket, hosszú sávokat alkotnak a felszínen, tehát lemezeket a hegység felépítésében. A belső-magyarországi rögök eredetileg, régi geológiai időkben szintén ilyenek voltak, most azonban a felszínen tarka kőzetteltek, a szerkezetben a legnagyobb foszlányosság uralkodnak rajtuk. A rögök tetején sok helyen laposan fekvő, néhol egyenesen vízszintes helyzetű rétegtáblák fekszenek.





1. ábra. A Bakonynek Lóczy Lajos hat kisebb szelvényéből egybeszerkesztett és kiegészített geológiai szelvénye.  
Hossz. = 1 : 308940.



2. ábra. A Felföld összefoglaló átmetszete (Főleg Uhlig után).

Hossz. = 1 : 1.886.000.



Ezek a közép-időbeli mészkőtáblák a legidősebb magyarországi gyüretlen rétegek (6—72).

Sajátságos azonban az idősebb gyüretlen táblák helyzete. A jura-időszakban még a régibb hegytömegektől alkotott szigetek körül rakódtak le a túlnyomóan síkér tengeri lerakódások (6—196). Ebből az következik, hogy az ugyanazon korú rétegek szinti magassága akkor kevésbé változó volt, s ha csak sülyedés történt volna, akkor az aránylagos tengerszinteket is meg lehetne állapítani a legmagasab helyzetű tábladarabok segítségével. Ma a triász és jura-mészkőtáblák ugyanazon szintjei több ezer méter szintkülönbségeket mutatnak. A legmagasabb tábla a Nagybiharón mintegy 1900 méter magasságot biztosan elfoglalt, 1000 méternél magasabban tömérdek ilyen tábla fekszik, s így jogosan feltehetjük, hogy tekintettel a táblák több száz méter tengermélységi eredetére, az akkori tengerek szintje általában legalább 2000 méterrel magasabban volt itt a mainál. Természetesen figyelmen kívül kell hagynunk a föld-sugárra vetített absolutus magasságot, mert tisztán helyzeti relativus magasságról beszélünk. Akár azért, mert nagy tengermedencék keletkezése következtében pozitív sülyedést szenvedett a tengerszint; akár ezért, mert általában pozitívan emelkedett Magyarország térszine, s ezzel negatívan sülyedt a tengerszint, az bizonyos, hogy Magyarország területén a későbbi geológiai korszakokban a tengerszint sülyedésének állandó folyamatát látjuk. Ha tehát Magyarország földjének építőanyagait szár-

mazásuk és elhelyezkedésük szerint áttekintjük és kiindulásul a változatlan tengerszintet vesszük, a következő általános képet látjuk. Magyarország a jura-időszak óta állandóan emelkedik és belseje ezzel karöltve állandóan, de egyenlőtlenül süllyed. Egyetemleges emelkedés és belső behorpadás révén keletkezik a medencealak. Az egyenlőtlen süllyedés következtében a kevésbé süllyedő pilléreken régi táblák fekszenek, melyeket már nem tud elérni és befedni a későbbi tenger. Minél fiatalabbak tehát a tengeri lerakódások, annál kisebb magasságig terjednek fel. A legmagasabb kréta-időszaki tábla már nem sokkal mulja felül az 1000 métert, a pliocén első felében a tengerszint már csak 400, második felében már csak 300 méterig emelkedett, míg a végén a mai szintre szállott alá. A Bakonyban már a harmadidő elején sem tudott a tenger 400 méternél lényegesen magasabbra fellépni (6—224).

A tenger tehát a harmadidőben fokozatosan csökken, visszahúzódik. A fiatalabb tengeri lerakódások kisebb tányér képét öltik fel, mely bele van helyezve a nagyobbba. Az általános süllyedés miatt a tányérok persze cserepekre töredezték. De minél fiatalabbak, annál épebbek. A tengerfenéki eredetű tányérokat a partvidék szárazföldi eredetű homok- és kavicsképződményei övezik. És ismét jellemző, hogy minél fiatalabb korba jut Magyarország földje, annál nagyobb szerepet játszanak ezek a szárazföldi képződmények. Mert megszaporodnak a szárazterületek. Már a harmadidő elején kétségtelenül a belső



nagy sziget vagy félsziget, az Alföld helyén emelkedett hegytömeg kétfelé választotta a tengert. Majd a miocénben mélyre süllyedett az Alföld, s belőle először kerekded tengeröböl, majd tó lett, de akkor meg a hegykeret folyóvízi hordalékai dolgoztak feltöltésén.

A külső hegykeretben egészen más módon halmozódtak fel az építőanyagok. Itt a gyűrődés végkoránál idősebb összes kőzetek bármiféle eredetűek, a redőzés révén kiemelt és eltolt helyzetben vannak, s így a rétegeskőzetek is redőkbe felhengerelődve, öves, sávós alakban jelennek meg. Az idősebb, belső hegyrendszerek a legtarkább kőzetváltozatosságot mutatják a közetsávok tarkaságával, mert itt egész mélyen kifordult a földkéreg bele. Miután azonban ezek az idősebb redőzetek hozzásimultak a belső-magyarországi tömbhöz, s így rajtuk keresztül jelentékeny folyóvizek jutottak kifelé, külső lábuknál viszont a már említett mély synclinalis öve helyezkedett el, a folyóvizek feltöltötték a synclinalist, vagy legalább is segítettek gyorsan feltölteni. A synclinalis csakhamar megtelt agyagos, homokos és kavicsos töltelékkel, a fliss-el. Az újabb gyűrődés ezt a fliss övet érte. A Kárpátok lánchegységei a Morvamezőtől a Barcaságig ebből a flissből épültek fel. Benn Magyarországon a fliss rokonai részben már elmosott széles takarókat alkotnak, itt pedig meredekre felállított sávokban ágaskodnak ezek.

Ezzel röviden eredet szerint foglaltuk össze Magyarországot üledékközeteit. Ide kell tennünk a tel-

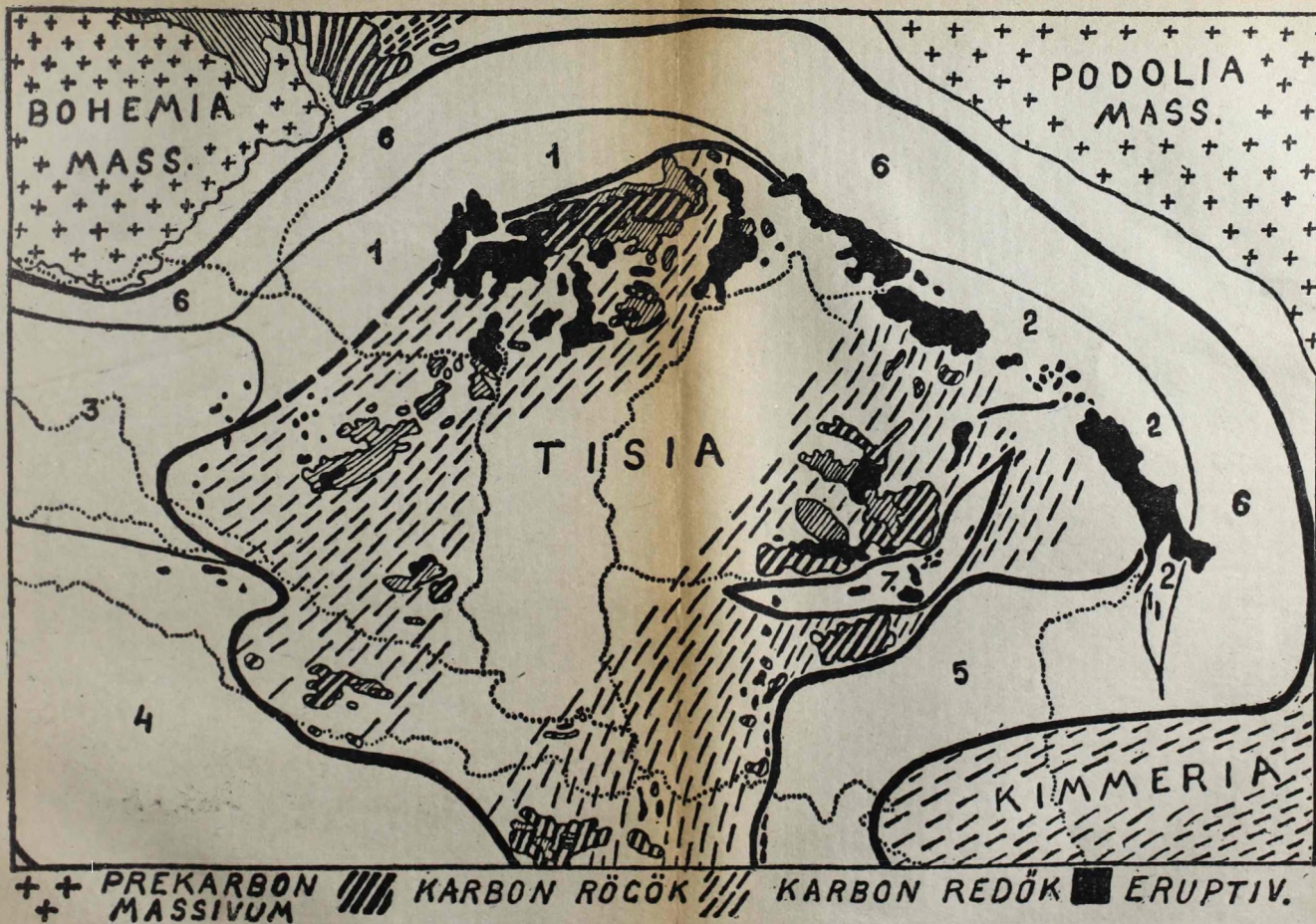
jesség kedvéért, hogy a miocénben az Alföld ősi hegytömegének lesülyedése idején és azzal kapcsolatban, a Kárpátok belső oldalán óriási vulkáni tömegek ömlöttek ki, egész hegységkoszorúk keletkeztek belőlük.

Magyarország belsejének fiatalkori lesülyedése következtében a plasztikát adó kőzetanyagok sorában tehát igen nagy teret foglalnak el az ifjabb harmadidőbeli (neogen) tengeri és szárazföldi lerakódások, sőt igen jelentékeny a még későbbi szárazulati feltöltő anyagok szerepe is. A legnagyobb hegység-tömegek is flissből és andezit és rokonkőzeteiből épültek fel, melyek szintén harmadidőbeli kőzetek. Ezekhez képest szinte szűk területet foglalnak el az idősebb kőzetek együttléve is. Magyarország földjének plasztikája tehát aránylag fiatal jellegű, mert a felrakott anyagok túlnyomó többsége maga is fiatal kőzet. Amit itt elmondottunk, az a szobrász munkájának az első részéhez, az anyag felrakásához hasonlítható. Az anyagok származásának ismerete elengedhetetlen feltétele annak, hogy a domborzat fejlődéstörténetéről képet alkothassunk.

## 2. Magyarország domborzatának fejlődéstörténete. (Orogenetika.)

Nemcsak az anyagok, hanem az alakok, a tájkép formavonalai is a geológiai történet erőinek alkotásai. De míg a föld-származás (geogenesis) kizárólag a geológiai kutatás módszereivel fogható meg,





Magyarország geogenitkai térképázlata.

1. Alpkárpáti krétaredő. 2. Keleti-Kárpátok krétaredője. 3. Az Alpok takaroredője. 4. Dinári kréta-eocén redőzet. 5. Balkán-kréta eocén-redő. 6. Alpkárpáti fliss-redőzet. 7. Marosmenti rögredő-öv. A vékonyan vonalozott foltok a mezozói táblákat jelzik.



a domborzat fejlődéstörténete (orogenesis) már csakis a geológiai és morfológiai kutatás módszereinek egyesülésével vihető előre. A geogenetikai kutatás magyar mestere Lóczy Lajos volt, s az előbbeni fejzet fundamentuma is az ő munkájának eredménye. A geogenesis ujjai azonban csak az anyagok eredetéig érnek. Amíg a sok anyagot termelő erők, a tenger, folyóvíz és vulkán alkotásai megfoghatóan előtűnk tárulnak, az anyagelrendeződésnek mondhatnánk a durva plasztikának kútfőit a kezünkben tartjuk. Ezek a kútfők azonban hirtelen elszegényednek akkor, mikor területünk szárazzá létének korszakába érünk. A parttávolban levő szárazföld igen kevés anyagot termel, mert az a pusztulás, nem az alkotás területe. Ami itt a legfőbb történeti kútfőelem, az a forma, a pusztulás alkotta forma. A geológiai módszerek itt elveszítik hatékonyságukat a tények felderítésében, s helyükre lép kizárólag a morfológia.

A karbon-időszaki őshegységek a perm-időszakban erősen lekoptak és tönkfelületté alakultak át. Ezt a tönkfelületet a triász-időszakban részben tenger borította el, de ennek a tengernek a faunája eltérő volt az egyidejű germániai tenger faunájától, tehát a kettő között hegygátnak kellett lennie. A tengerek táblás üledékeikkel csak hozzájárultak ahhoz, hogy a karbon-időszaki nagy tagolódás eltűnjön, s helyébe nagyon kevésbé tagolt tönksíkság lépjen. Valószínűnek kell tartanunk, hogy Magyarország képe attól kezdve egészen a kréta-időszakig beleolvadt Középeurópa akkori egyhangú képébe.

Németországban ennek a nagy tönkfelületnek igen terjedelmes részei még ma is meglevő arculati jelenségek. Magyarország arculatában azonban a tönkfelületek igen alárendelt szerepet játszanak, mert a későbbi sülyedések egész valójából kiforgatták azokat. Területileg viszont akkor különültek el a germán tönkfelületektől, mikor a kréta-időszakban az első alpida vagy alpkárpáti redő kifejlődött. Magyarország domborzatának fejlődéstörténete ebben az időben területileg két részre oszlik, vagyis két orogenetikai terület fejlődéstörténetéből olvad össze. Az egyik rész a Tiszáról Tisia-nak nevezett östörzsenek, a másik a hozzátapadt redőkeretnek története.

Tisia a Suess Eduard Trák-masszivumának egyik szárnya. Helyesebb azt mondani, hogy Tisia és a Trák-masszivum a szerbiai keskeny nyakkal összetapasztott iker-masszivumok, közös származással, de egymástól teljesen eltérő későbbi fejlődéstörténettel. Amennyire Déleurlópa hegyszerkezetét ma ismerjük, nincs ott egy hegység-tömeg sem, mely a karbon-időszaki gyürödésektől kialakítottnál régibb hegyszerkezetet örízne. Mint tudjuk, ez igen mélyreható ellentétet jelent Észak- és Déleurlópa között, mert viszont Északeurlópában a karbon-időszaki redők a legifjabb hegyszerkezetek. Déleurlópában a kréta-időszakban szépen és szabályosan kanyargó sávokat alkotva hatalmas hegyszerkezetek gyürödtek fel. Ezek Északeurlópában hiányzanak. A déleurlópai azelőtt egységesebb tönkfelület területe ezáltal részekre szakadt, mert a hegyszerkezetek részekre válasz-

tották. Vagy előbb részekre szakadt és azután a részek közeit hegyredők töltötték ki. Tisia is ilyen redőkeretbe zárt tönk.

A Tisia-tömb tehát olyan ősi hegység-tönk, mely a karbon-hegyrendszerek összerogyott romjaiból tapadt össze. A tömb felülete már a perm-időszakban nagyon lekophatott, s így annak végén már kevés tagoltságú plasztikát mutathatott. Ezt a reliefet a triásztól a krétáig tengeri rétegek táblái borították be, s így alaktani értelemben a tömb táblaterületté lett. A táblás jellegű tömb jelentékeny magasságra emelkedett környezetéhez képest, amire pozitív bizonyíték a gyüretlen juratáblák helyenkinti közel 2000 méteres magassága, és negatív bizonyíték nagy kihatása a környezet gyűrődéseire. A Tisia-tömbnek ez az u. n. epirogenetikus emelkedése (a szakkifejezések magyarázatát minden általános földrajzi kézikönyvben pl. Cholnoky Általános Földrajz c. Tudományos Gyűjtemény-ben megjelent művében is, és Kende. Geogr. Wörterbuch. Leipzig—Berlin. 1921. c. könyvben megtaláljuk) természet-szerűen okozója lett orogenetikai elválásoknak is. Amikor a Tisia egész területe (ezért epirog.) kiemelkedett, a környezete mélyen maradt. Előállott egy, a maival homlokegyenest eltérő plasztika. A középben kiemelkedett a Tisia mezeta (Spanyolországban Castilia ma ilyen kiemelkedő asztal = mezeta), s ezt völgyületek övezték körül. Ebből indul ki Magyarország plasztikatörténetének cyclusa. Ez a cyclus a Tisián centripetális besülyedést, a redőkeretben fel-



türemlést, tehát egymással ellentétes mozgást jelent. Olyan ez a mozgás, mint a vízszintes mérlegkaré változó megterhelés mellett.

A Tisia-tömb belső szerkezete mindinkább tarkább képet mutatott. Egészében a karbon-hegyrendszerek romjaiból összetapadt breccsa volt, melyet a repedések folyton megújuló és mindig gyarapodó, végül igen sűrű hálózata lepett el. A repedések síkjaitól körülfogott különféle méretű rögök a nagy tömbhegység minden függőleges mozdulata alkalmával helyzetüket változtatták. Egyes rögök beroppannak, ugyanakkor mások kiemelkedtek, vagy helyzetüket megtartották. Még messze vagyunk attól, hogy a rögök egymáshoz való viszonyán túl, azoknak az egész epirogenetikus emelkedésbe bekapcsolódását részletesebben ismerjük. Az bizonyos, hogy a tömb egységét gyűrődés alig zavarja meg, s csupán a Marosmenti u. n. Erdélyi Érchegység tekinthető ilyennek. Ami gyűrődésnek látszik, az csupán a rögök közé betelepült üledékek tábláinak meghajlása, mely az egyes rögök egymásra hatásából váltódik ki. A megszámlálhatatlan rögökre szétbomlott Tisia-tömb ösföldrajzi térképei a triástól kezdve általában szigetcsoport-jelleget mutatnak az oligocénig. Ezek a térképek azonban hosszú idők eseményeit vetítik össze, s ezért sok a tenger. És még így is arról tanúskodnak, hogy sokszor hosszú ideig volt itt szárazföld. Hézagmentes rétegsorozatunk sehol sincs.

A Tisia-tömb legnagyobb magasságát valószínű-

leg a jura-időszak végén érte el, mert ettől kezdve a tengerszint állandóan mélyül. (Felsőkréta 1000, eocén 600, oligocén 500, miocén 400, pliocén 300 m.) A magasságértékek csak hozzávetőleges számok ugyan, de nagyjában megfelelnek a tényeknek. A Tisia-tömb dinamikai hatása kifelé a synclinalis-öv feltüremlésében nyilvánul tmeg. Először a tömb peremén torlódik fel a synclinalis vastag üledéktömlékje. A megmaradt külső völgyületben az új hegységkoszorú folyóvizei hatalmas törmelékövet halmoztak fel. A tömb maga pedig centripetálisan sülyedni kezdett, még pedig olyan töréseken belül, melyeken lávatömegek tódultak ki. Gyürődés kívül, sülyedés belül, törmelékfelhalmozódás kívül, vulkánosság belül a négy folyamat, melyet logikus kapcsolatba hozni a domborzat fejlődéstörténetének feladata.

Magyarország domborzatának fejlődéstörténete nemcsak azért kapcsolódik szorosán az Alpokéhoz, mert a két terület a legszorosabb szomszédsági viszonyban van egymással, hanem azért is, mert az Alpok a legrészletesebben tanulmányozott táj, s így tömérdek útmutatással szolgál ott, ahol a mi ismereteinkben nagyobb hézagok vannak. Magyarország karbon-időszaki hegységei nyugat felé az Alpokra átterjedtek. A Tisia-tömb északnyugati fele az Alpok felé haladó redőrendszer tagja lehetett. A Keleti-Alpokban Frech (Die Karnischen Alpen. Halle. 1892—94.) állapította meg ennek a „Carniolai”-hegyrendszernek kiterjedését. Ez a Carniolai-hegyrend-

szer az Alpok őse, s bár csapása némileg eltérő volt, mert nyugaton az akkori schweizi rög előtt elhajolt déli irányban a mai Corsica—Sardinia felé, mégis irányadó lett a későbbi Alpok domborzatának kialakulásában.

Mint már tudjuk, a Tisia-tömb röghegységei nyilván ennek a Carniolai-hegyrendszernek maradványai. Ez azonban Magyarország plasztikája nézőpontjából csak másodrendű kérdés, vagyis geogenetikai, de nem orogenetikai. A Keleti-Alpokban azonban a Carniolai-hegyrendszer geogenetikai vonalai később újraéledtek és így a mai hegyrendszer orogenetikai vonalait meghatározták. Pedig a geológiai közép-időben az Alpok és Magyarország képe hasonló volt. Földrajzi értelemben a kettő még mindig egy tagba tartozott. A Carniolai-hegyrendszer alpi szárnya is úgy járt, mint a magyarországi. A perm-időszakban letarolódott, összetöredezett, s maradványait körülnyalta a tenger. Az akkor keletkezett kőzetek az északi és déli Mészköalpok két hatalmas övét alkotják. De az Alpok nem szüntek meg ekkor sem egészen, mert északi övén kellett akkor is emelkednie egy hegyrendszernek, mely összekapcsolta Bohémiát és az említett schweizi rögöt. Ez volt a már említett „Vindeliciai”-hegyrendszer (7—22).

A kréta-időszak közepe táján a Carniolai-hegyrendszer gyürödése újraéled. Nevezetes, hogy hogy ez a gyürödés még mindig genetikai kapcsolatban marad a Hernád és Lajta-vonalak közötti területtel, s hasonló hegyszerkezetet is hozott létre, az

u. n. maghegységeket. Ez a Carniolai-hegyrendszer egymástól elkülönült rövid boltozatredőkből tevődött össze, melyek közé mélyen benyulhattak völgyek, sőt tengeröblök is. Természetes, hogy az öblök nem lehettek azért hosszú életűek a hegységközelben, mert csakhamar feltöltődtek a folyóvizi hozóvánnyal. A kréta-időszak végén tehát az Inntől a Hernád vonaláig hegyrendszer emelkedett, mely a mai Kárpátok nyugati és az Alpok keleti szakaszát foglalta el, s a Tisia-tömb nyugati-északnyugati pereméhez simult. Tulajdonképpen ekkor alakult ki a Tisia-tömb azáltal, hogy egy nagy tömeg keletkezett, mely nem vett részt a kréta-időszaki ujragyűrődésben, hanem merev tömegével előidézte utóbbinak nagy kárpáti kanyarodását. Az osztrák geológusok még újabban is a pontusi tábla alatt keresik a redők keleti folytatását. Lóczy azonban már régebben felismerte, hogy a Tisia-tömb területén gyürt harmadkori réteg nincs, most már tudjuk, hogy másodkori sincs. A kréta-időszaki redő tehát elhajolt északkelet felé s ezáltal keletkezett az első „kárpáti” csapás. Ennek a hegyrendszernek jellegét a kemény paleozoikus maghegységekhez idomuló mezozoikus üledékközetek boltozatszerű felgyűrődései, s azok láncszemszerű sorakozásai a gyűrődési tengelyre adták meg. A későbbi, harmadkori gyűrődések a Lajta-vonaltól nyugatra a hegyrendszert teljesen átalakították, s ekkor a nyugati, azaz alpi szakasz szerkezetileg teljesen elvált a keleti, azaz kárpáti szakasztól, mert utóbbi a harmadkori gyűrődésben már nem

vett részt, hanem lényegében az maradt, ami volt. Uhlig kísérletet tett a Kárpátok takaróredőinek megszerkesztésére is, ezt azonban negatívus eredménnyel lezártak kell tartanunk.

Az Alpok régibb eredetű tömegesebb zárványait az új takaróredők borították be és kapcsolták össze. A Lajta és a Hernád között ez az összekapcsolás hiányzik. Innen van az Alpok és a Kárpátok belső öveinek mélyreható tájképi különbsége. Az Alpok hegyláncolatot alkotó és új takarókkal összekapcsoló gyűrődésének főideje az oligocén. A kréta és oligocén közé iktatódott be az Alpok északi flissomokkő övezetének lerakódása (Wienerwald), s ebből lett az Alpok északi peremredője az oligocénban. A fliss-öv előtt felhalmozódott neogen molasse-öv, vagyis a legfiatalabb kavicsöv azonban már a Bodeni-tótól keletre a Morvamezőig gyüretlen törmeléklejtő. Ezt a gyüretlenséget jól felhasználta a Duna, nélküle nem alakulhatott volna ki folyamrendszerének mai képe.

A domborzat fejlődéstörténetének ez az első fejezete, mondhatjuk őskora arról tudósít bennünket, hogy a Tisia-tömbhöz a kréta-időszakban északnyugaton egy maghegy-rendszer csatlakozott. E hegyszer nyugati szárnya az oligocénben újra gyűrődvén, a Keleti-Alpokat alkotta meg, keleti szárnya pedig újra gyűrődés nélkül, jellegét megtartva, a Kárpátok felföldi belső csoportja lett.

A déleurópai karbongyűrődések fennmaradt rögei közül a Tisia-tömb délnyugati szomszédja az

Adriatis-tömb volt, a mai Adria és Po-síkság helyén. Az Adriatis-tömb északi peremhegysége lett az említett Carniolai-hegyrendszer nyugati szárnya. Az Adriatis épen olyan szigetféle lehetett a mezozoikum Thetys-tengerében, mint a Tisia (8). Az Adriatisnak igen nagy szerepe lett az Apenninek, Dinarák és Alpok feltüremlésében. Az Adriatis a neogénben egészében elsülyedt, s így szerkezetét nem ismerjük, de joggal feltehetjük, hogy nem különbözött lényegesen a többi déleuropai „mezetá”-étól. Magaslati korszakából ennek is vastag peremi fliss-övezetek maradtak meg. A Tisia és Adriatis egymásra gyakorolt nyomása az oligocénben hozta létre a közöttük volt geosynclinalisban a Dinári-hegyrendszert, kapcsolatban a Keleti-Alpok új gyűrődési fázisával. Ebben a fázisban alakult át a Keleti-Alpok maghegységrendszere lánchegység-rendszerüvé, s nyert társat délen a Dinárákban.

A Dinárák (ideértve természetesen az u. n. Déli-Mészkőalpokot is) származástörténeti tekintetben lényegesen különböznek az Alpoktól. A különbséget az okozza, hogy a Keleti-Alpok két gyűrődés (karbonium és kréta) romjainak oligocén-korú összekapcsolásából jöttek létre, a Dinarák ellenben általában tiszta üledékes synclinalisból juvenilisen újként gyűrődtek fel. A Keleti-Alpok bonyolult szerkezete (és ezzel nagy tájképi változatossága) a Dinárákban hiányzik. A Dinarák egyszerű, hosszú, szabályos redők lettek, s anyaguk egynemű. De azért a Dináráknak is egymástól lényegesen eltérő képű két

szakasza van. Az a szakasz, mely az Adriatis és a Keleti-Alpok között van, más anyagú és felépítésű volt a gyűrődés előtt, mint az a szakasz, mely a Tisia és az Adriatis között van. Nyugaton a Carniolai-hegyrendszer tönkjei mellett mezozoikus vulkáni tömzsök is emelkedtek ki a paleogén üledékekből, s ezzel a gyűrődésnek meg kellett birkóznia. Így a Juli-Alpoktól (az Idria-vonaltól) Lombardiáig idegen zárványos Dinarák keletkeztek. A szoros értelemben vett Dinári-hegyrendszer, ez a második tagja a Dinaráknak. A Dinári-hegyrendszer alkotja a Tisia délnyugati peremét.

A Tisia délkeleti szomszédságában van egy másik déleuropai tömb, melynek mai maradványa Dobrudsza dombsága, s melynek legnagyobb része a Havaselve teknője alatt keresendő. Suess azt az őshegyrendszert, melynek a mai Dobrudsza letarolt tönkfelületű romjai, Kimmeriai-hegyrendszernek nevezte el. A Kimmeriai-hegyrendszer romjaiból tömörült össze az a tömb, melyet itt Kimmeriai-tömbnek nevezünk. A Kimmeria-tömb, ahogy azt dobrudsai romjáról megítélhetjük, a jurában befejezte volt gyűrődését. A Kimmeriai-őshegyrendszer főtömege ugyanolyan kristályospala lehet, amelyből az Erdélyi-havasok épültek fel. Ezek és a rájuk települt idősebb mezozoikus rétegek együtt alkotják a kimmeriai redőket. De már a mezozoikum második felében általában tenger borította el a kimmerialánchegységet. Dobrudsán a fiatalabb mezozoikus rétegek már nyugodtan fekszenek a hegyromok tete-

jén. A krétatáblák pedig Ukrániától a Dinárákig mindenütt vízszintesen fekszenek. A lesülyedt Kimmeria mégsem vesztette el a tömörségét és ezzel hegyszármazástani jelentőségét, amit az Erdély—Balkáni hegrendszer gyönyörű patkóalakú ívezete bizonyít. A Kimmeria-tömb léte nélkül ezt az ívet megmagyarázni nem tudjuk. Az ív feltüremlésének főideje a kréta-időszak végére esik. A két tömb nagyfokú nyomása nemcsak redőzést, hanem átkristályosodással járó palásodást is okozott. Az Erdélyi-havasok kristályospalái, egészükben a főépítő közettömegek, paleozói és mezozói üledékes kőzetek ilyen átalakulásából keletkeztek. Schafarzik, Mrazec és Murgoci a Tisia-tömb okozta igen jelentékeny áttolódásokat, takaróredőket is találtak. Így az Erdélyi-havasok alpi típusú lánchegységgé emelkedtek ki. Ujabb gyűrődés az Erdélyi-havasokat nem érte.

Hátra van még a Tisia-tömb északi és keleti peremvonalai mentén keletkezett ifjabb lánchegységek kialakulásának ismertetése. A Tisia-tömb a paleogen végéig kibővült és meggyarapodott peremlánchegységekkel. A kréta-paleogén időbeli hegyrajzra jellemző, hogy a Keleti-Alpok előtt a flissővezet aránytalanul jelentéktelenebb, mint attól keletre a Kárpátokban. Tehát joggal következtethetünk arra, hogy a Tisia-tömb és peremhegységei ebben az időben végső eredményben az Alpoknál sokkal törmeléktermelőbb, tehát terjedelmesebb és magasabb voltak, mint az Alpok. A Tisiáról akkor nagy és sebes folyású vizeknek kellett kifelé folyniok. A mai Ibe-



riához hasonló domborzatra kell gondolnunk. Erre a mezetára többször rálépett ugyan a tenger, de akkor is csak helyi ingressiók alakjában. Pld. a középeocénben a keleti, turáni tenger a maga jellegzetes faunájával csak Erdélyig ért (6–235), s a kontinentális vízváltó az Alföld helyén volt. Különösen északon és keleten keletkezett hatalmas fliss-övezet egy nagy peremsynclinalisban, s abból fejlődött ki a neogén első felében a Kárpátok főhegyláncolata.

Uhlig (2) a Kárpátokban 5 gyűrődési fázist állapított meg. Mind az öt fázisban a Tisia-tömb kifelé ható oldali nyomásában van a gyűrődés oka. A Kárpátok synclinálisának szélessége elegendő volt a gyűrődés adott intenzitása mellett, hogy a redőzés ne érje egész szélességét, hanem a Tisia peremei felől lökések szerint, hullámgyűrűk terjedéséhez hasonlóan fázisokban történjék a hegység feltüremlése. Az ütköző szerepet játszó Sudeták, Lysagora és Podoliai-tömb térbeli távolságuk miatt alig zavarták meg a feltüremlés szabályos lefolyását, úgy hogy a Kárpátok homokkövezete a schweizi Jura-hegység mellett a szabályos egyszerű gyűrődés iskolai példája lett.

Az alsó-kréta tenger még a Kárpátok helyén ingredál a Tisia-tömb és a Bohemia-tömb közé. A kréta-időszak közepe táján keletkezett, az Inn-től a Hernád vonaláig terjedő hegyszerszerről már volt szó. Ennek a hegységnek Lajtán inneni, később többé nem gyűrődött, tehát maghegység jellegét megtartott szakasza alkotja a Kárpátok belső övét, melyet Fátra-

övnek nevezünk. A Fáttra-öv környezetével együttesen a felső-krétában épirogenétikus sülyedést szenved, annyira, hogy a felső-kréta tenger ingressiók öblöket alkot benne, sőt terjedelmes területeket transgredál. Nem a Kárpátokra szorítkozó jelenség ez, hanem szinte az egész Földre kiterjedő változás. A harmadkori nagy földkéregboltozati feszültségnek, a domborzat jelentékeny, általános átalakulásának beharangozása volt ez a transgressio. Minthogy a Tisia-tömb a nagy eurázsiai geosynclinalisban fekszik a Fennoscandia és Sahara-Arabia földszélpajzsok között, vele megindult a nagy hegygyürődés, mely az Alpok, Dinarák és Erdélyi-havasokéval egyidőben a Kárpátok ma legmagasabb övét, a Fáttra-övet is kiemeli.

A kréta-időszak végét a Kárpátokban elegyes és édesvízi üledékek jelzik. Amíg a közép-kréta gyürődés alkotta belső (Fáttra-) övezet boltozatszerűen kiemelkedő szabályosabb maghegységekből van, a második (Táttra-) övezet erősebben gyúrt egyoldalú, redőkből épült ki. A Tisia-tömb felől jövő nyomás kiemeli a kristályosközettrögöket és beleékeli a rajtuk nyugvó üledékrétegekbe. A felemelt rétegtáblák meggyürödve és szétrepedve pikkelyszerűen dűlnek a kristályosközettrögére. A kristályosközetű mag mindig a legmagasabbra feltűremlett redőt jelzi, s rendszeren a hegység belső oldalán szabadon van. A gyürődéseket törések kísérték, helyesebben követték. Nagy belső peremtörések keletkeztek, melyek nagy befolyással vannak a hegység arculatára.

A felső-kréta után bekövetkezett *harmadik* gyü-

rődési ciklus alaktani eredmény nézőpontjából alárendeltebb volt az első kettőnél. Utána a sülyedések és letarolás olyan nagyon működtek, hogy a középeocénben a Belső-Kárpátoknak szinte bele kellett olvadniok a Tisia-tömb egyhangú felszínébe (peneplain). Ennek a következménye volt, hogy a középeocén tenger ismét az ingressio jellemvonásait mutatta. Sok helyen meztelen kristályoskőzetű felszint öntött el. Viszont ezek a középeocén korú rétegek igen fontosak a mi számunkra. Lóczy azok mindenütt egyformán gyüretlen előfordulásából megállapította, hogy lerakódásuk után a Belső-Kárpátok többé nem gyürödtek, hanem szerkezetileg a Tisia-tömbhöz simulva, ezután azzal együtt, egy egészet alkotva hatnak a Külső-Kárpátok feltüremlésére. A Belső-Kárpátok kettős vonulatát az eocén után már csak beszakadások, helyi sülyedések érik, s különösen a miocénben, mikor szép kerekded katlanai és medencéi keletkeznek.

Az oligocén végével éri el tetővonalát a dél-európai hegyrendszerek ráncolódása. Ez a tetővonal a miocén elejébe megy át. A Kárpátok főgyürödése ekkor megy végbe, de csupán arra az üledékes övre szorítkozik, melyet kárpáti homokkő-övnék szoktunk nevezni. Idősebb kőzeteket csak egy, bár elég tekintélyes szakaszon bolygatott meg a *negyedik* gyürödés, a Pop Ivan-tól Gyergyóig. Itt a Tisia-tömb peremének egy hatalmas darabja szakadt le, kristályospalák, perm és triász fedőrétegeikkel, melyek most maghegységjellegét vettek fel. A negyedik gyürödés folyamán

a fliss-homokkő, mészkő és márga rétegek, melyek azelőtt lerakódásuk helyén nyugodtan feküdtek, most erősen ráncokba szedődtek. Párvonalos redők rendszere jött létre, s ez a rendszer a Morvamezőtől a Barcaságig mindenütt az egyforma, egymásba kapcsolódó lánchegységeket jelenti. A lánchegységvonulat belső peremén egész irodalmat idézett elő a „szirtvonulat“, a kréta-eocén flissen úszó, többnyire jurakorú mészkőszirtek vonulata, mely a Vág völgy romokkal koronázott várhegyeitől a székely havasok legendás sziklatornyaiig terjed, sajátos helyzetben, mindenütt a fliss-öv belső peremén. Regényesebb országkeretet ennél nem találunk. Magyarország peremén természetből rakott határkövek ezek, melyeket a negyedik gyűrődés a miocénben, az ember földi megjelenésének hajnalhasadásakor helyezett el. Gyökerüktől elszakított, áttolt redők maradványai. A miocén-kori homokkőredők alkotják azt a koszorút, mely Magyarországot körülveszi, azt a tetővonalat, mely Közép-Európa egyik legfontosabb vízválasztója lett. A miocénben külső pereme az új lánchegységnek még tengerpart volt. Kimondhatatlan érték volna számunkra, ha az a vízsáv, az a lagunás siker tenger, mely a külsőkárpáti sótelepeket megszülte, megmaradt volna.

Az *ötödik*, utolsó, talán még most is folyamatban levő gyűrődés a Kárpátok külső peremére szorítkozik. A wieliczki sóbányák geológiai szelvényei mutatják legszebben szerkezetüket. Ez a gyűrődés elhajtotta a tengert a Kárpátok lába alól, Magyar-

ország szárazulati csatlakozást nyert Rossiával (Oroszországgal).

Ezzel a magyarországi hegységkeretet röviden összefoglaltuk. Kiténik ebből, hogy a hegykeret a legszorosabb genetikus kapcsolatban van a Tisia-tömbbel, s annak hatása alatt feltüremlés útján jött létre. Hátra van még annak az ismertetése, hogyan alakult át a Tisia-tömb medencecsoportozattá.

A Tisia-tömb a miocénben gyűrte fel a Kárpátok törzsövetét, s ugyanakkor összeroppanva megkezdette saját sülyedésének folyamatát. Kétféle magyarázata lehet ennek a jelenségnek. Az egyik szerint a gyűrődés kiváltódásával megszűnt a földkéreg ezen részének boltozati feszültsége, s az oldalmegtámasztás gyengülésével a szilárd boltozat le-sülyedt, mint az ember építette kőboltozat, mely kitolta oldalt tartó falait. A másik szerint a plasztikus síma (silicium magnesium) lágáján úszó Tisia-tömb saját súlya folytán indult sülyedésnek, s ez vont maga után plasztikusabb környezetének összeráncolódását. Bizonyos, hogy a sülyedés a miocénben teljes erővel megindul, hatalmas repedéshálózat lepi el a Tisia-tömböt, s ezen a repedéshálózaton Európa legtekintélyesebb harmadkori lávatömege tódul ki. Magyarország a miocénben Európa legelső vulkáni területe volt. A sülyedés nem egyenletesen érte az egész tömböt. Egyes részei a régi tömb hátramaradt tanuiként megmaradtak, nem eredeti alakjukban és szintjükben, hanem összetöredezett állapotban és kevésbé sülyedett, sőt részben feltorlódott, emelke-

dett helyzetben. A Tisia-tömb tanúhegységei közül a legkevesebbet elmozdultnak látszik a Vepor; ezen a triásztakaró 1400 m. magasságban van. Ebből és a többi mezozoosz takaróval borított tanúhegység szerkezetének és magasságának egybevetésével el lehet képzelni a tanúhegységek függőleges elmozdulási arányait. Így jövünk rá, hogy a legmagasabb tanúhegységnek, a Bihar-nak önálló emlékedésének kell lennie. Fel kell tennünk, hogy a Bihar-hegység a miocénben magasan a 2000 m. fölé emelkedett. A Vigyázó (Vlegyásza)-hegység hatalmas vulkán-tömege társult vele. Ez a hegységelmozdulás a Tisia-tömb területén a helyi flexurás, gyűrődéshez hasonló hegyképződési folyamatok egyikét hozta létre. A Bihar csoportja a mélyen beszakadt Maros-vonal üledékcsoportjára nagy nyomást gyakorolt, s a Marosmenti redővonalat hozta létre. Az ilyen kis, lezökkenéssel kapcsolatos, a rögök egymásrahatásából származó redők önálló rendszerek, tehát nem tartozik a Marosmenti-hegység sem a Kárpátokhoz, sem az Erdélyi havasokhoz. S hogy ezt megmutassa, csapástengelye épen ellenlábasa a Kárpátoknak és az Erdélyi havasoknak. Beszterce-Torda-Arad vonalon elhelyezkedett törésvonalrendszer adja meg tengelyét és a Bihar-hegység tömege mozgatta meg oldalvást rétegeit. Ahhoz is idomulnak dél felé hajló ívekkel. Hogy ez a nyomás mennyire hatott ki az Erdélyi-medence miocén rétegeire is, azt az erdélyi földgáz kutatások eredményeiből lehet kiolvasni.

A Tisia-tömb összeroppanása magával rántotta a Kárpátok redőzetének hozzá támaszkodott két belső vonulatát, a két első gyűrődési ciklus alkotásait is. A Keleti-Alpok és a Kárpátok közé illeszkednek be sülyedések, melyekkel a magyarországi harmadkori beltenger kiegészül. A Tisia-tömb romjainak egyes magas szintű tagjai szigetekként emelkednek ki a harmadkori beltengerekből, s velük együtt hosszabb-rövidebb ideig szigeteket alkottak a Fáttra- és Tátra vonulat maghegységei is. Amíg azonban a miocénben a redőkeret régibb tagjai (Belső-Kárpátok) és az újabbak előhegy-peremei (Keleti-Alpok, Dinarák) a mai dalmát partvidékhez hasonlóan összetartozó szigetrendszeret alkottak, a Tisia-tömbön széles víztükrű medencék keletkeztek, az Alföld nagy központi medencéje, s mellette az Erdélyi és Győri-medencék. A mai térkép 300 m.-es szintvonala nagyjában megadja Magyarország szinti tagoltságának neogen-kori képét, vagy legalább is annak jellegét.

Az egész sülyedésterületet a miocén-törésvonalak veszik körül. Északon a Miavától Eperjesig nagyjában a Vág és Hernád vonala a határ, Eperjestől Brassóig a Vihorlántól a Hargittáig terjedő vulkánvonulat, délen az Erdélyi-havasok külső pereme a Morava-völgyben Nis-ig és innen Kragujevac, Dolnja-Tuzla, Károlyváros. Nyugaton a sülyedés a Keleti-Alpok szétágazó redőit haránt érte, s itt mélyen belekapaszkodott a völgségek irányában. Krainburg, Klagenfurt, Graz, S.-Pölten, Znaim öblözeteinek peremét

jelzik a törésvonalak. A vulkánok, melyek ezt a sülyedést kísérték, általában andeziteket öntöttek ki, s erről andezit-sülyedésterületnek is nevezhetjük a most körülírtat. A pliocénben az andezitsülyedésterületen belül egy újabb sülyedés ment végbe, melyet vulkánközeteiről bazaltsülyedésnek is nevezhetünk. Ennek határvonala északon Pöstyén, Nyitra, Esztergom, Budapest, Miskolcz, Kassa, s innen a régi határ a Vihorlántól a Gutinig. A keleti határ innen már Zilahtól Pozsarevácig az Alföld peremén halad, eltekintve kelet felé előrenyuló öblözeteitől. Délen a határ a régi, nyugaton pedig az a vonal, mely később a magyar állam határa lett. Egy nagyobb sülyedék fenekébe sülyedt egy kisebb. A régi nagyobb sülyedék megmaradt részei ezáltal emeletté lettek. Az Erdélyi-medence, a Garam és a Hernád köze, a Laibachi és Görzi és Wiener medencék a régi sülyedék megállapodott fenéktérületének részei. Az új sülyedésben részt nem vett miocén-sülyedések azáltal, hogy emeletre kerültek a pliocén-sülyedésekkel szemben, deformálódtak. A pliocén-sülyedék felé igyekvő folyóvizek felületüket átalakították.

A pliocénben történt, s nyilvánvalóan történik még ma is az Alföld, a Győri-medence és a Száva-árok lesülyedése. Ide tartozik a Balaton-ároké is. Az Alföldet szinte megszakítás nélkül, megrekedő mocsárvizekkel jelzett törésvonalak veszik körül; közöttük a leghatározottabb a Duna Vác—Vukovár vonala. A pontusi rétegek legmagasabbikjai a 300 m. magasságban vannak az alföldi törésvonalakon kívül, azon



belül pedig hirtelen 200 m.-nél is mélyebben. A pliocén vége óta a magyar medencecsoport legmélyebb sülyedékjei legkevesebb 500 m. szintváltozást szenvedtek. Ezeket a sülyedékeket a mai térszínre szárazföldi eredetű (folyóvízi üledékek és szélfúttá lerakódások) töltik meg.

Orogenetikai tekintetben tehát belső gyüretlen és lényegében sülyedék-terület és külső gyűrődéses területek állanak egymással szemben. A két terület egymástól teljesen elütő kialakulás történetében találjuk meg a felszíni domborzat tömegelrendeződésének gyökerét.

### 3. A magyar föld szerkezetana.

(Orotektonika.)

Több százezer négyzetkilométernyi kiterjedésű terület szerkezetani jellemzése nem könnyű feladat, ha meggondoljuk, hogy nemcsak minden hegység, hanem azon belül is minden hegy külön egyén, önálló szerkezettel. Még az egyugyanazon táblából kidarabolt két hegynek is vannak külön, egymásétól eltérő szerkezeti tulajdonságai. Módszertanilag a magyar föld szerkezetének legfőbb jellemzővonásait úgy tudjuk csak bemutatni, ha kiválogatjuk a legjellemzőbb támpontokat. A szerkezet a kéregplasztika fejlődéstörténeti kialakulásának eredménye. Amíg az előbbeni fejezet azt tárgyalta, hogy hol? mi? hogyan? alakult ki, ennek a fejezetnek célja bemutatni azt, hogy a mi kialakult, az belső szerkezetében milyen?





Magyarország orogenetikai térkép vázlata.

A III. tábla magyarázata. 1. és 2. A paleogén peneplain maradványai. 2. Paleogén-redők az uralkodó csapásvonalakkal. E területek a miocénben peneplaineik lettek. 3. A neogén-redők uralkodó csapásvonalai. 4. A kárpáti szirtvonulat. 5. A neogén-redőzet leszakadt része és a grazi süllyedék. 6. A neogén vulkáni kiömlések területe. 7. A harmadkori gyüretlen táblák területe. 8. A harmadkori gyüretlen területen belüli a Tisia-tömb határvonala.



Időrendben a magyar föld legrégebbi szerkezetű hegységei természetszerűen a Tisia-tömbnek azok a magasán felszínen maradt pillérei, melyek a karboniumi hegygyűrődés rommaradványai. Ezek közül a Vepor, a Gyalui-havasok és a Pojana-Ruszká a legtekintélyesebbek. A karboniumi hegységek romjainak legnagyobb része igen mélyen, vastag, többnyire áthatolhatatlan takaró alá temetkezett. A magasban maradtak gnejsz, ősi eruptívus, letarolásbeli törmelékes és főképen metamorfizált palából összepréselt tömeget mutatnak. A Vepor-tömeg északnyugatról délkeletre lejtősödő kristályoskőzetű felszíne tekintélyes tömör darabot sejtet. A perm-homokkőnél idősebb kőzetekből épült tömb összes rétegei meredeken állanak, s a tetejük le van nyírva. De csak északon a Vepor-hegységben vannak ezek a meredeken álló kőzetek a szemünk előtt, azért is nevezzük az egész tömeget a Veporról. A tömeg többi részét fiatalabb takaró fedi, s ez alól csak itt-ott bukkanik elő a tömeg, nevezetesen Szendrő és Edelény között, a Bükk-hegységben, Salgó-Tarján vidékén, végül a Zempléni-szigethegységben. Terjedelmét 11.000 km.<sup>2</sup>-re tehetjük, leszámítva a Hernád-sülyedék és a Sátor-hegység vulkáni kőzeteitől elfoglalt területet, mert azzal együtt közel 15.000 km.<sup>2</sup>. A tömeg északi legmagasabb pereme tömör hegységet alkot; bár alacsony (legmagasabb pontja 1480 m.), de mély hágói sincsenek. Gránitátörésekkal tarkított gnejsz és metamorf palák alkotják a talapzatot, mely tönkfelületté tarolódott le, mielőtt rátelepült a permhomokkő és a

triász mészkő. A karboniumi hegységek letarolt felszínén tehát eredetileg az egész tömeget mészkőtábla borította be. Későbbi sülyedések, a tömeg összeroppánása megszakították a mészkőtábla egységét. A mészkőtábla kisebb (murányi) sávja besüppedt a tömeg egy árkos vetődésén, s ez a Rima forrásvidékétől északkeleti irányban a Hernádig terjed, majd megtörve a Hernád mentén ugyancsak törésvonalakat követve Kassa vidékéig. Két, egyenkint 50 km. hosszú szakaszból álló, s mindenütt keskeny, sehol sem gyűrődött, de erősen összetöredezett mészkősáv fekszik tehát merőlegesen az égnek álló kristályosközetek tömegein. Ez a *Vepor-típus*. A Vepor-tömeg többi részét a sülyedés még jobban érte. A Losonc—Pásztó (Zagyva) és a Szepsi—Miskolc (Bodva) vonalak között teknőféle sülyedék keletkezett. Itt a kristályos tömeg már egészen eltűnik, csak tetejének karbonrétegei látszanak egyes foltokon; a mészkőtakaró ellenben igen terjedelmes foszlányokat alkot (Rozsnyói-karszt stb.) körülvéve miocén-rétegekkel, utóbbiak pedig tarkállanak az andezit és bazalt kitódulásoktól. Ezen a területen tehát a Vepor-tömeg eltűnik a mélyben. *Alaphegység szerepet vesz fel a Veporban fedelet alkotó mészkőtakaró.* A takaróba berogyott, vagy a takaró elpusztulása révén származott mélyedésekben vízszintes miocén-rétegek fekszenek, ezeket vulkáni foltok ékesítik. Ez már más típus. Nevezzük *Bükk-típusnak*. A Bodvától az Ondaváig, valamint a Zagyvától a Garamig még mélyebben sülyedt a vepori őstömeg. Az Ondava alsó szakasza tájékán még van

ugyan egy ablaka az őstömegnek, de ez azután egyetlen a mélységből felnyúló torony, mert a két szárnyterületen még a mészkötakaró is majdnem hiányzik. Csupán a Cserháton vannak meg apró maradványai. Neogén tábla itt az alaphegység, s azon ülnek a vulkán-hegyek. Ez a *Cserhát-típus*.

Ugyanazon orogenetikai egységen tájképileg teljesen elütő, mert egészen más építőanyagú és szerkezetű vidékek vannak tehát. A Vepor, Bükk és Cserhát-típusú vidékek azonban csak egymás természetes kiegészítését alkotó emeletek. Együttvéve a Felföld épületét alkotják.

A Nyugati-középhegység (Dunazug, Gerecse, Vértes, Bakony) a Bükk-típusnak egy rokona. A Tisia-tömb őstömegének felszíne itt is épen olyan módon, egy pár kis ablakon bujik ki, mint ott. Az alaphegység itt is a mezozóosz mészkőakaró. De szerkezetileg az alaphegység másmilyen. Nem minőségileg, hanem mennyiségileg. Tudniillik a Nyugati-középhegység mészkötakarója is gyüretlen táblaság, de sokkal aprólékosabban összetöredezett, széjjelromlott. A Felföldön ősi folyóvizek széles mezőket hordtak el a táblákból, s azok helyét neogen-táblák foglalták el. A Nyugati-középhegységen hiányoznak az összefüggő, nagy kiterjedésű fensikokat alkotó táblaságok (karsztok) és a szintén összefüggő, egynemű, hullámos dombságot alkotó neogen táblaságok. A mészkő-táblaság a végtelenül sűrű repedéshálózaton össze-vissza billent rögökké bomlott szét, a neogen-táblák pedig, mint az árvíz lepik el a rögöket. A körülvevő vulkán-

koszorú ellenben egészen hiányzik, csak a Balaton mellett van egy foltja. Így azután érthető, hogy más képű lett a Nyugati-középhegység felszíne is. A Felföldön széles neogen teknők alakultak ki, s épen a Bükk előtt olyan kapu, mint a Sajó—Hernádé. Ezt a Körmöcbánya—Esztergom—Eperjes vonal vulkán koszorúja okozta. A Nyugati-középhegységnek nincsenek ilyen folyókat gyűjtő belső teknői, ellenben vannak keresztül szelő harántvölgyei, melyek részekre darabolják, s más irányban keresztülágó kisebb völgy sorok a részeket ismét részecskékké. A Gellért-hegyről ennek a típusnak szép képe látható, illik rá a *Budai-típus* neve.

Horvátországban Vepor-típusú hegységeket találunk, azzal a különbséggel, hogy azok itt nem alkotnak széles kiterjedésű hegységvidéket. A horvátországi szigethegységek főtömege kristályospalákon keresztül tört gránit, melyet triázmész-kő-takaró foszlányai borítanak. A szigethegyek azonban kisebb területű pillér módjára emelkednek ki az őket körülvevő neogen-táblából. A Mecsek-hegység ellenben úgy látszik közelebb áll a Budai-típushoz. Pécsvárad és Mohács között mindössze 300 m. magasságot ér el a Geresd gránit-tönkje. Az erősen összetöredezett mezozoosz-tábla foszlányai össze-vissza dűledezett rögök alakjában vannak jelen. A neogen-tábla pedig a már rommá vált hegységet borította el. Utóbbiból eredetileg csak igen kevés rög állott ki, ma az erozióbázis mélyülésével lassankint mindig több kerül belőle napfényre.



A nagy Keleti-középhegység fő vonásaiban természetesen ugyanolyan szerkezetű, mint a Tisia-tömb felbomlásának többi származékai, mégis külön története más szerkezeti típusokat hozott létre. Ott van mindjárt északon a Lápos, Meszes, Réz és Szilágybük. Itt a hegység alap kristályospala, veje gyűrve kevés karbonközet. Nincs benne gránittömzsök, mint a Veporban és a horvát hegységekben, hanem széles lenyesett palarétegfejes lapos tönkfelület van csak. Hiányzik róla a mésztakaró is, csak apró foltok jelzik, hogy valamikor rajta is volt ilyen köpönyeg. Ellenben van rajta a felső-kréta-paleogen lerakódásokból egy tábla, mely a Gyalui-havasoktól a Radnai-havasokig összekapcsolja mind a négy közbülső hegységet, s az csinált a négyből egyet. A paleogen táblából az Alföld és Erdélyi-medence leszakadása keskeny sávot csinált, az mellé helyezkedtek el kétoldalt a neogen-táblák. Ilyen a szerkezete a pozsegai Babiegore-nak, de a többi horvát sziget-hegység már másféle. A Gárics gránittömzsök, a Papok is az, utóbbin még nagy mészkőtábla is van. A Lápos és társait tehát a meztelen Tisia-tömbfelület, s rajta paleogen-tábla, utóbbiak szomszédságát pedig neogen-táblák alkotják. A Tisia-romok közül nekik van a legegyszerűbb szerkezetük. Ez a *Lápos-típus*, mely a Vepor formacsaládjába tartozik ugyan, de a paleogen-takaró tektonikai jelleget ad neki. Ezzel szemben a Keleti-középhegység legdélibb fekvésű tagja a Pojana-Ruszka közelebb áll a Veporhoz, mert nincs takarója.

A Tisia-tömb maradványai közül egynek sincs

olyan bonyolult hegyszerkezete, mint a Bihar-csoporté. Említettük már, hogy a Gyalui-havasok és a Pojana-Ruszka között a mai Maros vonalán a kréta-időszakban árokszerű sülyedék keletkezett, melyet fliss-rétegek töltöttek meg. Ez a laza közetű sülyedék később a Bihar nyomása következtében szerkezetében erősen megváltozott. Nem gyürődött; erről a geológiai térkép egyszerű rátekintésre meggyőzhet bennünket, hanem torlódott és felvetődött. A Bihar főtömege a gránitkitódulásoktól átszakított kristályospalahegységálaton nyugvó perm-mezozóosz táblákból épül fel. A perm-mezozóosz táblákat ismét porphyroid és melaphyr eruptivum szelik keresztül. Ezekre rátelepül helyenkint kréta-paleogen tábla, s az így háromra gyarapodott közetösszletet ismét eruptivumok, az u. n. dacitok törik keresztül. A nagy darabokra összetöredezett hegyvidék epirogenetikus úton egyenlőtlenül kiemelkedvén, a nagy darabok egymáshoz való viszonya megváltozott. A kiemelkedés következtében a főtömege (Bihar—Gyalui-havasok) a mezozóosz takaró szokatlan magasan, 1800 m.-nél is magasabban van. A kiemelkedés a szerkezetre is befolyással volt, s így tömördek helyi szerkezetalak jelenik meg. Északon a Vigyázó (Vlegyasza) óriási dacit-tömege a Nagy-Biharral mennyiségileg is egyenrangú nagytömeget jelent. Nyugaton két hatalmas karéjalakú töréssel leszakadt a Bihar az Alföld mélye felé. A Réz—Vlegyasza—Bihar karéjában egy ugyanolyan felépítésű terület, mint a Nagy-Bihar teje, 1300 m.-rel mélyebben fekszik, holott ezek vala-

mikor egy szintben voltak. Ez a mély mészkőtábla a Királyerdő karsztja. A Nagy-Bihar karéjában ellenben a Moma-Kodru perm-táblája van, rajta triász és jura foszlányokkal. De úgy a Királyerdőt, mint a Moma-Kodrut a neogen táblák már egészen körülveszik és a Bihartól elválasztják. Szerkezeti szempontból az építőanyag szerint különböző Királyerdő és Moma-Kodru a Bükk-típust képviselik, a Bihar ellenben az epirogenetikus kiemelkedéssel kapcsolatban már nem tiszta Vepor-típusú. Sajátságosak az egész hegycsoport nagy egységes területfoltjai: 1. Királyerdő alacsony jura-mészkőtáblája, 2. Moma-Kodru idősebb és kb. 500 m.-rel mégis magasabb perm-homokkő táblája, 3. Nagy-Biharnak a Királyerdővel egyeredetű jura-mészkőtáblája, mely azonban ennél átlagban 1300 m.-rel magasabb szintjében van, 4. a Gyalui-havasok tekintélyes kristályos tömege, végül 5. a Vigyázó dacit-tömege. A Keleti-középhegység rokonsága a Felfölddel szembenülő, de egészen eltérő szerkezeti tagjainak színti eloszlása és függőleges helyzete.

Egészen eltérő ellenben a Maros-menti hegység típusa. Nem ismerjük még eléggé, s innen van a sok egymásnak ellentmondó leírás. (L. Révai Lex. „Erdélyi Érchegység“ címszó alatt.) A Marosmenti hegycsoport fundamentuma a Hegyes és Drócsában felszínre lépő kristályospalák és gránitok Vepor-szerű építménye. A Drócsától Tordáig a kristályos hegység-alap többé nem jut felszínre, csupán a Gyógy forrás-vidékén látható annak a karbon fedőrétege. A hajdan

általános perm-mezozóosz mészkőtakaró a Marosmenti Tótvárad vidékétől Tordáig hosszú szabályos ívben keskeny foszlányos, krétakorú vulkáni közetekbe szinte belefutó sávot alkot, továbbá Abrudbánya körül különálló rögöket. Az így feldarabolódott hegység alap rögzeit kréta-eocén fliss-rétegek töltötték meg. A fliss-töltelék a miocénben igen erős szerkezeti zavarást szenvedett, az oldalnyomás következtében torlódott, sűrű repedéshálózat lepté el. A hosszanti törésvonalakat a hegycsoport területén túl az Erdélyi-medence keleti pereméig követhetjük. Ezen a repedéshálózaton új eruptívus tömegek tódultak ki. Ebben az összepréselt hegycsoportban tehát nem „kárpáti” szerkezettípust találunk, hanem a félben maradt árkos sülyedésben összeroppant karboniumi hegység alap és annak mészkőtakarójából származó roncsok, valamint a hozzájuk társult melaphyrok temetkeztek flissbe, a miocén újabb sülyedése ebből alakított redős-flexurás röghegységet. Az aradi Hegyes-től Tordáig terjed a meghajlított fliss-táblák öve. A geológusok részletmunkáiból azt lehet kiolvasni, hogy ez az öv heteromorf redőrendszer. A geológiai térkép ennek ellentmond. Tangentialis nyomás útján a kőzetösszletek övessége itt nem következett be, holott az uralkodó fliss lazasága mellett ennek be kellett volna következnie. A Marosmenti hegycsoportban a tangentialis nyomás csak befolyásolta a törést, sülyedést annyiban, hogy a laza flissben tömördek törés helyébe flexura lépett. (Wilckens: „Mehrschollengebirge“

9—116). Mindenesetre beszélhetünk különálló *Marosmenti szerkezettípus*-ról.

A Marosmenti szerkezettípus ismétlődik a Fruska-góra és Avala hegycsoportban. Az irodalomban mindkettőnek „gyűrődései” szerepelnek. Holott mind a kettő a Tisia-tömb romja, serpentinrel áttört kristályospalarög. A felső borítást alkotó krétaüledékek állítólagos gyűrődései nyilvánvalóan a flexurás-türemlékek csoportjába tartoznak. Szemben a Marosmenti-hegycsoport árokszerű bezártságával, a Fruska-góra és Avala elkülönülten kiemelkednek a neogentáblából.

Mindezek a hegycsoportok, a Vepor, Lápos, Avala, Gárics és Bakony közötti területen közös szerkezeti jellemvonásokat mutatnak. Valamennyien neogen-táblával emelkednek ki, s valamennyien redőrendszerektől idegen csoportosulásformát mutatnak. Két nagy közetösszlet, a gyürt prepermi, és a gyüretlen postpermi építi fel őket. Utóbbiak egyiken jelen vannak, a másikon már hiányzanak. Ahol jelen vannak, ott egyik magas, a másik mély emeleten van. Végül vulkáni tömegek felmagaslanak rajtuk vagy csak nyomaik vannak. Mindezen lehetőség elég tág teret szab ugyan a szerkezeti alakok változatosságának, s csakugyan nagy tájképi változatosságuk is van, viszont azonban nincs sehol párvonalas hosszú gerinc, ami a külső hegységrendszernek legfőbb sajátossága.

A lapos felszínű országrészek szerkezete már sokkal egyszerűbb, bár korántsem olyan szabályos, mint azt hinnők. A harmadkor végéig általában a ten-

geri üledékek vannak túlsúlyban, s ekkor a tengerek előnyomulása és visszahúzódása miatt alakulnak ki nemcsak közettani különbségek, hanem rétegtérkékelődések is. Három nagy szintben vannak a táblák. Legmagasabban az Erdélyi-medence miocén táblája, azután mélyebben Pannonia pliocén-táblája, végül a Győri-medence és az Alföld pleistocénje. Valamennyiben, itt-ott szabálytalanul illeszkedően, lapos tányérszerűen fekszenek a lerakódások. A miocén, pliocén és pleistocén rétegek szerkezeti viszonyára röviden azt tartjuk legjellemzőbbnek, hogy a miocén-tábla az Erdélyi-medencében eléri az 500 métert, de a fölé sehol sem jut. A pliocén-tenger általában 300 méternél érte el magasságát. Ha a nyugodtan fekvő neogen rétegek legmagasabb pontjait keressük, bizony függőlegesen is görbe lenne az abból összerajzolt partvonal. Ez mutatja, hogy a miocén óta is mennyire meg kellett változnia a táblák helyzetének. És ez a helyzetváltozás a szerkezetben is kifejezésre jut. A magyar neogen-táblákat töréshálózat lepi el, mely sűrű polygon-mezőségre osztja azokat. Az így keletkezett apró táblatörédek közül egy sem lehet pontosan ott és úgy, a hol és a hogyan keletkezett. Csúpnán a felületen van egyformaság, síkság; ott a hol a felszíni alakító erők némelyike végigseper. Az össze-rogyás alkalmával keletkezett helyzetváltozás (dislocatio) következménye az egyes polygontáblák meghajlása. A hol a meghajlás felfelé történik, ott lapos kupolák (dom-ok) vannak, ahol pedig lefelé, ott a polygon-tábla edényalakú. Az edényes polygon-

táblák természetesen folyóvízi hordalékkal megtöltöttek.

Belső-Magyarországnak van még egy hegység-csoportja, a közfelfogásba begyökerezett, Hunfalvytól származó néven „Északnyugati Kárpátoknak” nevezik azt, melynek a most vázoltaktól eltérő szerkezete van. Az eltérő szerkezetet már a geológiai térkép is elárulja. A kristályos kőzetek egymástól üledékes kőzetek sávjaitól elválasztott foltokat, magokat alkotnak. Ilyen a Lajta-hegység, a Pozsonyi-hegység (Kis-Kárpátok), az Inovec, a kettős (Szuhi- és Mala-) Magura, a Zsgyár, a Fátrakriván, a Magas- és Alacsony-Tátra, a Lubohnia, a Tribecs, Branyiszkó. A kristályoskőzetű mag alkotja valamennyinél a hegységalapot. A mag a karboniumi hegységek töredéke, tehát gnejsz, porhyroid, zöldpala, metamorf-pala, karbonmészköpala, gránit és kvarcdiorit, ebből több együtt, vagy egyesek külön építik fel. Valamennyi magot a perm-től az ifjabb juráig terjedő korú, üledékes kőzetek burkolják be, az így beburkoltakat pedig együtvéve egy felsőjura-alsókréta lepel kapcsolja össze. Ebből kitűnik, hogy a magok mérsékelt nyomással a felsőjurában felemeltettek úgy, hogy a perm-felsőjura rétegek kupolaszerű kidagadások lettek, majd szigetek a felsőjura-alsókréta tengerben. Az alsókréta befejeztével azután összepréselődtek s a köröttük lerakódott felsőjura-alsókréta rétegek összegyűrődtek, velük együtt az idősebbek is.

Már megemlítésre került, hogy a *Tátra-típusú* maghegységek és a Keleti-Alpok között származásbeli

kapcsolat van, s hogy a Felföld maghegység-rendszerének, valamint a Keleti-Alpok lánchegység-rendszerének szerkezeti különbözősége első sorban a Keleti-Alpok oligocén-korú újragyűrődésében találja magyarázatát (l. p. 24). Ez az újragyűrődés kelet felé intenzitásából veszt, az Alpok északi övezeteit erősebben éri, mint a belsöket, s legkevésbé ennél fogva a belső kristályos övezet legkeletibb szárnyát, a Wechsel—Lajta szakaszt. A Lajta-hegység szerkezetileg is a Tauern és Tátra-típusok átmeneti alakja, míg a Pozsonyi-hegység már egészében Tátra-típusú. Viszont a Györi-medence helyzetéből arra kell következtetnünk, hogy az e medencét kitöltő üledékek alatt a miocénben lesülyedt maghegységek nyugati csoportját kell sejtenuk.

Az eddig vázolt szerkezettypusok egy tekintetben közös jellemvonást mutatnak, s ez a karboniumtól kezdődőleg az igazi gyűrődések hiányának következménye. Még a Tátra-típus sem alkot nagy gyűrődési tengelyekhez igazodó redőrendszert. *Uhlig* igyekezett ugyan az egyes maghegységeket vonulatokba sorakoztatni, de még ha igaza van is, a sorozatszerű kapcsolat nem pótolja a redőtengely hiányát. *Lóczy*, Magyarország hegyszerkezetének legjobb ismerője volt az első, aki felismerte, hogy egy vonalon belül, mely Pozsonytól az Aldunáig úgyszólván ősi állami határaink mentén van, igazi gyűrődés a karbonium óta nem történt. Leszámítva néhány évet, mikor a redőtakaróelmélet hatása alatt kissé megingott véleményében, *Lóczy* Belső-Magyarország összes hegységeit a Vágtól a



Száváig és Oltig redőtlen tömegnek tartotta, melyek egyenkint igen eltérő szerkezetűek lehetnek, mégis együttesen beolvadnak egy nagy szerkezeti egységbe. Mi ezt a nagy szerkezeti egységet Tisia-nak nevez-tük, de csak azért nem Hungaria-nak, mert utóbbi szó egy ma is élő, bár térbelileg majdnem egybeeső más fogalom jele. Lóczy csak az eocénig ment vissza annak állításában, hogy attól a kortól kezdve gyürődés itt nem történt, de állíthat-juk, hogy nagy összefoglalásban már a permtől kezdve is csak helyi gyürődések fejlődtek ki. *Peters, Mojsisovics, Neumayr* és *Pompeckj* „Orientalisches Festland“-jához (2—39.) tartozik a Tisia nemcsak a jurában, hanem később is. A különböző szerkezetű tömegek, melyekből az a „Festiand“ összetapadt, a függőleges elmozdulások gazdag történetét mutatják ugyan, úgy, hogy egyes részeket váltakozva, sokszo-ros ismétlődéssel előnt a tenger. A „Festland“ meg-jelölés tehát semmiképen sem helytálló. A tömörség, a ridegség, mint szerkezeti jellemvonás azonban masszívum-szerű, s ennek köszönhetjük a Kárpátok hatalmas szabályos ívezetét.

A Magyarországot körülvevő hegységek között a csúcsmagasság túlértékelésével az első helyre szoktuk tenni a Magas-Tátrát. Ez helytelen. Ha a redőkeret legmagasabb csúcsai valamivel alacsonyabbak is, mint a Tátráé (2663—2536), mégis aránytalanul hatalma-sabbak a redőkeret hegylánci tömegben és terjede-lemben.

A redőkeret három hegységrendszert alkot, me-

lyek úgy csapásban, tagoltságban, helyzetben, mint építőanyagban egymástól függetlenek. A Kárpátok hegységrendszere a Tisia északi és keleti peremén a kréta-eocén fliss synclinalisból gyűrődött fel észak felé ívesedő alakban. A Balkanidák hegységrendszere a Kimmeriát majdnem teljesen körülzáró körredőrendszer és főleg kristályospalákból épült fel. A Dinaridák hegységrendszere pedig a Tisia—Rodope és az Adriatis közén karbon-mezozóosz mészkő redőzet északnyugat-délkeleti csapással. Mind a háromnak tehát eltérő hegyszerkezete van, viszont ugyanazon hegységrendszeren belül ugyanazon szerkezeti típust száz és száz kilométernyi hosszúságban megtaláljuk.

A Kárpátok hegységrendszerének az uralkodó, 1000 km. hosszú fliss vonulatán belül egy megszakítás nélküli 240 km. hosszú kristályospala vonulata van a Pop Ivan-tól Alcsik-ig. Ennek a kristályospalavonulatnak két szerkezeti főjellemvonása a belső oldalon általános kifelé dülése, amit a Radnai-havasokban már *Richthofen* (10—69.) megállapított, továbbá éles elkülönülése a fliss-övezettől. A Radnai-havasok a kristályosvonulat belső redőzetének a külsőtől elkülönült maradványa. A kristályospalák és a permalsókréta üledékek a kifelé dülő radnai kristályospalák ölében egészében begyűrt synclinalist alkotnak, úgy, hogy az idősebb kőzetek a fliss-övezet peremén ismét felszínre kerülnek. Itt törésvonalak vannak, a mi a fliss övezettől elkülönülést fokozza. A kristályos övezet peremére a felsókréta rétegek már nyugodtan fekszenek, tehát a kristályosövezet az *Uhlig-*

féle II. gyűrődési *cyclus*ban már befejezte feltüremlését. Ez a *Radnai*-redőtípus jellegzetes az erdélyi redőkeretben. A Keleti-Kárpátok kristályospala krétakorú lánchegység-redőzete tehát épenúgy élesen, törésvonalakkal határolt a fliss miocén-redőzettől, mint az Északi-Kárpátok maghegység-sorozata.

Az Erdélyi-havasok szerkezete, amennyire azt ma ismerjük, abban megegyezik a *Radnai*-típussal, hogy hosszú redőzetet alkot, de eltér attól aránytalanul erősebben összepréselt voltával, mely helyenkint elég terjedelmes redőtakarók áttolódásáig emelkedik. A redők általában lenyesettek, úgy, hogy az külső ellentétet alkot a szerkezettel. Az egészen uralkodnak a törésvonalak, melyek részekre bontják, úgy, hogy a redőrendszer átmenetet alkot a redőrögrendszer típusa felé. Mindazonáltal a redőrendszer rögei egymás mellé sorakoznak, fedőtakarók rajtuk nincsenek, úgy, hogy a bár erősen letarolt és emeletekre szétbontott redőrögök lánchegy-szerkezetüket még jellegzetesen megőrizték. A keleti (Fogarasi-havasok) és a nyugati (Retyezáttól nyugatra) hegységek között szerkezeti különbséget okoz az összetöredezés mértékének növekedése nyugat felé. A Fogarasi-havasok legérintetlenebbül őrizték meg az egymásra torlódott antiklinálisok alkotta redőszerkezetet. A nyugati hegységekben a redőszerkezet a rögök belső szerkezete, de a vezérvonalakat a nagy vetődések és azok mentén kifejlődött flexurák adják meg. Ez a Retyezát-típus a később vázolandó, Martonne-felfedezte *plateforme*-jaival.

A krétagyűrődésekkel meggyarapodott Tisia-tömböt a felsőkrétában tenger vette körül, de a tömb keretét alkotó krétakorú hegységekből köröskörül lehorodott törmelék a kezdetben sziklás hosszanti partot, a mely a mai nyugatadriai partra emlékeztetett, mocsaras, síkér, lagunás és watt-os parttá változtatta át. Ennek a tengerparti sávnak törmelékmezőiből és üledékeiből gyűrődött fel a kárpáti homokkő-övezet. A nagyjában egynemű, könnyen gyűrhető anyagból szabályos redőzet keletkezett. Az enyhe hajlású redők anti- és synclinalisai teremtették meg a *Beszkid-típust*, az egyszerű lánchegységszerkezet iskolai példáját, melynél egyszerűbbet a Jura-hegyrendszeren kívül Európában nem is találunk.

Hasonló, de az egyoldalú, mély periadriatikus sülyedéstől befolyásolt szerkezetű a Karszt *Dinartipusa*. A Dinári redőrendszer is a szabályos redőzetek csoportjába tartozik. Mégis az egész hegyrendszernek együttesen jelentékenyebb felboltozódása, a mezozoos mészkörétegeknek magasra felemelése, végül az adriai szárnyán hatalmas vetődési rendszerben kialakult hosszú lépcsős rögök keletkezése a Dinara-típusnak különleges jelleget adnak. A szabályos mészködők kulisszái mögött rögös redősáv van. A sülyedező redősávra a magas redősávról (Kapellák, Velébit stb.) fliss-törmelék borult. A további sülyedés vetődéses flexurákkal megbolygatott lépcsőket alkotott ebből a flissborította sávból. A magasban maradt mészködősáv tehát emeletet alkot a lesülyedt, jó részben az Adria vizétől elöntött sáv felett.

Szerkezetileg tehát két nagy egységbe foglalhatók össze Magyarország hegységei, a belső gyűrtenekére és a külső gyűrtenekére. A belsőt kristályos kőzetű rögök, azokat borító, de önállóan is hegységet alkotó perm-alsókréta üledékes kőzetű rögök, valamint felsőkréta-neogén rögök és táblák csoportjaira lehet osztani. A külső gyűrtenek kristályoskőzetű rögös redők, kristályos magú és üledékes borítású, maggal bíró boltozatok, mezozóos üledékes kőzetű magas szabályos redők, végül fliss szabályos redők. Valamennyi a földkéreg boltozati feszültségének kiemelkedésben kiváltódása útján jött létre. Ezek Magyarország ép plasztikájának alkotó részei.

Magyarország plasztikájának legjellemzőbb vonását a külső redőkeret rajzolja meg, mellette második jellemző sajátága a belső medencecsoportozat. A Tisia-tömb a redőkeret kaptafája, melynek a felszínen maradt vagy kinyomozható töredékeit, szerte-szört maradványait az imént ismertettük. A tömbnek nagyobb részét mély, ma már üledékekkel és hozványrétegekkel kitöltött medencék fenekén kell keresnünk. A Tisia-tömb az epirogenetikus emelkedések és süllyedések hosszú történetét járja végig, a miocénben azonban igen jelentékeny szerkezeti változáson ment keresztül, s ennek folyamata még ma is tart. Ez a miocén elváltozás a nagy tektonikus süllyedés, melynek eredménye a belső medencecsoportozat keletkezése. A Nyitra forrásvidékétől a Duna váci könyöke táján az eperjesi hegyekig terjed az egyik,

a Vihorláltól Háromszékig a másik vulkáni lávakoszorú, mely a medencecsoportozat keletkezésének emlékfala. Az első 400 km. hosszú, a második még ennél is több.

Az andezitféleiségű kőzetek alkotta vonulatok területi és mennyiségi arányai elárulják a miocén süllyedés nagyságát. Ez a süllyedés beiktatta az Alpok és Kárpátok közé a S. Pölten—Znaim—Brünn vonalig a Bécsi és Győri-medencék iker-süllyedékjét, az Alpok és Dinarák közé a Zágráb—Laibachi iker medencét és beöblösődésével a Graz—Marburg vonalig ért, annyira, hogy az Aldunától a Morvaig és a Székelyföldig Magyarország földje egy beltenger tektonója lett. Még csak becsléssel is alig tudjuk méretezni ezt a süllyedést, mikor látjuk, hogy a Gellért-hegy dolomitját a városligeti furtkútban csak majdnem ezer méternyi mélységben érték el. Minthogy a süllyedés nem egyszerre és egy tagban történt, hanem hosszú folyamatot alkot, az egész medencés területet a törési síkok ezrei lepik el. A Keleti-Középhegység pillérje mögött az Erdélyi-medence már a neogenben nyugalmi helyzetbe jutott, csupán a székelyföldi kis medencék, főként a Barcaság lezökkenése nyúlik be a diluviumba. Az Olt-nak sajátos katlanfüzére, melyet e folyó összeköt, ezekre a fiatal süllyedésekre vezethető vissza. (Olt-vidéki bazaltok!)

A pliocénben a bazalt-kitörésekkel jelzett süllyedés a Mármarosziget—Nagyvárad—Báziás vonaltól nyugatra szorítkozott. Ebbe az időbe esik az Alföld és Győri-medence külön süllyedése. A meden-

céket kitöltő rétegek tányérszerűen illeszkednek egymásba. Az alföldi artézi kutak furásszelvényei mutatják, hogy a kitöltő üledékek vastagsága fel sem becsülhető, s bennük nagy egyhangúság uralkodik.

A magyar medencecsoportozat sülyedése ma is élő fizikai folyamat. Erről a földrengések tanuskodnak. A belső magyar medencék peremeit alkotó törésvonalak legtöbbször ma is szeizmotektonikai vonal. Réthly összeállításából kitűnik, hogy az Alföldet peremező szeizmotektonikai vonalak az Alföld tengelyét alkotó keskeny, hosszú, Vukovártól Debrecenig terjedő szeizmikus rög körül csoportosulnak, s azokból nyilvánvaló, hogy ma Szatmártól Torontálig egy árokszerű, Budapest—Kecskemét—Baja—Székesfehérvár között pedig egy medenceszerű sülyedésterület kialakulása van folyamatban. Ezen a belső sülyedési területen kívül két kis medence is van kialakulóban. Az egyik a brassói, a másik a zágrábi. A komáromi földrengések bizonyítják, hogy a Győri-medence is azok közé tartozik, melyek nyugalmi helyzetüket még nem érték el. Erről tanuskodnak különösen a Nyugati-Kárpátok tengelyét kísérő erős szeizmotektonikai vonalak. Gyakorlati jelentőséget az ad ezeknek a jelenségeknek, hogy már most és közvetlenül is igen jelentékeny befolyást gyakorolnak a tektonikus sülyedések folyóvizeink járására. Feltehető, hogy a Tisza és Szamos mindinkább nehezebben érik el a csapi könyököt. A Duna elzárnyosodása a Drávatoroktól Kalocsáig szintén fejlődő folyamatot mutat, épenígy a Száváé is Zágráb irá-

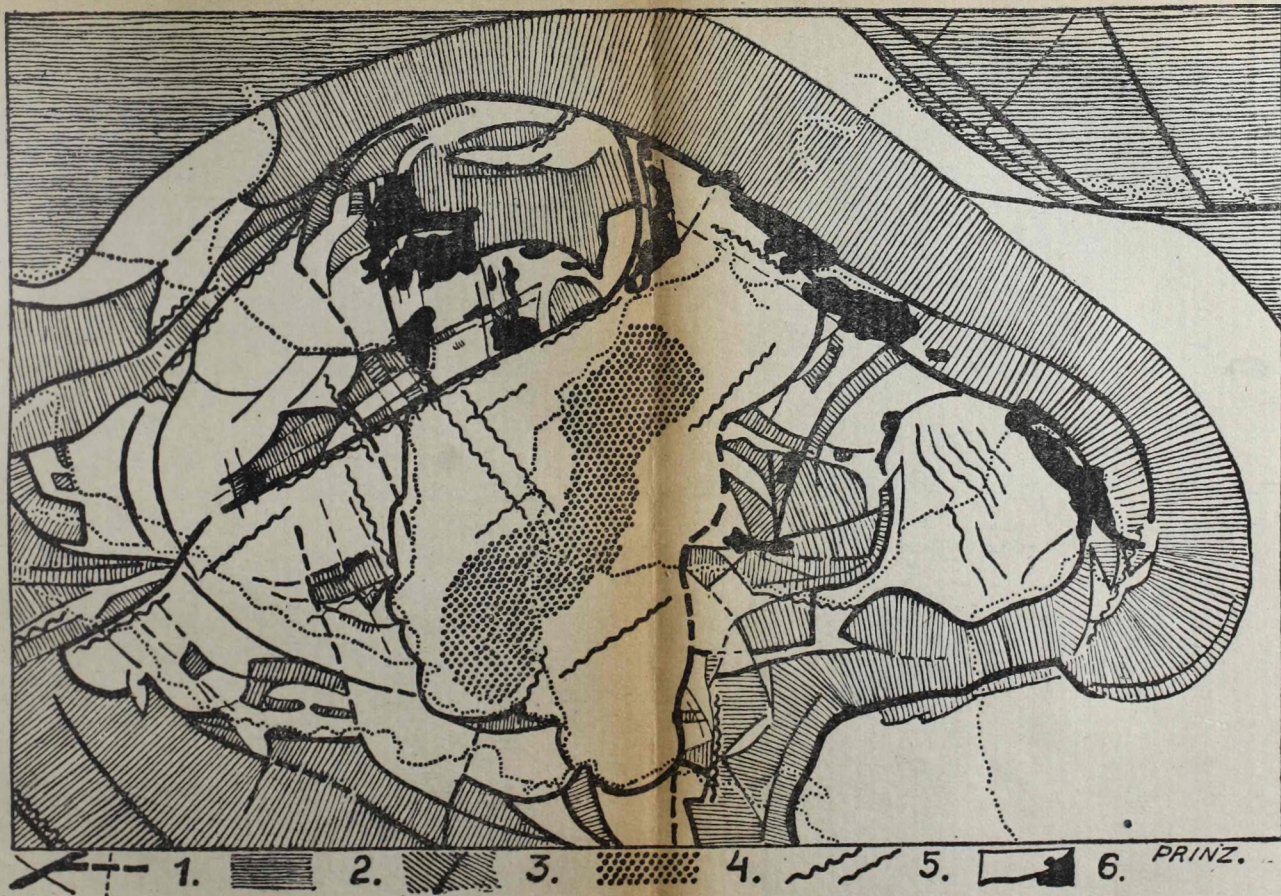
nyában. Jelentékeny évszázados változások várhatók a Győri-medencében is. A süllyedő területeken a folyók felsankolódo medre lassankint környezetük fölé, magasabbra kerül, viszont lefelé folyása nehezedik. Erről bővebben lesz szó az ország vízrajzáról szóló fejezetben. (L. továbbá az Alföld alaktanárról szóló fejezetet!)

#### 4. Magyarország arculata és alaktani rendszertana.

Az arculat az 1. *orogenetikai*, hegyet alkotó építő, 2. *orotektonikai*, a hegyéptémenybol romokat kialakító és a 3. *oroablatiologiai*, a hegyromokból a lehordás és feltöltés együttes munkájával reliefet alakító erök eredménye. Még pedig mind a három erőcsoport időbelileg is együttes munkájának eredménye, ha időbeli sorrend az előbbi mondat feltüntetése szerint jelen is van. Az orogenetikus kiemelkedésre azt lehet mondani, hogy minden esetben maga után vonja törésvonalak, repedések, s azok mentén egyes részek süllyedéseinek keletkezését. Ha pedig a kiemelkedés csak a tengerszintig ér, rögtön munkába lépnek az oroablatiologia erői. Ez az együttműködés rendkívül bonyolulttá teszi az oroplasztika fejlődéstörténetét még akkor is, ha a szerkezet teljesen feltárt. Utóbbi persze csak óhajt és vágyat jelent, mert rendszeren a szerkezetnek csak egy-két legjellemzőbb vonását tudjuk megszerkeszteni. A táj előttünk lévő reliefjéből elsőként az ablatiós eredetűek, azután a szerkezeti vonalak ragadják meg







Magyarország orotektonikai térképvázlata.

A IV. tábla magyarázata. 1. A legfontosabb törésvonalak jelentőség szerint vett különböző vastagsággal. 2. A mély, peneplain-jellegű ösrög-területek. (Bohemia-Podolia). 3. A magas helyzetű rögök és redők. 4. Az alföldi nagy szeizmikus mélyrög helyzete Réthly szerint. 5. A nevezetesebb szeizmotektonikai vonalak, vagyis az élő törésvonalak. 6. A harmadkori gyüretlen táblák, melyek a lesüllyedt területek fedőrétegei (fehér) és a harmadkori terjedelmes vulkánterületek (fekete).



figyelmünket, míg a hegységképző erők vonalai egészen elmosódnak. Mint eredetadó tényezők, a háttér homályából emelkednek ki.

Minél nagyobb a terület, annál világosabban tűnnek elő a származástani erők alkotta reliefvonalak. Ha a relief alaktanát, a domborzattant érvényesítjük a relief részekre taglalásában és a tagok rendszerre összefoglalásában, legelsőbbben a származástani jellegek érvényesülnek mégis. Szóval a származás bélyege a legerősebb, de csak bizonyos távolságból, nagy területek együttes szemléletéből látható az. Innen van, hogy a hegységek csoportosításában a származástani elv csak igen lassan érvényesült, s amíg *Suess* össze nem foglalta (*Das Antlitz der Erde*) az egész Föld reliefjének kutatáseredményeit egy nagy származástani rendszerbe, — nem is érvényesülhetett. Ezért *Kitaibel*, *Fényes*, *Hunfalvy*, sőt még *Jankó* hegységcsoportosítása is egyszerű orografiai jellegű, s ebből a szempontból nem is nevezhető másnak, mint összefoglalásnak, áttekintésnek. *Jankó* (11.) csoportosításában azonban már érvényesül az orografiai vonalakon kívül az építőanyag, mint e vonalak indokolása, s helyenkint érvényesül a szerkezet is, legalább nem egyesít egészen különböző szerkezetű hegységeket egy csoportba, mint azt *Hunfalvy* tette. Csak *Lóczy* (12.) rendelkezett először azokkal a kiterjedt regionalis geológiai ismeretekkel, s ő is csak élete utolsó harmadában, melyek a nagy származástani egységek felismerésére képesítenek. Teljesen a fejlődéstörténeti elv érvényesül végül *Cholnoky*

rövid rendszertani osztályozásában. (Magyarország hegyeinek csoportosítása. Földr. Közl. 1910. p. 128—136.).

Magyarország egészében domborzata származásánál fogva az Eurásiai-hegyrendszer-csoport három földséget összekapcsoló globusövezetének tagja. Ez a globusövezet két sávra bomlik, egy északi sávra, melyet egészében a karbonium óta nem gyűrődött hegyrendszerek alkotnak La Manche-tól a Nagy-Khingánig, és egy déli sávra, melyet a karbonium után, főleg pedig a kréta után újra gyűrődött hegyrendszerek alkotnak az Atlas-tól a Himalaja-ig. Magyarország utóbbinak, a déli sávnak része, még pedig olyan része, melynek kiváltságos helyzetet ad az, hogy fiatal redőrendszeres sávjának legmesszebben észak felé kiterjedő tagja. Domborzata származástani jellemével Magyarország sokkal közelebb áll ennél fogva a déleurópai és iráni, mint a vele szomszédos germániai és ukrániai országokéhoz. Magyarországot déleurópai jellegűvé teszi redőkerete, de különösen miocén-redőkerete: a Kárpátok homokkő-övezete. Sajátságos különbséget látunk azonban, ha Magyarországot összehasonlítjuk származásbeli rokonságával. Itáliának legnagyobb részét tenger borítja, s innen ered idegenszerűségének java vonása. Ha azonban Magyarországot 500 m. magasságig elborítaná a tenger, meglepő hasonlatosságot találnánk Itália reliefjével. A Kárpátok, Erdélyi-havasok és a belső röghegységek elhelyezkedése, formája valóban sok rokon vonást mutat, a szinti elterjedés vonalai

és az egyes alkotó hegységek terjedelme természetesen nem engedi meg, hogy megtévesztő legyen ez a hasonlatosság. A Kárpátok redőzete, mely az Apeninó közeli rokona, két oldalán a Podolia és Tisia tömbökkel, melyek a Tyrrhenis és Adriatis analogiái, rámutatnak arra, hogy Magyarország csakugyan a déleuropai nagy tájegység tartozéka. És ha igaza van *Cholnokynak* abban, hogy a felföldi karboniumi rögség (Vepor) és a Keleti-Középhegység rögsége nemcsak variscida, hanem egyenesen variscum, vagyis a Sudetentől odáig terjedő karboniumi hegységrendszer maradványa, akkor Corsica és Sardinia megszemélyesítői is jelen vannak, valamint az Olt-szorostól ketté választott Erdélyi-havasok, Calabria-Sicilia képviselőiben. Ez az összehasonlítás nagyon emlékeztet ugyan a *Ritter*-féle összehasonlító módszerére és *Peschel* már idejét múlta spekulációjára, de alkalmas arra, hogy az arculatszármas és jelleg megállapítását a kezdők meggyökeresedett képzetektől függetlenítsék.

Itáliával ellentétben Déleuropa egy másik föld-ségtagja, Iberia, a belső magas tömb köré idomult redőkeret arculati jellegét mutatja. Míg Itáliában a redőkeret áll ki a tengerből, s ezért keskeny félsziget, addig Iberia törzse a Mezeta, a tömb. Magyarország tömbje lesülyedt, medencecsoportozattá alakult át. Iberia, Magyarország és Itália szinte fejlődési sorozatokat alkotnak. Iberia olyanféle arculatu, mint Magyarország volt a Tisia-tömb lesülyedése előtt az

oligocén kor valamelyik korszakában, Itália pedig olyanféle, mint Magyarország volt a miocén végével.

Származástani nézőpontból Magyarország két fő részre osztandó: 1. *Belső-Magyarország*, melynek határai különösen élesek Eperjestől Fogarasig a nagy andezitvonulat mentén, valamint a Száva vonalán Károlyvárostól a Morava öblözetéig. A Győri-medencén határát befedi a síkság, a Felföldön és az Erdélyi havasokon pedig összetapad a redőkerettel, melytől csak tüzetesebb szemlélettel választható el. 2. *Külső-Magyarország*, mely szorosán összekapcsolódik a szomszédsággal a redőzet fonadéka révén. A Kárpátok és Erdélyi-havasok a Lajta illetve Timok vidékén határhoz jutnak, a Dinari-hegyrendszer ellenben délkelet felé mindig erőteljesebb kifejlődésű, úgy, hogy itt határ nem is kereshető. Amíg tehát Belső-Magyarország származástani alapon megállapított alaktani egység, addig Külső-Magyarország nem az. Itt találkozunk először a területrendszertan módszerei nehézségeivel. Azzal a nehézséggel, melyet az orogenetikai, orotektonikai és oroablatiologiai jellemző tényezők kiválasztása okoz. Meg kell e helyen jegyeznünk, hogy az orogenetikai jellemző mindig rangban fölötte áll az orotektonikainak, s ez viszont a harmadiknak. Viszont a terület- vagy tájrendszer egységeinek rangja nem következik önmagából a jellemző vonás természetéből, hanem megmarad a rang meghatározójául a *térmennyiség*, s ebben fejeződik ki könyvünkben először az eddigi minőségi (qualitativ) tárgyalási módszer után a föld-

rajz *tértudományi* (quantitativ) jellege. Az eddig elmondottak bevezetéséül szolgálhatnánk egy az ország geológiáját tárgyaló műnek is, mely azután megmarad tovább is, és mindvégig a kvalitatív analysisnél, ez a könyv azonban földrajz, ennek következtében útiránya lesz a quantitativ syntesis.

Európát egy minden földrajzi vonatkozásban nagy jelentőségű vonal, a Garonne, Rhone, Saone, Rajna baseli szakasza, Felső-Duna, Morva, Visztula felső-szakasza és Dnyeszter vonala két nagy alakítási földségfélre osztja, a fiatal redőzetű Dél-Európára és Észak-Európára, az ókori Mediterranea-ra és Barbaria-ra. Déle Európában a fiatal redőzet egymásba fonódó és kígyózó tengelyvonala a származástani jellemző. Ezen a kígyózó vonalon belül vannak a redőzet keletkezése előtti idők tömbjei. Minden ilyen tömb Déle Európa egy-egy földségtagjának magja, hogy így fejezzük ki magunkat, egy-egy származástanilag indokolt és kijelölt földségtag. Az azokat körülvevő redőfonadék, ismételjük, a Dél-Európa földségfél, (vagyis a Föld első rendű tájegysége, a földség után rangban következő másodrendű tájegység) származástani indokolója és jellemzője. Viszont ugyanez az indokoló elveszti szerepét a harmadrendű tájegységeknek, a földségtagoknak meghatározásában, mert fonadékjellege következtében nem is tagolódik szét kellőképen, de azért is, mert szűkebb térben, természetesen, a fonadék egy kiszakított szakasza fölött áll a régibb tömb, a rom. Természetesen csak ott, ahol valóban fölötte áll. Déle Európában



általában a tájrendszertan származástani alapon a tömböket teszi meg a harmadrendű tájegységeknek, a földségtagoknak alapjául, s így ha mellőzi is a földségfélre jellemző hegyrendszerek származástani határait, megmarad mégis származástani alapon. Ha ezt nem tenné, úgy Dél-Európát 3 földségtagra kellene osztania, Nyugat-Mediterranea-ra (az Adria-Joni tengerektől nyugatra), Kelet-Mediterranea-ra (a Fekete-tenger és a tifliszi völgségszorostól délre) és a Kaukazusra. Így azonban, ha a Kaukazust térmennyiségi nézőpontból Kelet-Mediterranea-val egyesítjük, indokolt földségnegyedeket nyerünk.

Magyarország tehát az európai délkeleti földségnegyedben van, még pedig azért, mert az Alpokból kelet felé szétágazó redőrendszerek ölet foglalja el. Ezeket a redőrendszereket régi tömbök tágitják szét; ilyenek a már ismert Tisia, a Kimmeria, a Tracia, az Aegeis, az anatóliai, s ilyent fel kell tételeznünk a Fekete-tenger fenekén is. A származástani elv szerint tehát Délkelet-Európa földségnegyedet annyi földségtagra kellene osztályoznunk, ahány genetikailag önálló hegységrendszere és tömbje van. A geológus csakugyan ezt az utat is követi. Tekintettel azonban arra, hogy a hegységrendszerek egyrészt kaptafáikkal, a tömbökkel annyira összeforrottak, hogy azoktól alaktanilag jól megjelenő határvonalak nem választják el, másrészt egymásba is fonódnak, csupán egy hegyrendszer nyer igazán alaktani önállóságot, a Kaukazus. Ezt már előbb is megemlítettük. Viszont a tömbök mennyiségileg igen különbözők, nem

egyenlőrangúak a tértudomány nézőpontjából. Az Aegeis például szinte jelentéktelen. Mindezzel szemben egész Délkelet-Európát az Aegeis és a Pontus lesüljedése és egy árokrendszerrel összekapcsolódása (Boszporusz), tehát tektonikai esemény, mennyiségileg olyan két egyenlő rangú részre osztja, hogy ez a kettéosztás alaktani jelentőséget nyer. Graecodanubia és Taurokaukasia (Kisázsia, Kaukaszus) szerkezeti indokolású földségtagok. (1—82-85.)

Tagadhatatlan, hogy Délkelet-Európának van egységes arculati jellemvonása is. Az Erdélyi-havasok, Dinaridák, Tauridák és Kaukaszus érettebb ablatios formái és a zárt medencék, vagyis a széles talpzatú tompa redők és a lefolyástalan vagy szűk nyílású medencék alkotják meg azt. Az egyeredetű származás kihatása bélyeget nyom a szerkezetre és az arculatra, s ezzel nyeri a származás teljes földrajzi jelentőségét. Az arculattal kapcsolatosak a felszíni vizek, klíma, növényzet és a magasabb rendű élet regionális jelenségei.

Graecodanubián a három tömb, Tisia, Kimmeria és Rhodopeia és a három hegységrendszer, Kárpáti, Balkáni, Dinári összesen hat genetikai tagrészt jelent. A gyűrődés genesisé szerint mindegyik hegységrendszer egy tömeghez simul, a Kárpátoké a Tisiához, a Balkánié a Kimmeriához, s a Dinárié a Rhodopeiához. Graecodanubiát e szerint legegyszerűbb és leghelyesebb is három alaktani tagrészeire osztani. A három tagrész azonban szorosán egybeforrott. Közöttük jelentékeny alaktani különbségek vannak.

A *Havaselve* asszimetrikus medence, melynek két felét nyugat-keleti irányú törésvonal választja el. A déli fél magasabb emeletű krétatábla, az északi fél mélyebb neogen kitöltésű teknő. Keleten a kimmeriai rom, a Dobruđa alkot emeletet, s ez a Dunát nagy kanyarulatra kényszeríti. A másik három oldalon a Balkáni-hegységrendszer alkot a medencéhez közvetlenül simuló keretet. A *Graecodinaria* az Alföld peremétől az Aegei-tengerig terjedő keskeny, de hosszú tömb, összetöredezett, felrögösödött romhalmaz, tele kis terjedelmű sülyedékekkel. Negyedkörívben veszi körül az aránytalanul nagyobb terjedelmű Dinári-hegységrendszer, mely az Alpok felé elkeskenyül, az Aegei felé széttágul, s itt tökéletesen feldarabolódik, szigetrájjá esik szét. Magyarország belső tömbje felrögösödött, mint a Rhodopeia, de legnagyobb része lesülyedt és mély medencecsoportozatnak adott helyet. A redőkeret aránylagosan a törzshöz itt a legkeskenyebb. A harmadidőbeli beltengerek lerakódásai terjedelmes síkságot teremtettek a Kárpátok koszorúján belül. A feltöltött síkság (Alföld), a rögök és táblák halmazata a Szávától a Felföldön át Erdélyig, végül a föltüremlett redőrendszer ellentétei teszik körülbelül egyenlő terjedelmi arányaikkal változatossá Magyarország arculatát.

Áttérve az ország alaktani rendszerére, az első megállapításunk az, hogy épen az ország földjének származástani őse, a sokat emlegetett Tisia-tömb, mely a Belső-Magyarország fogalmát magából kiszármaztatta, úgy, mint egy egész, nem alkot tájat.

A domborzat részeiként jelennek meg romjai, de azon már nem uralkodnak. Az alaktani főszerep a helyüket elfoglalt medencecsoportozaté, s azon belül pedig első sorban a legfiatalabbé, az Alföldé. Az *Alföld* a Vác—Vukovári, a Balaton—Vihorláti, Vukovár—Lokvai törésvonalak közén, ez a nagy, szabálytalan alakú észak-déli síkságjelentő, Magyarország első alaktani tája.

Az Alföldet a pliocén végén történt sülyedés egyetemessége teremtette meg. Az Alföld a medencecsoportozat törzse. A medencecsoportozat keleti szárnya nagyjában megmaradt a nagy sülyedés miocén-kori állapotában, s ez a második táj: *Erdély*. A Kárpátok és Erdélyi-havasok ívezeteinek összeszögellésében, e hegységrendszerek tengelycsapásában és karjai között a miocénben lezökkenő terület a medencecsoportozat többi részének újabb pliocénkori lezökkenése után emelet lett. Erdély miocén táblaság. A miocén-sülyedék karóján belül a Tisia-tömbnek nagy romhalmaza emelkedik ki a miocén-táblaságból. Ez a romhalmaz a nagy karéjos sülyedésnek homlokfalát alkotja. Két oldalán folyik ki az elzárt táblaság folyóvize a Szamoson és Maroson. De ami mögötte van, az ma nem medence, hanem nyugat felé lejtő táblaság.

Az Alföld és Erdély, ha nem is pontosan a mi alaktani tájhatáraink közé eső területek nevei lettek a közfelfogásban, mégis lényegben úgy születtek meg, mint az alaktani fogalommal azonos tájfogalmak jegyei. Belső-Magyarország harma-

dik nagy tája ellenben nem tudott soha sem gyökeret verni a magyarság közfelfogásában, mint tájegység. A „Dunántúl“, mint földrajzi fogalom, aligha is olyan régi, mint Erdély. Igaz, hogy az Alföldnek, ennek a pompás tájegységnek a nevét is először Lippay érsek versében olvassuk a XVII. sz. első felében. („Olyak adnak a királynak tanácsot, kik nem ették az alföldi kalácsot.”) A Dunántúl szó nem is alkalmazható alaktani tájegység nevéül, mert csak épen egyik határa ismeretes, nem tudjuk, mit hívtak, meddig, ezen a néven. A rómaiak ellenben a tájegység egész területét Pannoniának hívták, s ha csak a tudakosok használták is később, a név él, s ami fő, mindig e harmadik alaktani táj neve. A *Pannonföld* magasságban az Alföld és Erdély vezérszintjei közé eső emelet, s egészében pliocén tábla. A táblából szigetekként emelkednek ki a Tisia romjai. Északi része ellenben típusos medence (Győri-m.).

Végül Belső-Magyarország negyedik tája a *Felföld*, melyet sokszor a Kárpátok fogalmi körébe vonunk. A Felföld származásbelileg, szerkezetileg és arculatban is a legváltozatosabb magyar táj. Alaktani értelemben elválaszthatatlanul forr itt össze a Tisia-tömb romjaival a maghegység boltozatredője, a fiatalabb gyüretlen tábla és a vulkáni tömeg. Anyag és szerkezetnek ez a tarkasága egymástól tájképileg is teljesen elütő hegységek szomszédságát eredményezi. A Felföld tehát a hegységtípusok agglomeratioja. Az Alföld északi peremhegységei, az andezitvonulat ritka szabályosságú peremmel veszik körül, de élesek ha-

tárai kifelé is, ahol a Vág—Árva—Poprád—Tapoly völgségsorozat egyúttal genetikai és tektonikai határvonal is.

Ami ezen a négy tájon kívül van, azok a keretet adó hegyrendszerek, melyek a szomszédos alak-tani földségtagrészek keretei is. Ezek közül a Kárpátok hegységrendszere származásbeli kapcsolata révén szorosan Magyarországhoz tartozik, ezzel szemben a Dinári és Erdélyi-havasok ugyanezen ok-nál fogva szorosabban Havaselvéhez, illetve Graeco-dináriához tartoznak. Még lazább a kapcsolat az Alpokkal. A Pannoföld táblái bevonulnak ugyan az Alpok hegyláncolatai közé, de ez nem jelent többet, mint két egészen idegen terület szeszélyesen kanyar-gós, csipkés határvonalát.

### 5. A magyar föld építőanyaga.

A Föld kérgének magyarországi kis foltján, ennek átalakulását és szerkezetét ismerve, mielőtt a táj rajzolásába kezdenénk, még az építőanyagára kell egy pillantást vetnünk. Természetesnek kell tartanunk, hogy a közet hatása a táj vonalzatára épenolyan jelentékeny, mint a művészetben, az emberi alkotásokban minden anyaghatás. Valamint ugyanaz a gotika egészen eltérő formát öltött a párisi medence durva-mészkövén, a skót kristályosközeten és a germán síkságnak csak téglát adó agyagján, épenúgy az oroablatio más formákat vésett ki egészen azonos körülmé-nyek között is a gránitból, kristályospalából vagy

mészköztáblából. Ezen a helyen a kőzeteket hasonló tájképalakító tulajdonságú csoportokba foglaljuk össze, s ezek a következők: 1. Gnejsz, kristályos, metamorf- és kemény agyag- stb. palák. 2. Mészkö, dolomit, márga. 3. Vulkáni eredetű tömeges kőzetek. 4. Ablatióból származó homokkő, agyag stb. üledékek (Fliss). 5. Löss, feltöltéses folyóhozóvány, ártéri, tavi üledékek. Meg kell jegyeznünk, hogy ez az öt csoport a külső fizikai befolyásokkal szemben tanúsított viselkedésük nézőpontjából kerülnek most vizsgálatunk körébe. A geológiai térkép a kőzetek két csoportját tünteti fel: 1. a kristályos és üledékes réteges kőzetekét, melyek nagy kiterjedésben, eredetileg nagyjában egyenletes vastagságban keletkeztek; ezeken belül korokat és csak újabban minőségi különbségeket u. n. facieseket állít fel, 2. az eruptios, vulkáni kőzetek csoportját, melyen belül ásványösszetételi, fajtsági osztályozást végez. Az első csoportban tehát archai, cambri, silur, devon stb. kormeghatározásokkal, a második csoportban gránit, porfir, melafir, ofit, diabáz, trachit, bazalt stb. ásványösszetételi meghatározásokkal találkozunk. Földrajzi nézőpontból a második csoportot nyugodtan egynek vehetjük, viszont az elsőt négy csoportra kell szétválasztanunk. Nagymagyarország régi politikai területén ennek az öt kőzetcsoportnak felszíni, területi mennyisége a következő. (A nemzetközi geológiai térkép alapján milliméteres papiroson eszközölt számítással.)

1. Régi palás kőzetek	22.602 km <sup>2</sup>
2. Karbon-paleogen üledékek, főként mészkő	27.625 „
3a. Régi vulkáni kőzetek	3.056 „
3b. Újabb „ „	18.344 „
4. Fliss	28.431 „
5. Laza kőzetek	225.382 „
	<hr/>
	325.440 km <sup>2</sup>

Ezekben a számokban benn szerepelnek tehát a redőkeretnek a volt politikai határokkal kiszakított részei, s innen van, hogy a tömör kőzetek a lazákkal szemben elég tekintélyes számokat mutatnak. A fizikai földrajz követelményeinek megfelelőbb áttekintést nyújt, ha kizárólag a gyüretlen Belső-Magyarországot vesszük tekintetbe. A politikai Nagy-Magyarország felterjedt a redőkeret 52.347 km<sup>2</sup>-ére, melyből:

1. Régi paláskőzetek	10.237 km <sup>2</sup>
2. Mészkő	13.024 „
3a. Régi vulkán kőzetek	100 „
3b. Újabb „ „	5.100 „
4. Fliss	21.275 „
5. Laza kőzetek	2.611 „

A belsőmagyarországi medencecsoportozat ezen felül délen kiterjed a régi politikai határokon túl, még pedig úgyszólván teljesen lazakőzetű területekre, összesen 11.000 km<sup>2</sup> terjedelemben (ebből alig 100 a régi vulkáni, és 300 a mészkőre jut).



Összegezve ezeket a számokat a következő, igen sokat mondó táblázatot nyerjük:

A Tisia-tömb leroskadásából származó gyüretlen medencés terület nagyjában 284.100 km<sup>2</sup> terjedelmű. Ebből a felszínen van:

1. A prepermí talapzat kőzetei (palák)	12.365 km <sup>2</sup>
2. A perm-oligocén fedő üledékek (mészkövek)	14.901 „
3. Miocén előtti vulkáni kőzetek (gránit stb.)	3.056 „
4. Miocén utáni vulkáni kőzetek (andezit, bazalt)	13.244 „
5. A krétakori hegységek törmelékje (fliss)	7.156 „
6. Medencéket feltöltő laza kőzetek	233.378 „

Ezeket a számokat látva nem kell azt gondolnunk, hogy a pala, mészkö, gránit mind meztelen, szál szikla. Minden hegyetalkotó közettömeg többé vagy kevésbé saját törmelékjével borított. De a hegységek testét alkotó kőzetek anyagától függ minden plasztikai forma és minden talajfajta. A kőzet anyaga és kopásának módja földrajzi alaptényezői két jelenségnek. Ezek közül az egyik a mállás folyamatában *hátramaradt* sziklatömegek vonalzata, a másik pedig a mállás folyamatában *eltávozott* törmelék másutt felhalmozódása.

A magyar föld építőanyagát a hátramaradt és a helyéből eltávozott anyagok mennyiségi aránya nézőpontjából vizsgálva, a megszokott képtől nagyon eltérően bontakozik ki előttünk. A hegyeink felépi-

tésében szereplő, úgynevezett régi palák, a kristályos-palák és metamorfák anyaga a karbonidőszak előtt történt mállás és áthalmazódás eredményei. Azok az ősközetek, amelyek mállásából ezek a sokféle palák származtak, alig találhatók meg nyomokban is. A már egyszer áthalmazott palák elválaszthatatlanul, szerkezetileg összeforrva ősközeteikkel, első sorban a gnejszszel és annak eruptivumaival együttesen alkotják ma a magyar föld legrégebb tömegeit. Ezek a tömegek, mint azt a 2. fejezetben megvázoltuk, a karboniumi gyűrődések alkotta szerkezettel, az ezen gyűrődések után bekövetkezett törésvonalakkal behálózva megalkották Belső-Magyarország fundamentumát. Belőlük magas rögök és mélyen lesülyedt rögök keletkeztek. Ez a szintkülönbség új erőt adott a törmelékképző erőknek. De egyúttal az eruptivumok, főként gránitok, új tömegekkel is gyarapították a rögöket. A gránit tömzsökei nagyobb keménységükkel jobban ellenállván a mállásnak, általában a palákból kiemelkednek. A két Tátra, a két Fáttra, a Sztrázsó és Zsgyár, a Tribecs, Inovec és Pozsonyi-hegység, az aradi Hegyes, a Gyalui-havasok, az al-dunai Szretinye, a Zlema, Garics és Papuk mind ilyen gránitos palahegységek, a legtöbb egyenesen főleg gránit. Némelyik ősrög alig látható már lekopottsága következtében, de itt is gránittal ad létéről jelt, mint a kis Velencei és a baranyai Geresd-rög. Úgy tűnik fel, hogy a pusztuló palarögök mállástól megmentői gránittömzsökeik voltak.

A lekopott és mélyen lesülyedt rögöket a perm-

től kezdve tenger lepi el. Ezzel új kőzetalkotó jelenik meg. A permtől a harmadidőszak közepéig tart egy földrajzi értelemben, hegyrajzi magyarázat nézőpontjából összetartozó kőzetcsoport kialakulása, melyet első sorban a mészkő jellemez. Ez a mészköves rétegcsoport tehát a karboniumi rögök fedője. Ahol jelen van, ott alatta a karboniumi rög van. Ahol a karboniumi rög maga is a felszínen van, ott a mészköves rétegcsoport jelen volt, de elpusztult, lemállott róla. A mészkő fedőhelyzetének megfelelően uralkodó volt a karboniumi rögök tetején, de a mállásnak kevésbé ellentálló, mint a gránit. Összefüggő, az egész országot borító leplet sohasem alkotott, mert a rögök szerkezetükben és helyzetükben folyton változtak, ennél fogva lepelnélküli szigetek, a karboniumi rögök ablakai, mindig megszakították helyenkint. Nagyon jellemző Belső-Magyarországra, hogy magas, havasi jellegű mészkőhegysége nincs, továbbá hogy Külső-Magyarország redőkeretében is a Kárpátok és Erdélyi-havasokban a Mészkő-Alpokra jellemző mészkőgerincek és kimeredő csúcsok hiányzanak, szóval tömeges fellépése hiányzik. A redőkeretben mint hegyláncolatokat alkotó főközet csak délnyugaton a Dinara-hegyrendszer felépítésében szerepel. Ez azonban egészen abból van. Viszont Belső-Magyarországon általában alacsony, berogyott röghegységeket alkot, mint a gömöri karsztok, a Bükk, a Bakony, Királyerdő, Mecsek stb. Tehát nagy terjedelemben csak ott maradt meg, ahol alacsonysága révén a mállástól védelmi helyzetben van. Ne vezes-

sen félre bennünket az, hogy egyik-másik ma elég élesen kiemelkedik környezetéből, mert az csak a legújabb sülyedés óta van így. A pontusi tengerből még alig emelkedtek azok ki élesebben.

A krétaidőszaki gyűrődések igen hatalmas hegyrendszereket emelhettek. Ezt főként a hegyrendszerek felületéről keletkezett fliss-közetek óriási tömege árulja el. A Himalaya szivalik-övén, s a belső-ázsiai hegyóriás-vonulatokon kívül nehezen találjuk párját ilyen óriási tömegű hegyi törmeléknek. Abban azonban különbözik a kárpáti fliss-övezet a belső-ázsiai korum-övezetektől (Ak-korum, Kara-korum, Tas-korum stb.), hogy míg ezek száraz klímában, belkontinentális „hanhai“-típusu felhalmozódások, addig a fliss tengerparti, lagunás lerakódásokkal változó törmeléköv, ezért analogiáit inkább a mai Andokban kereshetjük. Csupán a Kárpátokban 1000 km. megszakítás nélküli hosszúságban, s mai felgyürt állapotában is 110 km.-ig terjedő szélességben van előttünk a fliss-öv, s így nemcsak a Kárpátok feltétlenül uralkodó építőanyaga, hanem egyúttal egész területünknek is legterjedelmesebb felszíni közete. A fliss homokkő, agyag és márga váltakozó településű összetete. Homokkövei csillámdúsak, kristályos közetek letarolásából származók.

A fliss-közetekre jellemző sajátos vonulati helyzetük. Az Alpok és Kárpátok külső peremét alkotják, s ezt a vonulatot csak a Morvamező sülyedéke szakítja meg. Az Alp-Kárpát-Balkán krétaidőszaki redőívén belül csupán a Lápos és Visó kö-

zén vannak jelen. Az Erdélyi-havasok mellett csupán a Maros mentén az Aranyostól az Alföld pereméig vannak felszínen. Fel lehet tenni, hogy az Aranyos és Lápos között az erdélyi miocéntáblák alatt vannak eltemetve, épenúgy az Alföldön is Sáros és Mármaros között. A Dinara-hegységrendszer adriai oldalán is fliss-öv kíséri, de a belső oldalon csak a Drina törésvonalán kezdődik és a zágrábi süllyedék szakítja meg.

Leszámítva a Föld mélyéből előtört vulkáni kőzeteket, melyek legjelentékenyebb képviselői a gránitok, azt lehet mondani, hogy eddig három törmelékképződési korszakból származó, egymástól jelentékenyen eltérő összetételű és szerkezetű kőzetösszetet tárgyalunk, melyek időrendi sorrendben keletkeztek, s a fiatalabb az idősebb málladéka, hozzájuk csatlakozván a tengeri eredetű mészkőrétegek. A harmadik a sorrendben a fliss, mely különvált a most megemlített negyediktől azáltal, hogy a gyűrődés révén kiemelődött, ezáltal területileg elkülönült, önállósult.

A negyedik csoportnak, a ma is laza kőzeteknek keletkezése a medencecsoportozat keletkezésével a miocénben indul meg. Nem rétegtani határ választja el a másodiktól és harmadiktól, hanem helyzeti elkülönülés és földrajzi tájalakító szerep, valamint természetszerűen kialakult, illetve megmaradt kőzet-tani jelleg.

A medencecsoportozat kialakulásával Belső-Magyarország főrésze, (a pillérrögök kivételével) a

törmelék- és üledéklerakódások felgyülemlése nézőpontjából önálló lett. A medencében tányérszerűen rakódtak egymásba a rétegek százai, s úgy is maradtak, legfeljebb a sülyedés folytatólagos volta miatt zökkentek. Eredeti, közel vízszintes helyzetükből alig, s csak elvétve zökkentek ki, rögökre még fel nem darabolódtak. Nagy kiterjedésű tábláik egyhangú domborzat keletkezését származtatták ki. Mészkorétegeik is vannak, de azok kisebb jelentőségűek. Uralkodó a homok és agyag. Ezek a laza rétegek a magyar föld nagy kiegyenlítői. Jelentőségük aránytalanul nagyobb, mint a letarolása. Több ezer méternyi mélységű medencét a tenger szintje fölé töltenek ki.

A medencecsoportozat peremén vulkáni tömegek gyöngysorszerű vonulata emelkedik. Helyenkint belesimulva és összeforrva a redőkerettel, mint különösen a Kelemen és Görgényi havasokban, vagy ráfolyva a maghegységek és az ösrögök peremére, mint a Garam mentén. Helyenkint a környezettől elkülönülve, mint a Vihorláttól a Czibleszig, a Hargitában, és a Sávári-hegységtől a Duna könyökéig. A lesülyedő területek peremrepedései szabták meg helyzetüket. De lábaikhoz mindenütt a laza kőzetek táblái, a miocénkorszaki agyagos rétegek támaszkodnak, s ezek közül a felszínen a legterjedelmesebb a belsőerdélyi tábla. A miocén agyagtábla épenúgy az andesit tömegek környezetéhez tartozik, mint a vulkánjaik porlerakódásaiból származott tufák. A pontusi homokos táblák a miocén táblaság nagy tányérjában lera-

kódott kisebb tányérok. De a pontusi homoktányérnak is csak szegélyzeti darabjai vannak a felszínen. Ezek közül a legterjedelmesebb a Rába és Balaton között van, egy másik a Dráva és Száva között, egy harmadik a Keleti-Középhegység alföldi peremét alkotja a Szamostól a Körösökig. De van egy különálló táblája is az alsó Küküllők és az Olt között.

A folyóvízi tarkán homok, kavics, agyag lerakódások hatalmas vastagságú felhalmozódási területe az Alföld. Vele együtt a kisebb gyűjtőmedencék, a Győri és Zágrábi, valamint a Dráva és Száva-völgyek. De van még egy laza réteg, melyet nem hagyhatunk említés nélkül, pedig ritkán éri el a 30 m. vastagságot, s így szerény méretű a többihez képest. Ez a lösz, a poros levegő lerakódása. A jégkorszak sajátos körülmény-találkozása teremtette ezt meg. A skandináviai nagy jég-tömeg, mely a Harz lábáig folyt le, sok száz méternyi magasságával és hideg felületével elzárta az Atlanti-óceán felől jövő csapadékszelek útját kelet felé, s csapadékjának leadására kényszerítette. Természet-szerűleg páraszegény lett ekkor Magyarország, sivar sztyep, majdnem sivatag, olyan, mint ma Dsungária vagy Fergana. A nagy jég belső, oroszországi peremén a jégtől örölt, úgynevezett glecserliszttel telített törmelékek sok száz kilométernyi sávja kísérték a nagy jégről lefolyó vizek medreit. A hegységnélküli síkon szétterülő, de nagy vízmennyiség-ingadozású folyók árterein a szél elhordta a finoman örölt glecserlisztet, és telehintette vele a jégmentes Európát. A

csapadékszegény, különben is hegyek közé zárt Magyarországon ez a lösz borította el a síkságokat és dombságokat. Ahonnan a víz el nem mosta, ott van ma is.

Erre a rövid áttekintésre szükségünk van, hogy a magyar föld arculati jellemét megismerhessük. Nem nehéz az itt elmondottakat kapcsolatba hozni az előbeni fejezetekkel, az orogenesis-sel és orotektonikával. Alattuk sok ezer méternyi vastagságban vannak a gránittömzsök és tellérektől átjárt kristályospalák és gnejszok, feldarabolódott rögökben. A kristályos kőzetek legmagasabbika 2663 m. magasságot ér el; a legalacsonyabbak leroppanva az Alföld alá, legalább is ugyanannyi mélységben. Ez a kristályoskőzetrelief ölében hordja a második csoport üledékes kőzeteit, s ez bár mennyiségileg jelentéktelen, hozzá képest, mégis mint rongyos takarója a felszínen, túlszárnyalja azt területe kiterjedésében, s ezzel az ország arculatában vele legalább is egyenlő jelentőségű. A mélybe sülyedt rögök területének peremén lávatömegek ömlenek ki, s a felszínen ezek a szűk tölcséreken kiömlött tömegek a maguk egészében jelenvén meg, az első kettővel felveszik a versenyt. Ez a háromféle eredésű, de a felszínen hasonló területű kőzETFÉLE nyomja a bélyegét a Belsőmagyarország hegyeire. De ezek között a hegyek között szinte valószínűtlennek hangzó számot ad a laza betöltések mennyisége. Nagyon keveset mondunk, ha azt százezer köbkilóméterre becsüljük. Ha összes hegyeink letarolódának az erdélyi fennföld szintjére, az abból származott anyag



nem lenne elegendő az ország többi mélyebb részének erre a szintre feltöltéséhez, de az ország medencetöltelékje kiemelve elég volna két Ádria betemetéséhez is.

Határainkon büszkén emelkednek a magasba a gránitormok és a kristályospala-gerincek, az ország fölépítő anyaga azonban a laza medencetöltelék. A bércek ennek kerete és védelmezője.

## 6. Az Alföld alaktana.

Magyarország négy alaktani főtája közül a legégségesebb úgy származástani, mint szerkezeti és felszíni tekintetben a magyar medencecsoportozat szívét elfoglaló Alföld. A miocén sülyedésterületből a pliocén (pontusi) korszakban válik ki azáltal, hogy nagy törésvonalakon leválik és egy hatalmas emelettel mélyebbre sülyed. Az Alföld területének sülyedésével időbeli kapcsolatban és aránylagosan a tengerszintje is sülyedett. Míg a sülyedés előtt a tengerszint az Alföld mai térszinéhez viszonyítva mintegy 300 m. volt, a harmadkor végén már 100 méternél jóval kevesebb. A tengerszint abszolút értelemben is változó ugyan, mert a hydrosphaera adott vízmennyisége fő befogadó edényeiben különféleképen helyezkedhet el, s így az oceáni fenékreliet megváltozása természetszerűen a tengerszintnek az egész Földre kiterjedő megváltozásával jár, mégis sok okunk van feltenni, hogy a mi harmadkori tengerszintsülyedésünk egy hatalmas epirogenetikus emelkedés relativus kö-

vetkezménye. Az itáliai, ibériai, görögországi pleistocén tengeri lerakódások óriási szintkülönbségei kétségtelenné teszik egész Déleurlópa epirogenetikus új emelkedését, s minthogy Magyarország is beleesett a neogen vulkános Dél- és nyugateurópai övezetbe, nyilvánvalónak látszik a relativus tengerszint-sülyedés oka. Ma már bizonyosnak vehetjük, hogy az Alpok a harmadkor vége előtt letarolt, elaggott térszínű, peneplain jellegű alacsony hegység volt, s mai, sőt a mainál is nagyobb magasságát igen későn, a harmadkor legvégén nyerte el. Az Alföld e szerint Magyarország általános emelkedése idején sülyedt, még pedig olyan mértékben, hogy egész környezete a tengerszint fölé emelkedett, ő maga pedig mélyen a tengerszint alatt maradt. Így az Alföld helyén tómedencének kellett keletkeznie, a „levantei“-korszaki tónak, melybe köröskörül folyók ömlöttek. Az egyik folyónak, az északnyugati sarkában (Budapest) beömlöttek deliája a pestszentlőrinci kavicsmező.

Az Alföld peremét alkotó törésvonalakat a pontusi rétegek szakadásos pereme jelzi. Az alföldi mélyfúrások eléggé bebizonyították, hogy a pontusi rétegek az Alföld térszíne alatt egyetemlegesen 150 m.-nél nagyobb mélységben vannak még a peremei közelében is. Bazalt-lávák felszíni megjelenése is több ponton elámulják a törésvonalakat, hévforrások sorozata itt-ott thermalis vonalak megszerkesztésére nyújt támasztékot. A keleti, nyugati és déli törésvonalrendszer a karéjos töréstípus jellemzi, melynek hasonmását a tyrrheni keleti partokon találjuk meg. Ez a típus

Zempléntől—Belgrádig terjed, s egész sorozat hasonló nagyságú félkörös beöblösödésben fejlődik ki alaktani hatása. A nyugati törésvonalrendszer három csoportot mutat. Az első Zempléntől Budapest tájáig enyhén az Alföld felé meghajló vonalat mutat, s itt posthumus miocén-törésnek látszik, de Budapest táján merev egyenes vonalakkal szétágazik (1. Vác—Győr, 2. Budapest—Balaton). A második csoport egymást hegyes szögben metsző karéjos vonalakból áll. A harmadik a nyugat—keleti párhuzamos törésvonalak csoportja (a Fruska-Gora tengelye), mely lépcsős lezökkenéseket okozott, s ezzel elhatározóvá lett az Alföld alakjában.

A „levantei“ tó az Alföldről eltűnt, a tavi lerakódások fölé folyóvízi lerakódások kerültek, s ettől az időponttól kezdve számítjuk a pleistocént. Az Alföld folyóvízi korszakának kezdetéhez a Vaskapu problémája fűződik. Ez a probléma belekapcsolódik az Erdélyi-havasok erózió ciklusainak és szoros-harántvölgyeinek problémájába, s azokkal együtt fogjuk megtárgyalni. Bizonyos azonban, hogy a lősz idején az Alföld már száraz volt, vizei a Vaskapun folytak le, s a vizeknek a déli peremre gyűjtését az említett nyugat—keleti törésvonalcsoport mentén történt sülyedések okozták. A levantei tó eltűntetése viszont sem a Vaskaputól végzett lecsapolással, sem beszáradással meg nem magyarázható az epirogenetikus emelkedés nélkül.

Az Alföld a nagy magyar (pontusi) medence szabálytalanul kiszakított része, s mint ilyen, alaktani



értelemben nem medence. Élesen jut ez kifejezésre nyugati peremén, ahol pliocén-tábla alkotja szomszéd-ságát. Szerkezetileg is nem centripetális sülyedék, melynek rétegei közepe tájára lejtének, hanem *Eötvös* graviméteres kutatásai, *Réthly* szeizmografiai adatai és a mélykútfurások megszerkesztett szelvényei meg-egyezően arra mutatnak, hogy belső maghátság körül mélyebbre sülyedt peremei vannak. A mély peremeket az alföldi törésvonalak kialakulása óta a befelé folyó vizek hozoványa töltötte meg. Ez a megtöltés szembe-tűnően legyőzte a peremsülyedést ott, ahol az Alföldet magasabb hegységek veszik körül. Északon és ke-leten ezért a kavics és homokból épült törmelékkúpok övezete szegélyezi az Alföldet, viszont nyugaton és délen ilyen feltöltés törmelékszállító hegységek hiánya miatt nincs, s így a Duna elfoglalhatja az Alföld pere-mét. Peremsülyedék csupán a Duna és Zagyva kö-zött hiányzik. Az Alföld területének egészére kiter-jedő, lemezszerű sülyedés okozta, hogy rajta a folyó-vizek sohasem futhattak sugárasan össze egy pont irányában, s a levantei tónak nem maradt relikturna az Alföld közepén, afféle végtő, mint a Lop, Csad stb. a lefolyástalan medencékben, vagy amilyen a Fertő. A peremfeltöltés, akár hosszában haladó folyó (Duna-vonal), akár haránt jövők révén (a többi) történt az, a belső mélyhátság felszínére egyengette el az Alföld-et, s ebben az elegyengetett térszínben találta meg *Cholnoky* (13—413) az Alföld alaktani típusjellegét.

Az elegyengetett térszín az Alföld jellemző vo-nása volt már a löszlerakódás idején, tehát a jég-

korszak derekán. A lösz leple azt takarja, Innen van, hogy az Alföldön a lösz táblajellegű. Ez tehát az alföldi térszín adottságának természetszerű következménye. De jellemző az is, hogy a titeli hátság (129 m.). Kecskemét (122), Hajdúböszörmény (124), Nagykálló (130) egyforma magasságban vannak. A lösz-tábla feltűnően egy síkban van némi lejtéssel a peremek felől. A jégkorszaki víztelen pusztá térszínén csak a szélhordta homokbuckaságok emelkedtek magasabbra. Az Alföld délvidéki szegélyének mélyebb leszakadása vonzotta maga felé a pleistocén folyóvizeket, melyek eredetileg a nyugati és keleti peremeken folyhattak le egyközűen, majd a keletit a törmeléklető gyarapodása mindinkább a Tisza mai tengelyére tolta.

A Duna mindenütt a jobb oldali partjait támadván meg, azokat alámossa és így az Alföldet tágítja, mindvégig az Alföld peremét foglalva el. Vele együtt a folyóvizek széles pásztákat mostak el a lösztáblából is, s így az feldarabolódott. Peremei rendszerint élesek (Telecskai „dombok”). A pásztákon terraszkavicsok jelzik a régibb és az újabb árterületeiket. A szél a növénytelen árterületekről a lösztáblára hajtja fel a homokot. A homokos lösz-tábla, a pleisztocén kavics-terrasz, az alluvialis iszapfeltöltéses és homokos ártér, a peremtörmeléklető az Alföld felszínének mozaik-szerű alak-tani elemei. Ezek térmennyiségi különbségei a morfológiai osztályozást igen megnehezítik, annak mesterkéltisége csak arra való, hogy az Alföld alak-tani egységét még inkább kidomborítsa.

1. **Solti síkság.**\*) A Budapest-kőbányai dombok és a tétényi hátság az Alföld peremét szegik be. Ezek mögött már az Alföldön kívül van a kis hegyközi pesti medence, mely mindenképen az Alföld küszöbe lett. A pesti medence az Alfölddel egykorú levantei-korú sülyedék. A pesti medencét elzáró tétényi-kőbányai gátat a Duna a lassú sülyedéssel lépést tartva, átvágta. Ebben a budafoki kapuban kezdődik a Duna alföldi szakasza. A csepelsolti síkság a Duna alkotása. Az említett Dunatörésvonalon folyó Duna Csepelnél két helyen töri át a duzzasztóját. Nyilván a keleti volt először a főág, mely Dunaadonytól (mai főmeder) 36 km.-nyire a mai dabasi és kiskőrösi turjányokon haladt Bajáig. A Duna a lösztáblából nagyjában 30 km. szélességű sávot mosott ki, erre a sávra terraszüledékét rakta, a csepelsolti újpleistocén terraszt építette meg. A Duna Soltig szűk árterülettel ágyazódik be ebbe a terraszba, azután árterülete kitágul, Tolna alatt pedig tekintélyes szélességre tesz szert.

2. **Kiskúnság.** A pesti medence keleti peremén (Újpest—Monor) Cegléd irányában haladó törésvonal megszakítja a miocén dombságot, s innen délre a dombságot takaró lösz alföldi, elegyengetett, ópleistocén térszínen fekvő táblát alkot. Ez a lösztábla a csepelsolti-síkság és a Tisza árterülete között az Üllő—Tiszavárkony vonaltól a Baja és Zenta közötti táblaperemig, a Telecskai-dombokig terjed. Az új-

\*) A tájnevek sorszámái az V. táblán található számokkal megegyeznek.

pleistocén-terrasz fölött 10—25 m. magasságú tábla felszínét északnyugatról, a Duna régi árterületéről, szeltől hordott homok lepi el.

**3. Mátraalja.** Az Irsai-halomságtól a Mátra—Bükkhöz támaszkodva a Sajóig terjed egy kavicslejtő, mely az Alföld ó-pleistocén térszínének foszlánya. A Zagyvától nyugatra a lösztábla foszlányai vannak. A Mátraaljának három része van. Az első az Irsai-halomság és a Zagyva között homokbuckás lösztábla, a második a Zagyva és Tarna közén a lösztábla és törmelékmező összeölelkezése, a harmadik a Tarnától a Sajóg tiszta törmelékmező.

**4. Nyírség.** Ez is élesen körülhatárolt, futóhomokkal borított lösztábla. Az uralkodó északi szél kergette a futóhomokot a Szatmári-síkság északi törmelékterületéről és a Bodroγκözről. A lösztábla déli szegélyére már alig jutott a homokból. A Nyírség lösztáblája hatalmas (500 km<sup>2</sup>) szigetként emelkedik ki az új-pleisztocén terraszok közül, szépen igazolva azt a feltevésünket, hogy az Alföld jellemző vonásai közé tartoznak a peremtörések mentén vonuló szegélysílyedések.

**5. Bodroγκöz.** Az északi szegélysílyedéknek a csepelsolti síksághoz hasonló darabja a Bodroγκöz. Ez is új-pleisztocén terrasza, melyből néhány kis vulkáni kúphegy emelkedik ki, az Alföld miocén táblájával együtt sílyedt hegyek még kiálló csúcsai.

**6. Zemplén—Szatmári-síkság.** A Kárpátokról jövő nagy folyók északkeleti terjedelmes törmelék-lejtőt építettek fel már az ó-pleisztocénben, s bár itt

a szegélysülyedéknek igen mélynek kell lennie, mégis sikerült azt betölteniök. A törmeléklejtőbe ágyazódnak be a lefutó vizek medrei, ezek azonban neki ütközvén a Nyírség lösz-táblájának, annak pereme alatt széles mocsaras alluvialis árterületet alkotnak.

**7. Zagyva—Hortobágyi-síkság.** (Jászság és Nagykúnság.) Ezen a néven a Kiskúnság és Nyírség lösz-tábláinak közét, az Alföld legterjedelmesebb újpleisztocén feltöltésű területét nevezzük. Északon a Mátraalja, délen a Körösök ó-pleisztocén törmeléklejtője határolja. A Tisza alluviális árterülete vágja ketté. Ezt az árterületet délen futóhomok dűnés pusztája kíséri a Hortobágyig.

**8. Keletalföldi törmeléklejtő.** Az Alföld pereméhez itt is közel vannak a magas hegységek. Ezért az Érmellék és az Alibunári-mocsár között három hatalmas, egymásba folyó törmelékkúp helyezkedett el már az ó-pleisztocénben, a Körös, Maros és a Temes-törmelékkúp. Ezekben a Maros legrégebbi törmelékkúpjá uralkodik. *Sawicki* (15—321) a Maros kapujában a pontusi tenger színlojét 300 m. magasságban találta meg, s erről a magasságról lejtősödött az Alföld felé egy legyezőszerűen szétterülő törmelékkúp, mely rajta fekszik a vingai (az Alföldhöz nem sorolható) pontusi táblarögön. Ez a táblarög épenúgy fokszerűen nyúlik be az Alföldbe, mint az Irsaihalomság. Egyebütt a pliocén parti törmeléklejtő az Alföld mélyébe sülyedt, azt az ó-pleisztocén törmelék betakarta, s talán e sülyedés okozta, hogy a Maros utána kitérült Világos felé, egyenesen északra, a



többször említett feltehető peremsülyedékbe, s csak az abban az irányban kiterjesztett törmelékkúpja megépítése után térült ismét nyugatra. A Marosvonalon tehát levantei törésvonalnak kell lennie, s ez szerkezetileg indokolná a keletalföldi-törmelékletőnek kettéosztását Körös- és Temes-síkságra. Orografiailag úgy is elég élesen osztja két részre a lejtőt a Maros mély alluviális medre. A Maros törmelék-kúpjának csúcsa a radnai kapuban van, (140 m.), ahonnan 80 km. hosszú sugarakkal terül szét Békéscsabáig és Zombolyáig. A lejtés elér 50—60 métert. Ezzel szemben a Körösök nem törmelékkúpot építenek, hanem összefutó törmelékletőt. Ezt a Maros törmelékkúpja erőszakolta ki, mely a Körösöket észak felé kényszerítette. A Körös-síkság talapzata a lösz-tábla, melyet kelet felé mindinkább vastagon borít el a folyóvízi hozóvíz. A lösz-tábla csak a Tisza árterületének peremén van a felszínen, ahol viszont az ártérről kifutott futóhomok fenyegeti befedéssel. A Temes-síkság hasonló képű, de szabad lösz-táblája terjedelmesebb, feltöltése kisebb mértékű.

9. **Bácsi-síkság.** A Csepelsolti-síkságtól a bajai szükülettel térbelileg elkülönül a Bácsi-síkság újpleisztocén terrasza. Hozzá csatlakozik nyugaton és délen a Duna alluviális árterülete, azontúl pedig a felsőpleisztocén terrasz keskeny maradványai Szekszárdtól Bátáig és Mohács alatt, valamint Vörösmart alatt.

10. **Alsó-Tisza-síkság.** A Körös torkolata alatt a Zagyva—Hortobágy-síkság felsőpleisztocén folyóvízi

eredetű tábla elkeskenyül és egy átlag 35 km. szélességű völgyfenékszerű, de hasonló felépítésű síkságban folytatódik Óbecséig, ahol egybeolvad a Bácsi-síksággal. Egészében a lösztáblából kimosott felső-pleisztocén folyómeder, a lösztábla maradványaival és a recens Tisza széles alluviális árterületével.

11. **Az Aldunai-síkság.** Az Alföld déli peremének sülyedései, melyek a magyarországi sülyedések közül a legfiatalabbak közé tartoznak, az Aldunai-síkságot az Alföld legváltozatosabb tájékaivá teszik. A sülyedés a lösztábla nyugalmi helyzetét is megváltoztatta. Egyes darabjai, a Titeli-tábla, a Dolovai-tábla, a Delibláti részben futóhomokkal borított tábla különböző magassági szintekben vannak, sőt a Delibláti-tábla egy még magasabb (Dumacia 251 m.) pontusi talapzaton nyugvó rögtáblához támaszkodik, mely épen olyan arányokkal emelkedik ki az Alföldből, mint ennek határán a Gellérthegy (14). Az Aldunai-síkság lösztáblái dél felől észak felé lejtő, a Morava-vidékről származó pliocén törmeléken fekszenek.

## 7. A Pannonföld alaktana.

A Pannonföld nem olyan egységes, nem is olyan jól körülhatárolt, mint az Alföld. Amíg az Alföld alaktani jellegét az azt felépítő táblák elegyengetett térszíne adja meg, a Pannonföld alaktani jellegét a „pannoniai” rétegek barázdált térszíni. De amíg az

Alföld egész területe jelentéktelen foltoktól (Dumacia-domb, bodroγκözi vulkáncsúcsok) eltekintve csakugyan síma térszínü, ami mélységének természetes következménye, addig a Pannonföld pannoniai rétegeinek barázdált, involált, szélfúttá dombsága annak egész területén elterjedt ugyan, de nagy terjedelmü és igen különféle alaktani természetü megszakításokkal. A pannonföldi, „dunántúli“ dombság mégis fogalommá lett, s beléje foglaltuk már hosszú idő óta azokat a hegységeket és síkságokat, melyek a dombságok folytonosságát megszakítják.

A Pannonföld származástani tekintetben a nagy miocén-eleji sülyedék miocén-végi újra sülyedése. Szerkezeti részei: Karboniumi redörögök, redörög-takaró, mezozóosz-rétegek táblarögei, mindkét típusu röghegységekhez támaszkodó miocén-táblák és vulkáni tömegek, az általános pliocén-táblák és ezek vulkáni tömegei, végül utóbbi sülyedékein pleisztocén folyóvízi lerakódás. Ebből a felsorolásból csak egy szerkezeti elem hiányzik, amelynek a Pannonföldön meg kell lennie, de a felszínen sehol sem szerepel, a középkréta redök rögei. Az Alpok kristályos övezetének szélső keleti képviselői a Lajta-hegység, a Ruszti-hegy, a soproni Brennberg, a kőszegi Irottkő. Vasvármegye nyugati részeiben is több helyen még a felszínre érnek az Alpokat felépítő régi kőzetek foltjai. Innen a nyitrai várhegyig azonban az Alpokat és Kárpátokat összekapcsoló redök rögei hiányzanak.

A Pannonföld a magyar medencecsoportozat nyugati szárnya, mely az Alföld leválása, újra sülyedése

alkalmával utóbbival szemben emeletté lett. Egészében természetesen az Alföld felé lejt, nemcsak azért, mert feltehetően a pontusi tengerfenék, melyen táblái lerakódtak, eredetileg is arra lejtett, hanem azért is, mert a lezökkenés a pontusi tábla szárazzá lett felszínén kialakult folyóhálózatot magához vonzotta. Az Alpokból jövő két nagy folyó, a Dráva és Száva az Alföld nyugati törésvonalára igyekeznek. Ezzel a Pannonföld pliocén tábláján két tekintélyes pleisztocén terraszsáv keletkezett. A Száva hozoványmezője a Pannonföld déli peremét követi, a Dráváé ellenben a pliocén táblán kimosott széles árokban helyezkedvén el, a Pannonföldet két részre osztja. A Pannonföld északi szárnyán viszont a pliocén táblába egy több mezőre osztódott, együttesen egységes medencét alkotó süllyedék keletkezett, melyet a folyóvízi hordalékok töltöttek meg.

A pliocén táblákból kiemelkedő, *Hunfalvy* János óta szigethegységeknek nevezett hegységek két nagyobb csoportja a Baranyai és Pozsegai-hegységcsoportok, ezekhez társulnak még a különálló Gárics és a régi magyar oklevelekben Almus-hegységnek nevezett Fruskagora. A pliocén-táblából emelkednek ki, de zárt egésznek alkotnak a Budai-, Gerecse-, Vértes-, Velencei- és Bakony-hegységekből kialakult, s helyzetéről Nyugati-Középhegységcsoportnak nevezett hegyek. A pliocén-tábla fölé emelkedő hegységek régi karboniumi redőrögök, vagy mezozóosz táblarögök. A pliocén-táblába ékelődtek be a pleisztocén folyóvölgyek és a Győri-medence. Pannonföldön tehát sok-

kal nagyobbak az alaktani ellentétek az egyes részek között. A pliocén táblából kiemelkedő röghegységeknek egymással származástani kapcsolatát nem ismerjük. A prekarbon alaphegység csak szűk területen ismeretes a Garics, Pszunj, Krujda és Almus kristályospaláiban, de a redőtengely még ezekben sem. A redőrögök gránittömzsökei uralkodnak a felszínen, hátérbe szorítva a rétegezett kőzetű alaphegységet. (Gerezd, Velencei-hg., Papuk.) A túlnyomóan triázmész- és dolomitból való táblarögök pedig olyan sűrű törésvonalhálózattal átszelt romhalmazatot alkotnak, hogy azokból épenséggel nem lehet rekonstruálni régi származástani egységeket. A táblarögöknek van egy sajátos jellemvonása, az, mely a rögök kőzetkor szerinti rendjéből jut kifejezésre. Nevezetesen a Mecsek déli lábánál kijut a felszínre a redőrög gránitja, rajta verrucano, alsótriász-pala, észak felé azután közép-triász, felső-triász, majd kissé távolabb juratáblák következnek. A Nyugati-középhegység-csoportban is a balatoni törésvonalon vannak a gránit, valamint a kvarcit, verrucano, szóval a legidősebb pannonföldi kőzetek, felettük, de mögöttük vannak az alsó- és közép-triász rétegei, a felső-triász kőzetei építik fel a hegységcsoport főtömegét, a jura, kréta és eocén rögök ellenben főleg az északnyugati szegélyzeten vannak (6). Ez, valamint a kevés prekarbon kőzetben észlelt tektonikai tengelyszakaszok megfigyelése arra vallanak, hogy a SW—NE tengely őseredeti csapáson van, melynek mentén karboniumi hegységrendszer emelkedett. Ide vág a Vepor kristályos-

paláinak csapása is, s talán kapcsolatba hozhatók ezek a vonalak az Alpok paleozóosz zárványrögeivel is. Mindenesetre megállhat az a vélemény, hogy a Nyugati-középhegységcsoport egyirányú, hosszanti kiterjedése az ősi redőrgvonalak adottságának következménye. Azért van tehát a Nyugati-középhegység csoportja ott, ahol van, mert táblarögeinek romhalmaza egy régi, karboniumi hegyrendszer tömbjén ül. A miocénkori sülyedések következtében a táblarögök aránylagosan, környezetük fölé kerekedvén, ismét hegységjellegét nyerték. A Balaton déli partján eszközölt mélyfúrások bizonyítják, hogy az északi part felszínén levő palái ott már 300 m. mélységben vannak. (16—9 és II. tábla.) A táblarögök szerkezetében a tömredék vetődéssel járó nyomás meghajlásokat, flexurákat is hozott létre.

Egészen más szerkezetűek azok a hegységek, melyek nyugaton, nemcsak kiemelkednek a pliocén- (a pontusi rétegeket a pliocénbe soroljuk, ellentétben az általánosabb rétegtani felfogással, mely a miocénbe sorolja azokat) takaróból, hanem miocéntáblákkal övezve magukat, annak végét is szabják. Ezek az Alpok. Vége szakadván velük a pliocén táblaság uralmának, itt a Pannonföld határán vagyunk. Ez a határ a felszínen nem éles. A hegyrendszerek végén, tengelyükre merőleges törésvonalakkal történő sülyedékek határa mindig ilyen. A Kőszegi-hegység és a Kalnik kimerednek kelet felé, viszont a grazi öblözettel a miocén-sülyedék behatol a Kor-Alpe lábáig (18). A Brennerg, a Kőszegi-hegység, valamint

a Dráva, San és Száva közötti terület hegységei mind miocén-táblából kiemelkedő hegységek. Származás-tanilag ezek a miocén-rétegek az Alpok részei, alpi szerkezetűek, de a miocén-tábla alaktani értelemben a Pannonföldhöz csatolja őket. A rómerbadi (San) miocén-törésvonal már a pannonföldi peremtörések rendszerébe tartozik, melyek Sopron—Zágráb irányában helyezkednek el. *Krebs* (17) a Köszeg—Varasd vonalat veszi alaktanilag határuul, s ezzel az egyszerűsítéssel teljesen mesterséges határt állapít meg. A megszakítás nélküli pliocén-táblák szinte pontosan a régi magyar, Lapincs-menti áliami határig terjednek a Muráig, onnan pedig Marburgig négyszög alakú öblözet csatlakozik hozzá. Ez, valamint a Krapina-völgy is kétségtelenül a Pannonföld alaktani tartozéka. Viszont a miocén-táblák és azok alpi szigetei átmenet az Alpok és a Pannonföld között. Épen olyan miocén-táblák ezek, mint Erdély és a Morvamezőé. Ezen a helyen említjük meg, hogy az Alföld jellegét adó elegyengetett, símává tett térszíni forma viszont széles öblözetekkel nyúlik be Pannonföldre a Dráva-közben és a Száva-síkságon. Ezért az Alpok és Pannonföld átmeneti, miocén-táblás területéből az Alpok alaktani egységéhez csatoljuk az intraalpin miocén-medencékhez hasonló alaktani jellegű azon miocén-táblákat, melyek az alpi keleti romokat fogyatékosan fedik. Viszont Pannonföldhöz a bár alpi romokat takaró, de már a pliocén sülyedékhez tartozó tábla-területeket. E szerint a gurkfeldi Preskağora, a Macelj, a Bacher, Irottkö és Brennberg az Alpok keleti

határkövei. Az Irottkő és a Bacher között pedig a gleichenbergi vulkán sor alkotja a határt.

A Pannonföldön nagyobb kiterjedésű, önálló alak-tani szerepet játszó miocén-tábla nincs, az egyetlen Djel-hegységen kívül (Pozsega). Egyebütt a röghegységek völgyeit és peremeit tölti ki. A miocén-táblák tehát általában maradvány jellegűek, a sziget-hegységek pilléreinek fekszenek, a pliocén-táblák fölött 100—150 m. magasságig. Helyzetüket vizsgálva a Pannonföld egyenlőtlenül lépcsős letöredezésével harmóniában találjuk azokat. A Pannonföldön egységes általános sülyedés a Győri-medence kivételével nincs. Erre vall a különböző vulkáni kitódulások helyzete és mérete is. Elszórtan képviselt a miocén eleji andesitektől a késői pliocén bazaltjáig minden vulkáni kőzetcsoport, a legtekintélyesebb közöttük a balatonvidéki bazalt-hegycsoport.

A pliocén-táblaságnak három sülyedésterülete volt nagy alaktani befolyással. Az egyik a Zágrábi- és Blatnica ikermedencék, valamint a mindvégig mocsaras Száva-völgy hosszú peremsülyedéke. A Dinara-hegységrendszer és a Tisia-tömb választóvonalán van ez az ároksülyedés. A második a Győri-medence polygonképű sülyedéke. A harmadik a keleti peremen az Alföld felé letöredezés. Az Alföld törésvonalai áttérjedvén a Pannonföldre is, a pliocén táblaság háromszögű mezőinek leszakadását idézték elő. Ezek egyike Budapest, Székesfehérvár és Szekszárd között a Mezőföld, másika pedig a Drávaköz. Utóbbi több lesülyedt tábla egymás mellett. Közöttük keskeny



pliocén-táblarögök maradtak fenn (Báni- és Erdődi dombok). Valamennyi postpliocén sülyedéket pleisztocén folyóvízi lerakódások töltik ki, melyek elegyengetett térszíne a Duna mentén az Alföld síkjába olvad bele. Ezért *Cholnoky* az Alföld határait kiterjeszti ezekre az öblözetekre is. Valóban itt a Pannónföld pliocén-táblái és az Alföld hozovány-mezői összeöllekeznek egymással.

A miocén sülyedés a magyar medencecsoportozat peremén két oldalt alkot nagy alaktani jelentőségű, szembetűnő vonalat, a nagy vulkánkoszorú mentén és a Száva-vonalon. Ebben is a hegyszerkezet és alaktan szoros okozati kapcsolata fejlődik ki, mert ez így van mindenütt. Ahol a sülyedés redőhegységrendszer tengelyével egyközű peremű, ott ez a perem a tájképen is uralkodik. A Száva-árok annak a Ny—K csapású törésvonal-rendszernek alkotása, melyeknek legészakibb vonalai a Siklósi, Báni és Eszéki keskeny rögöket hozták létre, középső vonalai a Gáricstól az Almus-hegységen (Fruskagora) és a Berzava-völgyi Kulah andezittömegén keresztül a karánsebesi Vas-kapuig követhetők, déli vonalai pedig a Dinara-hegységrendszer északi peremén lépnek fel, ahol párosulva É.—D. törésekkel háromszög alakú sülyedések beékeződését idézték elő. A harmadidő elejétől kezdve folyton történtek e vonalrendszeren sülyedések. A laibachi, zágrábi földrengések bizonyítják, hogy még ma is folyamatban vannak, s ezek eredménye volt, hogy már a miocén-tenger messze benyúlott nyugatra egészen a Juli-Alpok lábáig. A Tisia-tömb lép-

csösen töredezett le déli peremén, a legmélyebb sülyedék a Száva-vonal harmadkori árka, melyet a dél felől beléje ömlő nagy folyók (Kulpa, Una, Vrbasz, Boszna, Drina, Morava stb.) feltöltöttek ugyan, de azért a Közép-Duna vízgyűjtő területének mélyvonala, bázisa maradt. A Száva-árok alaktani nézőpontból síkká töltött ároksülyedék; a sülyedék alapreliefjét a hozovány sík táblái elborították. Tehát alföldi kép és jelleg vonul be keskeny cstornán a Dinarák és szlávóniai hegységek közé.

A Száva-árok a pontusi tenger idején hasonló volt a mai dalmát partvidékhez. A Dinarák flissövezetének miocén-kori leszakadozása szigetek és félszigetek tömkelegét alkotta meg, s mélyen nyúlottak be „canale“-k azok között Banjaluka és Maglaj helyéig. A pleistocén-sülyedés a Száva-árkot két részre osztotta, egy nyugati medence-csoporttá és egy keleti teknőszerű, hosszan elnyúló területté, melyeket a bródi-szoros kapcsol össze. A pleisztocén-sülyedés ellenben érintetlenül hagyta a Dinarák flisshegyei között szárazzá lett neogen-táblákat. Ezeket a hegyközi táblákat kikapcsoljuk a Pannonföld területéből. Utóbbi déli határául tehát Karlováctól a Kulpa, Sziszecktől a Száva pleisztocén ágyát vesszük. Brodtól Belgrádig természetesen széles jobbparti terraszok tartoznak hozzája.

1. a és b. **Zágrábi medence csoport.** Az Alpok „Dráva“-vonulatának keleti végtagja, az Ivancsica-Kalnik, a Dinarák és a Pozsegai-röghegységcsoporthoz a miocénben egy sajátos sülyedés keletkezett.

amelyet nem medencének, hanem gyűrűs sülyedéknek kell neveznünk. Közepén ugyanis a Gárics gránitröge szigetként emelkedett ki. Olyan jelenség ez, melyet, mint láttuk sok magyarországi sülyedék mutat, s a melyet egészében az Alföldön is megállapíthatunk. A pleisztocénben a régi sülyedékgyűrű kisebb medencékre bomlott fel, melyek közül a Draganicska sumát (Zágrábtól délre) legutoljára töltötték fel a folyóvizek. A medencecsoport szegélyzetét a pontusi táblák alkotják. Ezekből emelkednek ki a környezet hegységei; de a táblaszegélyt északon (Bilo) nem zavarják hegységek, s itt a Zágrábi medencecsoportot bekapcsolódik a magyar medencecsoportba. A belovári hegyhiány természetesen elmoshatatlan anthropogeografiai hatásokat váltott ki. Nyugaton az andezit-kitörésekkel (Ravna gora) tarkított mészkőszirtek emelkednek ki a pontusi táblákból. Közöttük az Ivancsica keskeny mészkőfala a Karvankák kispasztikai utánzatát mutatja. Az Alföld gyűrődésében résztvett hegyek karjai között emelkedik a Zlema, a Zágrábi-hegység, melynek gránittömzsöke ebben a környezetben idegenszerű, s inkább a keleti röghegységek (Gárics, Papuk) rokonának látszik. *Diener* (21) s általában az osztrák geológusok hazai röghegységeinkben állandóan az Alpok keleti romjait keresik, de ha genetikus kapcsolatok itt ki is mutathatók, alaktani értelemben e hegységek valóban szigetrögök. A Zlema mögött Zagorjeban még a pontusi táblaság uralkodik. A Turopolje pontusi táblája a Dragnicska-medencét különíti el.

Hasonló, ma is éretlen feltöltésű medencék vannak egyebütt is.

**2. A Száva völgy síksága.** A Zágrábi medencében a Száva erősen feltöltött, napi járó föld szélességű alluviumával vonul keresztül, s ez a széles alluvium-sáv bevonul a Dinarák és a Pozsegai-röghegység közötti árokba is. A pontusi táblaságba besüppedt árok lejtőit az oldalfolyók pleisztocén törmelékkövezete borítja, az alsó szakaszon mindinkább terjedelmes lösztáblákkal. Az árokfenék sülyedésével a Száva feltöltése igyekszik lépést tartani. A völgyfenék ennek dacára vízbe fuladó mocsárerdő. A völgy sík jellegét az alluvialis ártér adja meg.

**3. A Pozsegai-hegység.** Ez a Pannonföld legtekintélyesebb röghegysége, melyben a terjedelmes gránittömszök 900 m. magasságig érő hegyhátakat alkot. A kristályos alaphegységen mezozóosz táblatakaró foszlányai fekszenek. A miocén táblából kiemelkedő röghegységhez andezittömegek simulnak. A főtömeg a Papuk, hozzája társul a Pszunj még magasabb kristályos kőzetű röge. A Babjegore a paleogen-táblák maradványröge, mely a folytatását alkotó miocén Djel-táblaröggel, együtt a pontusi beszakadás idején alakult ki a Száva-árok és a pozsegai medence között. A Papuk, Pszunj, Babjegore és Djel tehát a középütt behorpadt medencét körülvevő, pontusi törésektől kialakított rögcsoport.

**4. Az Almus-hegység.** (Fruska-Gora.) A Pozsegai-hegységet széles kiterjedésű pontusi tábla veszi körül, mely a délmagyarországi Ny.--K. törésvonal-

rendszerből közbefogva és elkeskenyülve terjed kelet felé. Keleten egy keskeny, a redőhegységekre emlékeztető hegység emelkedik ki belőle, az Alföldről nagyon feltűnő, s régi okleveleinkben Almus-hegye néven szereplő Fruska-gora. Ebben a hegységben a kristályospalák és a szerpentintől kísért krétamészkörétegek redőzetszerű helyzetváltozásokat mutatnak. A miocén sülyedés idején újból érik törések, ismét a szerpentinek Ny.—K. csapásával. Valószínűen északi és déli környezetének többször megismétlődött sülyedéseivel kapcsolatban oldalnyomásnak is kitett, de főképen a sülyedéstől magával rántott övek flexuráival megbolygatott szerkezetű, hosszanti vetődéses röghegység.

**5. A Dráva völgsíksága.** A magyarországi medencecsoportozatnak nyugati peremén, az Alpok lábvonalán szintén keletkeztek mély sülyedések. Ezek egyike a Bacher keleti törésvonala alatt a Pettauerfeld pleisztocén sülyedése. Ezt a sülyedést a jégkorszakban a Dráva töltötte fel kavicssal. A Pettauerfeld egy tágasabb pliocén öblözet-sülyedés fenekét alkotja, mely öblözetnek északi szárnyát a Mura foglalja el ugyancsak pleisztocén kavicsterrasszaival. Lényegében a marburgi pliocén-öblözet beékelődése, s annak pleisztocén újrüledése okozta azt, hogy a Keleti-Alpok két főfolyója a Mura és Dráva Marburgnál egymás közelébe kerültek. Mind a két folyó a jégkorszakban a mainál aránytalanul tetemesebb vízmennyiséget hömpölygetett kelet felé az alacsonyabb pannonföldi pliocén táblára, s annak laza rétegeiben széles és mély

völgyet mosott ki. A két folyó 4 (Penck) vagy 5 (Hilber) terrasza a völgyek legfőbb alaktani jellemvonásait adják. A pliocén térszín azonban, melyre a pleisztocén elején e folyók jutottak, egyike a legsajátosabbaknak. A pliocén, különben nyugodtan, vízszintesen fekvő táblák három dél felé lejtősödő mezőnyre oszlanak fel. Mind a háromnak közös sajátága, hogy dél felé lejtősödvén, folyóvizeik párvonalosan lefutnak a tábla déli peremére, azon pedig jobboldali mellékfolyó nélkül haladnak a szomszéd folyó vízváltatója közvetlen szomszédságában kelet felé. A legtipusosabb ilyen képet a Rába mutatja, melynek egyetlen szám-bavehető jobboldali mellékfolyója a Marcal, már tor-kolatának közelében ömlik beléje. Ez a jelenség ki-zárólag tektonikus okokra vezethető vissza, s egyuttal világot vet a Pannonföld pliocén tábláinak nagy voná-saira. Azt a törésvonalrendszert, mely a pliocén tábla-ságot feldarabolja és a Pannonföld igen lényeges ar-culati jellemvonásait adja, nagyon nehéz kibogozni. E folyórendszerek azonban a törésvonalakhoz alkal-mazkodnak. A déli irányba, a Száva—Alduna vo-nalra törekvés a lejtősödésben már a Rába vidékén is kimutatható. A Mura és Dráva egy-egy táblalemezt foglalnak el egyesülési helyükig, attól kezdve azon-ban széles árterületükkel önálló alaktani tájéket al-kotnak.

A Dráva völgsíksága a Muraközön veszi kezde-tét. Innen terjed a Duna felé a pontusi táblába bemé-lyesztett, kelet felé folyton szélesedő kavics- és homokmezeje. A Pettauerfeld éles terraszaí itt elmo-

sódnak, csupán a lösszel fedett ó-pleisztocén, a szertefolyó színlős, morotvás új-pleisztocén és a mai ártérszín különböztethető meg világosan. A táblák tektonikus zavarai azonban a Drávaközben még egyszer megismétlik a stájer dombság térszíni formáit, de itt már egészen határozottan bontakozik ki a szerkezet alaktani hatása. A Ny.—É. törések mentén a dél felé lejtősödéssel billent táblák rögei itt magasan a térszínből kiemelkedők. A Karasica-folyó megismétli a Rába képét, valamint a pécsi Feketeviz is. Csupán a Pozsegai-hegység törmeléklejtője akadályozta meg a Drávát, hogy dél felé törekvéssel ne okkupálja a Vuka medrét. A verőcei Karasica és Vuka már is mély mocsarai vonzóerőt gyakorolnak a Drávára. A dél felé lépcsős táblaszerkezet fokozatos kifejlődése gyűjti a folyóvizeket abba az irányba, s minden mederváltozás új kavics és homok feltöltést jelent.

**6. A Mecsek-hegységcsoport.** A Drávaköz északi peremén keskeny juramészkő-szirtfal emelkedik, a Villányi-hegység, mely ha más anyagú is, az eszéki és báni sávós táblarögök csoportjába tartozik. Mögötte a pontuszi táblákból a Geresdi-dombság gránittönkjének ablakai néznek ki, hátrább pedig a Mecsek-hegység táblarögei. Sajátságos képet nyújt a geresdi gránittönk, ez a pontusi táblába temetett ösrög a két oldalt emelkedő táblarög-hegyek között. Fel kell tennünk, hogy a geresdi gránittönk a harmadkor első felében magas hegység volt, s akkor veszítette el mészkőtakaróját, az általános miocén sülyedés idején pedig a mélybe sülyedt, míg két szárnya, a mai he-

gyek magasan maradtak. A miocén-táblából két csoportban (Mecsek és Zengő) emelkednek ki a táblarögök.

**7. Nyugatmagyarországi dombság.** A Mecsek-hegységcsoport és a Nyugati-középhegység között a Dráva-völgy síkság kavicsmezői és az Alföld között vastagon lösszel borított pontusi tábla terül el. Ezen a tájékon a talapzatot építi fel a pontusi tábla, a domborzat merőben a lössztáblából vajúdott ki. A Sió vonalán a már említett törésvonal levágja róla a Mezőföld sík tábláját. A Siótól nyugatra a magasabb emeleten maradt táblaságot kis darabokra szelték az egész fiatal törésvonalak. A somogyi és zalai dombságon a teljesen egy irányú, egy közü törésvonalak keskeny padlókká bontották szét a táblaságot.\*

A Nyugatmagyarországi dombság szárazra került tengerfenék homokos, síma térszínéből vésődött ki. Ezt a síma térszint főleg az Alföld legfiatalabb sülyedése változtatta dombsággá azáltal, hogy a folyóvizek völgyrendszereket véstek a magasan maradt emeletbe. A Nyugatmagyarországi-dombság tehát erodált maradványa a Felföld délnyugati peremétől a Biharig

---

\* A dunántúli dombság völgyeinek sajátosságos párvonalosságával Lóczy sokat foglalkozott, s tőle származik annak magyarázatául a szélfúvásos elmélet. Tekintettel arra, hogy némelyik völgy 50 km. hosszúságban is nyílegyenes, végig egy ugyanazon szélességű, de meg a pontosan É—D csapású egerszegi völgytől kezdve kelet felé a völgyek csekély szögeltéréssel fokozatosan ÉNY.—DK. csapásba mennek át, szerkezeti okokra kell következtetnünk.



terjedő, átlag 300 m. t. sz. f. magasságú pontusi tengerfenéknek. A Nyugatmagyarországi-dombság morfológiai határai keleten a Duna alámosott jobbpartja, délen a Dráva terrasza, nyugaton és északon pedig az a szabálytalanul futó vonal, melyet a miocén Grazi-medence keleti perem-dombsága, a Nyugati-középhegység szélső hegyrögei és a kettő között a Győri-medence egészen fiatal (pleisztocén) sülyedékjének déli pereme ad meg.

Az idősebb Grazi- és a sokkal fiatalabb Győri-medencét alacsony hegység és dombság választják egymástól. A Lándzséri vulkáni kúpheggyekkel jelzett és hévforrásokkal (Gleichenberg) kísért törésvonal két részre osztja az alacsony hegységet. A nyugati 4—600 m. magas rész a Grazi-medence kerete, a keleti 2—400 m. magas rész ellenben a Nyugatmagyarországi dombság legészakibb tartozéka. Az Alpok keleti nagy eróziós völgyei, a Rába, Mura és Dráva haránt szelik át ezt a dombságot. E folyóvölgyek közein emelkednek a széles, lapos fenekű völgyek fölé a Rábamenti Lapincs—Pinka-dombság, a Rába—Mura-közön a Lendvai-dombság és a Muraközben a Muraközi-dombság. Politikai földrajzi szempontból nevezetes, hogy a pontusi lerakódások ezen nyugati szegélyén szilárdul helyezkedett el közel 1000 esztendeig a magyar állam fiatára.

A nyugati határdombság (7 a.) arculatától lényegesen eltér a Zalai-dombságé (Göcsej) (7 d.) az ő hosszu, széles vizenyős tektonikus völgyeivel. Zalában a völgyek N—S irányúak, Somogyban és Tolnában

NNW—SSE, Fejérben NW—SE csapásúak. A domb-ság és a Nyugati-középhegység határán ezekre merő-leges süllyedés is keletkezett, ezt a Balaton—Velencei-tó vonalának tavai és mocsarai foglalták el. E süllye-déssel egyező a Kapos—Koppány süllyedéke. Az uralkodó északnyugati szelek lekoptatták a táblákat és felrakták rájuk a foszlányos lösztakarót. Ezért mindenütt lankás, hullámos vonalú hátságokat talá-lunk a völgyek közein. A magasabb (300—320 m.) és tagoltabb Zalai-domságtól délkeletre a Somogyi-domság (7 e.) már alacsonyabb (200—260 m.) és la-posabb, tagolatlanabb. A Sió vonalától keletre a Mezőföld (7 f.) pedig már egyenesen sík, elegyenge-tett térszínű s származástani tekintetben vastag lösz-tábláival már egyeredetű az alföldi lösztáblákkal. Át-menet ez a Nyugatmagyarországi-domság és az Al-föld között.

A Nyugatmagyarországi-domság északon körül-kerolja a Nyugati-középhegységet, s itt egyúttal a Győri-medence peremét alkotja. A Fertő déli meredek partja hirtelen 70 méterrel emelkedik a tó szintje fölé. Innen a Kemenesaljáig, keleten Kis-Rábáig (Kapuvár—Kisczell vonal), nyugaton az Alpok lábáig és a Pinka-vonalig terjed a kavicsmezőkkel borított pontusi tábla. Sopron és Kőszeg között beöblöződik nyugat felé, egyébként elég szabályos 20—25 km. szé-les erodált lejtő, melyet Szombathelyi-lejtőnek ne-vezünk. (7 b.) A hegység felől 300 méteres peremről a Rábaköz felé 130 m.-ig ereszkedik alá.

A Győri-medence déli szöglete mögött a pontusi

táblát gyéren fedik kavicsok, ellenben a táblából idősebb harmadkori rétegek rögei is kiemelkednek, mutatván, hogy ez a terület, a Marcal-halomság (7 c.), szerkezetileg is szorosabban egybeforr a Nyugati-középhegységgel. A halomság nagyjában a Marcal-folyó vízgyűjtője. A felszín tagolódása is változatosabb, mert szép vulkáni kúpok is emelkednek ki a pontusi táblából. Nyugati peremét a Rába és Marcal közén, a Kemenes kavics-terrasza alkotja. A Kemeneshát Marcaltő környékétől 140 m.-ről majdnem észrvehetetlen lejtővel emelkedik a Zala forrásvidékéig 270—280 méterre.

A Rába, Duna és a Nyugati-középhegység között túlnyomóan durva homokkal s azon lösszel borított, erősen kierodált dombságot találunk. Ez a dombság a pontusi táblából azután vésődött ki, miután a Vág felől rájatelepült durvahomokot már lösz borította. Magyarországnak ebben a majdnem sivatagos idejében a szelek a homokot futóhomokká hajtva terítették a Vértes oldalába. A Győri-medence behorpadása és a Duna kialakulásával azután NW irányú törések segítségével folyóvizek a táblát dombsággá tagolták szét. Ez a Bársonyos-dombság. (L. Révai L.) Az ilyen NW irányú dombsorok egyike a kavicsstakaróval védett pannonhalmai Paperdő. A Bársonyos-dombság keleten az Általér mély, mocsaras tektonikus völgyeivel élesen elhatárolódik a Vértestől, de Kisbér és Pápa között is elég éles a bakonyi erdős hegyek peremvonala.

**8. A Nyugati-középhegység.** A Nyugatmagyarországi dombságot alkotó pontusi táblából a Mecsek-

hegységhez hasonlóan emelkedik ki a Nyugati-középhegység terjedelmes köfala. Egészében mintegy 40 km. széles és 170 km. hosszú röghegységcsoport ez, SW—NE fala középhelyzetű a belsejében magyarországi és melyet orografiai tekintetben a pilisi vulkáni hegyek összekapcsolnak a Felfölddel. A röghegységcsoport a Győri-medence között.

A Nyugati-középhegység az Alpok, Kárpátok, Dinarák és Balkánok ívei közé keretezett Tisia-tömbnek felszíni, fennmaradt törmelékje, romja. Magát a hegységcsoportot azonban csak azok a túlnyomóan meszes kőzetű táblák alkotják, melyek a geológiai középkorban üledtek a Tisia-tömb tetejére. A Tisia-tömb fősülyedése a miocénben hatalmas hosszú törésvonalak mentén kihagyta ezt a keskeny, hosszú sávot s ennek a fennmaradt sávnak apró darabokra töredezésével alakult ki a mai Nyugati-középhegység. A pontusi tenger még a mai 300 m. szintig elborította a felcserepesedett saktáblához hasonlítható röghegységet. A Nyugati-középhegység akkor valószínűleg jelentéktelenebb képű volt, mint ma, hiszen folyóvizei már a mai 300 m.-es szintben állóvízbe jutottak. Csak az Alföld újabb sülyedése csökkentette az erózió bázisát újabb 200 méterrel, s ezt még fokozta az, hogy a Nyugati-középhegység szegélyzetében az árkosüledésekhez hasonló mély vápák keletkeztek a pliocén végén, vagy talán már a pleisztocénben. Az erózió ekkor megifjodott, a táj megelevenült s a harmadkorvégi egyhangú peneplain pusztából jól tagolt, változatos, sziklás-völgyes hegység lett, amit még élénkí-

tettek az ekkor kialakult tektonikus nagyvölgyek és a vápákat kitöltő tavak.

A Nyugati-középhegység morfológiai elemei, tehát a következők: 1. Sziklás hegyrögök és fensíkok túlnyomóan meszes kőzetekből. 2. Ezeket körülvevő dombossággá kivésett táblák túlnyomóan homokos, kavicsos rétegekből lösz-köpenyeggel. 3. A Balaton—Marcal tájékán vulkáni kúphegyek és tufatáblák. 4. Terraszos völgyeségek. 5. Tavas vagy mocsaras horpadások. Ezeket a térszíni formákat nem nehéz egyenként felismerni.

A sziklás hegyrögök és fensíkok egészükben asszimmetrikus romhalmazt mutatnak. (L. I. tábla 1. ábra.). A legidősebb kőzetek a Buda—Balaton-menti törésvonalrendszeren vannak a felszínen. Ezek a Vencei-hegység gránitja és kvarcitja, valamint a balatonföldvári fúrásból megismert fillites agyagpalák. Innen a Győri-medence felé általában fiatalabb és NW felé dülő táblákat találunk. A Balaton északi partján permotriász-homokkő és konglomeratum, majd tiszta homokkő jelzi, hogy a paléozoikum végével kezdődik a Tisia-tömb sülyedése a tengersizint alá, s ennek a sülyedésnek következménye a Nyugati-középhegység egész meszes rétegösszeségének keletkezése. *Lóczy* a Bakony paleogen konglomeratumaiból arra következtetett, hogy a Balaton-törésvonalrendszerrel délre a Tisia-tömb egészen a miocén-korszakig hegység volt, ekkor viszont ez a hegység sülyedt mélyen a Nyugati-középhegység alá.

Tudománytörténeti szempontból meg kell emli-

tenünk, hogy a redőtakaróelmélet uralomra jutása idején *Uhlig* a Nyugati-középhegységben is egy hatalmas áttolt redőtakaró romját látta, mely genetikus kapcsolatban az Alpokkal keletkezett. Ehhez a felfogáshoz egyidőben *Lóczy* is hajlandónak mutatkozott csatlakozni. Végül azonban a részletes tanulmányok a fantasztikus feltevések helyébe azt a hegyszármazástani képet állították, mely a Tisia-tömb összetörédezésével magyarázza a Nyugati-középhegység keletkezését is.

A Nyugati-középhegység mai domborzata a törések eredménye. Az egész hegység rög-jellegű. Az Alföld felé néző oldal hosszanti törései keskenyebb területet foglalnak el, hirtelenebbek. Innen van, hogy ezen az oldalon a hegység pereme szabályosabb, a vulkáni működés jelentékenyebb, s a sülyedék vonalát tavak kísérik. A Győri-medence felé a sülyedés enyhébb, lépcsős, ezért nem is olyan élesek vonalai a hegység arculatában. A haránttörések a Győri-medence felől jövő sugarakra emlékeztetnek, úgy, hogy a pilis-vörösvári völgy SE, a zalai S csapású. E törések annyira fiatalok, hogy még a pontusi dombságra is kihatnak. A törések mentén meleg vizek fakadnak. A földrengések is gyakoriak. A haránttörések vonalai a Nyugati-középhegységet részekre szeletelik föl.

A moóri sülyedék a Nyugati-középhegységet két hasonló terjedelmű részre osztja. Az egyik a Bakony, a másik a Velencei-, Vértes-, Gerecse- és Budai-hegységek szabálytalan elrendezésű csoportja. A táblarögöknek az a típusa, mely a Nyugati-középhegy-

séget alkotja, tovább terjedt a miocén-korszakig a pilisvörösvári völgyön túl a Mátráig, de ezen a szakaszon előntötték az andezit-vulkánok lávái. A pilisvörösvári völgytől északkeletre már csak egyes elkülönült röghegyek emelkednek ki, ezek azonban beleolvadnak a felföldi vulkánterületbe.

A Budai-hegység a pilisvörösvári, zsámbéki és budaörsi völgyiségek között emelkedik a Duna jobbpartján. Dolomit- és mészkőrögei 529 m. magasságig emelkednek. Ezt a rögcsoportot keleten egy rendkívül meredeken lépcsős törésvonalrendszer határolja, melyen a kis pesti medence zökkent le. A Budai-hegységben ma 500 m. magasságig emelkedő dolomit a városligeti artézi-kút fúrólukában csak 916 m. mélységben volt megüthető. A süllyedés tehát mintegy másfélezer métert tesz ki. A Pesti-medence nem az Alföld öblözete, hanem a Nyugati-középhegység szegélysüllyedéke. Ez egy asszimetrikus félmedence. A Vác és Aszód környéki 200—250 m. magas dombokat építő homokrétegek a Városliget alatt 237 m.-rel a tenger színe alatt vannak. A Mogyoród—Veresegyháza környékbeli (mediterrán) kavicsok a felszínhez közel vannak a Városliget földjében (16 m.). A kőbányai dombok a medenceperem maradványai, mely a Pesti-medencét elzárja az Alföld elegyengetett térszínétől. (Bővebben: Prinz. Budapest földrajza.)

A zsámbéki völgyégtől nyugatra a terjedelmesebb, vörös márványa, cementmárgái és szenéről nevezetes Gerecse-hegység emelkedik. A Gerecse-hegység északi peremén egy miocén-törésvonalrendszer

sülyedékjét követve, a Duna meredek, alámosott partot készít. Nyugaton a tatai Altalér sülyedékvonala határolja el a Győri medencétől, délen a vele szorosan összekapcsolódó Vértes-hegységtől a szaári völgyéségen szoktuk elhatárolni. Szerkezeti és alaktani tekintetben azonban a Gerecse-hegység sokkal szorosabb rokonságban van a tőle elkülönült Budai-hegységgel, mint a vele orografiailag összekapcsolt Vértes-sel. Szerkezeti és alaktani jellegét ugyanis a N—S törésvonalak adják meg, melyek mentén mészkőtáblái nyugatra billent asszimetrikus rögöket alkotnak. A röghegyek keleti, meredek, sziklás oldalán mindig a rétegfejek bukkannak ki, a nyugati oldalak pedig enyhe lejtők. Három ilyen szerteszakadozott táblasáv alkotja a Gerecse-hegység orografiai fővonalait, a neszmélyi (537 m.), a Gerecse-Pisznice (633 m.) és a bajnai (409 m.).

A szaári és moóri völgyések közötti közép-hegységszakasznak *Vértes* (481 m.) a legendás neve. Széles talapzattal kiemelkedő triász-mészkőtábla ez, melyen a Nyugati-középhegység nagy hosszanti (SW) és haránt (NW) törésvonalai uralkodnak. Tőle elkülönülve, a Buda—Balaton törésvonalon emelkedik ki egy apró láncszemekből álló granit-kvarcit rögsorozat miocén-vulkáni nyomok kíséretében a Velencei-tótól a Balaton közeléig (Velencei-hegység 352 m.). Ezek a Nyugati-középhegység északkeleti szárnyának határkövei. Mögöttük a Vértesig, Gerecséig és a Budai-hegységig egy terjedelmes teknősülyedék van, melyet pontusi lerakódások egészen kitöltöttek, de a pleisz-



tocénben új beszakadások kisebb horpadékokat szültek. Ez a teknősülyedék folytatódik a Balatonon. A horpadékok egykori tavai felsankolódtak, ma vizesrétek (Székesfehérvár, Sárrét, csákvári Nagytórét, Csukástó stb.).

A moóri völgyeségtől nyugatra emelkedő hegycsoportokat *Bakonyerdő* néven foglaljuk össze. A Bakonyerdőt a Séd-völgyesség két részre osztja. Az északi rész legmagasabb röghegyei Bakonybél körül emelkednek (600—713 m.). Kelet felé, a moóri völgyesség felé alacsonyabb, laposabb rögös hátság terjeng. A déli rész, a Balaton-felvidék sokkal változatosabb. Ez a kierodált, abráziós tetejű hátság csak a balatoni peremén mutat tekintélyesebb magaslatokat. Nyugati felén a haránttöredezés olyan nagy mértékű lett, hogy itt széles területen eloszolva bazaltvulkánok törtek elő. A festői vulkánhegyek némelyike a Balaton már betemetett teknőjéből emelkedik ki. Ez a badacsonyi vulkános vidék Magyarország legsajátságosabb s minden bizonnyal legszebb tájképeinek egyike.

**9. A Győri-medence.** A Pannonföld pontusi rétegtábláin a harmadkor legvégén egyhangú pusztaság alakult ki. Az Alpok, Bakony és a Felföld nyugati részére folyóvízi kavicsai széles törmelékletet alkottak a pontusi táblák tetején. A Pannonföld északi, valószínűleg lefolyástalan mezőségének közepe táján keletkezett sülyedés ennek az északi mezőségnek morfológiai önállóságot adott. A Győri-medence tehát a pontusi táblaság behorpadása, mely széles környezet folyóvizeit gyűjtven magába, azoknak befelé

lejtősödő hordalékjaival alkotta meg medence jellegét. A harmadkor végén már terjedelmes kavicsmezőket borítottak a folyók a pontusi táblákra, úgy a mai Duna, mint főképen a Rába felől. A Győri-medence egyenlőtlen sülyedésével a folyók törmelékfelhalmozó tevékenysége is folyton változott. Valahányszor szünetelt a sülyedés, a folyók elegyengetve a térszint, a Győri-medence tetején eljutottak a visegrádi kapu szintjére. Újabb sülyedés azonban ismét lefolyástalanná alakította a medencét. Tavi lerakódások és térrasz-kavicsok váltakozása jelzi ezt a történetet. (22.)

A Győri-medence belső sülyedésterülete szabálytalan alakú. Nyugaton Pöstyén vidékétől a Fertő délnyugati sarkáig terjed a harmadkorvégi törésvonal, de a pándorfi pontusi táblamaradvány kimaradt a sülyedésből. Az északkeleti törésvonal Pöstyéntől Érsekújváron át a pilisvörösvári völgyig ér. A két egyenes törésvonallal ellentétben a déli többször megtört. Balf—Kapuvár—Répcelak—Marcaltő—Győr—Komárom jelzik ezt a szabálytalan vonalat. A 3 törésvonaltól bezárt terület a medence mai fenék felszíne, melyen belül a pontusi táblák már nem láthatók, hanem a mélybe sülyedtek. Ezzel szemben a medence szegélyzetét köröskörül kisebb-nagyobb szélességgel pontusi táblák alkotják, széttagolva a Győri-medencébe igyekvő folyóvizektől.

A szegély pontusi emeletének és a medence mélységének kiegyenlítő borítékát alkotják az említett folyóvízi, szélhordta és tavi lerakódások, melyek változatos foltokban elhelyezkedve lejtősödnek Győr, a

medence központja felé. A Fertő—Győr—Komárom vonal ma a medence erózióbázisa. Ez egyszintű vonal. A Fertő szintje és a Duna nagyvízi szintje a Vág torkolatánál egy magasságértékű (112 m.).

Ma a medencefenékre ráterül a Duna 85 km. hosszú és 50 km. széles törmelékkúpja. A maga egészében ez a törmelékkúp még szélesebb, mert a Fertőszögtől a Vág szempci könyökéig terjed. Ez a törmelékkúp szorítja a folyóvizeket a medencefenék déli és keleti peremére. Ezen a környezeténél magasabb törmelékkúpon a Duna medrét gyakran változtatta, s a Csallóköz, meg a többi sziget ilyen jellege rövid életű rajta. Ez a hatalmas törmelékkúp a medence szive. Északi részét régóta Mátyus földjének nevezik.

A Vág szempci könyökétől a pilisvörösvári völgyig húzható egyenes vonal mögött egy dombság emelete van, mely sokban hasonlít a Dunántúli dombsághoz. Ez az emelet a pannonföldi pontusi-táblák felszíni relikta. (230—260 m.) A Vág—Garamvidéki dombság pontusi táblái mélyen benyomulnak a Felföld hegységei közé, s ezért alaktani-rendszer-tani tekintetből helyesebb is oda sorolni. Elég jó morfológiai vonal az, szemben a felföldi hegységek csipkés peremével.

**10. A Nyugati-Kárpátok.** Az Alpok kristályos-közetű övezetének és a felföldi magashegység-redőzetnek kapcsolata a nagy belsőmagyarországi miocén-sülyedék tértfoglalása miatt majdnem megszakadt a felületen. Helyüket túlnyomórésztben neogen-táblák

foglalták el a felszínen. Csupán egy keskeny hegység-sáv maradt redőrögök sorozata alakjában az Alpok és Kárpátok között keletkezett hézagban. Ezeket a rögöket Nyugati-Kárpátok néven foglaljuk össze. A Nyugati-Kárpátok a Pannonföld elkülönült perem-hegysége, mely elválasztja azt a bécsi medencétől.

A Nyugati-Kárpátoknak alaktani jellegét két medence közötti keskenysége és széles harántkapui adják meg. A hegység sor olyanformán emelkedik ki a neogén táblaságból, mint egy szigetsor a tengerből. Teljesen eltérő kép az, mint a magyarországi medence-csoportot a havasalföldi medencétől elzáró hegység-gát képe. Az Alpok már az Enns-vonaltól kezdve a Kárpátok felé hajoltak, s így az alpi hegláncok arra felé jelentékenyen alacsonyodtak. Ezt a lassú átmenetet azonban hirtelen megszakította a badeni thermális törésvonal-rendszer mentén történt lesülyedés. Az Alpok általa magas, meredek keleti véget nyertek. A bécsi-medence háromszögalakúan benyomult az északi mészkőalpok és a kristályosközetű Alpok karjai közé. Az éles hegységperem tovább követhető a Rozália-hegység lábánál, mert a thermális törések Béctől—Köszegig megszakítják az Alpokat. Ezzel elsőrendű morfológiai határ keletkezett. Tagadhatatlan, hogy a Sopron környéki hegyek az Alpok leszakadt romjai, melyek ismét kibukkantak a miocén tábla takarója alól. A széles kismartoni kapu tábláján túl kiemelkedő Lajta-hegység azonban már kárpáti csapásban van és alaktanilag már független az Alpoktól.

Az északi mészkő-alpok övezete a badeni törésvonalon teljesen megszakad, s mikor kőzetei Pozsony tájékán ismét a neogén-tábla fölé kerülnek, már mint a Fáttra-típusu maghegységek egyikének u. n. pikkelyes redői jelennek meg (2—652, 750). A Wienerwald fliss-öve még nagyobb hézag után a Javornik-hegységben lép csak fel újra. A megszakítást a Morvamező nagy sülyedékje okozza. A bécsi-medence a Morvamezőnek csupán legmélyebb déli része.

A Lajta-hegység alacsony (480 m.) tönkje csak alig emelkedik ki a lajtamészkő-takarójából valamegyest. A hasonló magasságú kis hainburgi rög a 23 km. széles pozsonyi kaput osztja két részre. A Pozsony és Wienerneustadt között közel 70 km. széles rést tehát csak igen fogyatékosan töltik ki a Nyugati-Kárpátok szigethegyei. Pozsonytól a miavai résig, helyesebben a Vág-völgyiségig azonban elég jelentékeny maghegység emelkedik, melyet elkülönültsége és alakja után már régibb idő óta Kis-Kárpátoknak neveznek. Ez a maghegység a Vág-menti Kis-Fáttra vonulat folytatása. Szerkezetileg tipos maghegység. Gránitmagját csak kívül határolják pikkelyes mészkőredők, ezek azonban északi részén már egyeduralomra tesznek szert.

A Kis-Kárpátok mindössze 10—15 km. széles és közel 70 km. hosszú hegygerinc, mely szerkezetileg is két részre oszlik, s ez alaktani jelentőséget is nyer. A déli fele a gránitmag, mely a Dunától a Rachsturn (748 m.) alatti alacsony hegynyeregig húzódik. Ez a Pozsonyi-hegység. A másik e nyereg (Diósi-völgy) és

a miavai sülyedék között emelkedik, ezt a mészkő- és dolomit-pikkelyek építik fel. („Fehér“-hegység.)

A Pozsonyi-hegység szabályos széles rétegboltozat, melyet a szomszédos medencék peremtörései keskeny röggé alakítottak át. Belső oldalának egyhangú gránitlejtőjével éles ellentétet alkot a külső mészkő-pikkelyek gazdag formakincse.

### 8. A Felföld alaktana.

A Kárpátok redőívezetének karjai között, de attól elkülönülve, az Alföld és a Győri medence fiatal sülyedékjei mögött van egy változatosan hegyes táj, melyet a magyarság Felvidék vagy Felföld szóval szokott megjelölni. A Felföldet a Kárpátok hegyrendszere tartozékának szoktuk tekinteni, de meg kell látnunk a maga külön táj jellemét, mely éles ellentétet mutat a külső redőzet (homokköővezet) lánchegységeivel. A Felföld a Tisia-tömb egy darabját, az első alpi-kárpáti maghegység-redőzet magyarországi tagjait, paleogen táblákat, és miocén vulkáni tömegeket foglal magába, de hozzátartozik egy nagyszerű vulkáni hegységkoszorú is, mely különösen az Alföld felől élesen körülhatárolja. Belsejében ezen felül a neogen üledékek, tengerfenéki táblák, medence és völgyi töltelékek foglalnak helyet. (L. I. tábla 2. ábra.).

Ha a magyar Felföld tájhatárait keressük, két éles alaktani vonal ötlük szemünkbe, az egyik a kárpáti szirtvonulat, a másik az Alföld északi peremi vulkánkoszorúja. A kárpáti szirtvonulat a Vág völ-

gyétől kezdve a homonnai hegyekig nagyszerűen szabályos sziklakerítés, s ezt a jellegét még emelik a kíséző völgysek. Mély völgyek fölött ülnek a várromoktól koronázott meredek sziklaszirtek, Magyarország ősi határőrtornyai, egymástól csak olyan távolságra, hogy egymásnak integethetnek, néha szinte hanggal is érik egymást. A szirtekről a tekintet szabadon siklik a széles völgyek kavicsból fehérülő árterein, kigyózó folyóin és terraszain. Nem kínai fal ez, melyet milliónyi napszámmal zsarnokemberi hatalom helyezett a tájba, hanem természetalkotta tájmesgye. Előtte minden gypünél szélesebb és üresebb, egyhangúan erdős hegláncok emelkednek, az igazi Kárpátok.

A szirtvonulat 300 km.-nél hosszabb tájhatárvonalának keleti végéhez az eperjesi Strázsa-hegyben támaszkodik az Alföld északi vulkánpereme, mely innen a Dunáig szép karéjos ívvel zárja körül a Felföldet. A Felföld tehát zárt tájegész. Csupán a Vág és a Garam között nincs éles határa. Itt a peremnek 100 km.-nyi rése van. A pannonföldi pontusi táblaság beöblösödik a Felföld hegységei közé. Itt a Győri-medence már vázolt északkeleti peremtörése kínálkozik tájhatáru. Ez szinte egyenes vonallal kapcsolja össze a szirtvonulat és vulkánkoszorú végeit. A Felföld így ritka szabályosságú, tojásdad alakú terület.

A felföldi változatos felépítésű és arculatú hegység-konglomeratumban legrégebbi darab a gömöri kristályospala-tömeg, melyet délkeleti részén gyü-

retlen mezozóosz-mészköttábla borít. Letarolt ősi hátságok mellett karsztos felületű mészkőfensíkok vannak itt. A gömöri kristályospala-tömeg foszlányos mészkőtakarójával a Tisia-tömb maradványa. A miocénben Belső-Magyarország lesülyedése idején ez a tömbszelet magasan maradt ugyan, de megrokkant, annyira, hogy a miocén mediterrán-tenger tekintélyes részeit elöntötte. A miocén tengerből szigetként emelkedtek ki hegységekké elkülönült részei. Viszont az elsülyedtek helyén új hegységek emelkedtek ki, melyeket a törésvonalakon feltörő andezit-lávák építettek fel. Az andezit-hegységek két csoportot alkottak. Az egyik a tömbszelet nyugati részéhez támaszkodó, mintegy 5000 km<sup>2</sup> terjedelmű garamvidéki csoport, a másik a 300 km. hosszú már említett peremhegység sor. Ezek együtvéve alkotják a Felföld déli részét.

A Felföld északi része az alpi-kárpáti krétakorú redőkből keletkezett. Ezek a redők önálló kiemelkedések, a maghegységek típusába tartoznak. A maghegységek és az azokat környező elsímulási övezetek, később leszakadt kisebb-nagyobb medencéikkel két sort alkotnak. A külső sor az Inovec—Magas-Tátra, a belső a Tribecs—Fátra—Alacsony-Tátra. A harmadkori vulkánosság a Felföld északi részét alig érte, bár keletkeztek kisebb katlanszerű sülyedékek, melyeket tavak töltöttek meg. (Turóc. Breznóbánya). Egyébként az egész Felföld már a neogenben magas hegység volt, a pontusi tenger



csupán peremeit öntötte el, úgy hogy az egész harmadkorban a letarolásnak volt kitéve.

1. **A Felföld déli peremhegység-sora.** Az Alföld északi peremhegységeinek nyugati szakasza, a sárosi Kapi-hágótól a pilisvörösvári völgyig egyúttal a Felföld déli peremhegység-sora, mely a Felföld fő-tömegétől az Ipoly-Hernád miocén-sülyedék révén jól elkülönül. Ez a hegységsor javarészában vulkáni lávák-ból és tufák-ból épült fel az alföldi hatalmas peremtörések vonalrendszeré mentén. Egy-mástól eredettől fogva elkülönült tömegek alkotják a sor hegységeit, kimagasló kráterek nélkül. A tömérdek kráteren kitódult lávák tömegei lepényszerűen terültek szét. Mai állapotukban eróziós-hegységek. Csak néhány ponton emelkednek 1000 m. fölé, átlag 500—800 m. magasak. Déli lábukon széles terjedelmes törmeléklejtők a letarolás munkájából származnak.

A Felföld déli peremhegysége egészében a Tisia-tömb mezózóosz-mész-kötérszínén keletkezett. Erre vallanak a lávatömegekbe beágyazott idősebb hegyromok, közöttük a legterjedelmesebb, a Bükkhegység. Utóbbinak főtömege gyűrt karbonpalán nyugvó gyüretlen, de összetöredezett mezózóosz-mész-kő. Mellette szinte eltörpülnek a melléje társult vulkáni hegyek. Nagy számban emelkednek ki mezózóosz-mész-kőszirtek a Cserhátban. A pilisvörösvári sülyedéses árok mellett a Pilis (757 m.) hosszú röge is a régi hegység maradványa.

A Duna mellett két andezit-hegység emelkedik.

Itt Koch Antal kimutatta a hegység lakkolit-eredetét, sőt a hypoabisszikus megmerevülésnek is az ő Csódi-hegyi lakkolitja volt az első ismert példája. A két egymástól eredettől fogva elkülönült hegység, a Börzsöny és a Pilis között mély völgyben folyik a Duna. A Börzsöny (939 m.) kizárólag vulkáni közetekből épült fel, tehát anyagával együtt jelent meg a felszínen, ezzel szemben a Pilis-hegy 757 m. magas hosszú mészkörög a pilisvörösvári völgy csapásában, s hosszú fala tartotta vissza a Dobogókő (700 m.) andezit-láváját attól, hogy betemesse a pilisvörösvári völgyet.

Hasonló hegytömeg a Mátra, mely szintén teljes egészében eruptívus eredetű. A Mátra 1010 m.-ig emelkedő, s több mint 30 km. hosszú denudációs gerincet alkot. Közte és a Börzsöny-Pilis között alacsonyabb, de igen változatos felépítésű hegycsoport van, a Cserhát. Szemben a szomszédos Börzsöny és Mátrával a Cserháton sokkal jelentéktelenebb volt a vulkánok működése. Legmagasabb hegye is, a vácsi Nagyszál (652 m.) mészkörög. A paleogen alap táblasága is tájalkotó tényezőként van jelen, bár sűrűn ütnék át rajta a vulkánok. Utóbbiak jelentéktelensége miatt a neogen táblák térfoglalása tetemes. A Cserhát így egészében mészkörögök és vulkánokkal tarkított táblásdombság. Hozzája támaszkodik a hasonló Gödöllői-dombság, mely félszigetként nyúlik be az Alföldre. A szomszédos kis Pesti-medence geológiai szelvénye bizonyítja, hogy a jelentéktelen

külső igen változatos, s valóban nagy vonású hegy-szerkezetet takar.

A Sajó és Hernád egyesülésénél széles haránt-völgy, a láváktól üresen hagyott kapu szakítja ketté a peremi hegységsort. Ezen a kapun keresztül könnyen bejutott a pontusi tenger a kassai öblözetbe. Az „Eperjes-Tokaji” hegység néven ismert eruptívus vonulat akkor kicsiben olyanforma képű volt, mint a keletázsiai szigetívek. A pontusi üledékek táblái veszik körül. A hegységsor déli tagja a Sátorhegység. Ehhez tartozik a tokaji Nagyhegy is. Déli lejtője a Hegyalja. A 750 m.-ig magasodó Sátorhegység szabálytalanul csoportosuló, változatos alakú hegyekből áll. Rövid gerincű tetők és tompa kúpok gyakoriak. A Bózsva-völgy és a Szalánc között emelkedő Milic-hegység már magasabb (896 m.). Ettől északra a zárókövet a Sóvári-hegységtől (1092 m.) elkülönült kis Strázsahegy alkotja. A Sátorhegységtől keletre, az előbbtől több km.-nyi szélességű alluvialis ártértől elkülönítve van még egy hegycsoport, mely a felföldi vulkanikus peremhegységsorhoz tartozik, annak kitolt előőrse. Ez a 472 m. magas Csókáshegység. Előtte az Alföld síkjából is emelkednek ki egyes andezitkúpok.

**2. A Felföld ároksülyedéke.** A felföldi peremhegység vulkánkoszorújának szabályos ívezete egymagában is elárulja, hogy itt a Felföld szegélyzete hatalmas törésvonalrendszer útján alakult ki. A peremhegység a törésvonalrendszer fővonalán épült meg a kitódult lávákból. Előtte a mélybe sülyedt a

belsőmagyarországi miocén-medence, mögötte pedig egy árok keletkezett ugyancsak sülyedés révén, mely a peremhegységsor felföldi oldalát kíséri. Ez az árok származástanilag nem része a belsőmagyarországi miocén medencének. Csupán egykorú vele, de szerkezetileg teljesen elkülönült. Ez az árok ugyanis magában a felföldi periferikus törésvonalrendszerben van, s úgy született meg, hogy az andezit-lávák, mint a Borsodi Bükk, Cserhát és Börzsöny igazolják, egy magasan maradt, gátszerű rögsort ültek meg, viszont mögöttük egy hosszú sáv árok-szerűen a mélybe sülyedt. Az így keletkezett árok-sülyedés a törésvonalrendszer szabályos ívezetét követve Eperjestől a Györi-medencéig terjedt.

A felföldi ároksülyedékben a Tisia-tömb romjait miocén síkértengeri lerakódások, a salgótarjáni széntelepes rétegek borították el. A Sajó és Ipoly közötti szakaszon azokat is számos vulkáni kürtő szakította keresztül. A kürtőkön kiömlő láva kisebb hegyek egész raját rakta fel a táblákra. A belsőmagyarországi pontusi sülyedés idején az ároknak két szélső szárnya, a Hernád-vonal és az Ipolytól nyugatra eső szakasz sülyedett még mélyebbre, míg ugyanakkor az Ipoly és Sajó közén bazaltvulkánok ültek a már kierodált dombság tetejére. Ezzel adva volt az ároksülyedék morfológiai 3 részre oszlása. A középső rész szorosan csatlakozik a felföldi peremhegységsorhoz, tömérdek vulkánhegye szinte uralkodik rajta. (Karancs 727 m.) Itt az ároksülyedék gyenge megszakítást nyer, s a Salgótarjáni-hegység

azt valóban két részre is bontja. A Salgótarjáni-hegység felől az árok mélyül Miskolc és Léva felé. A Sajó és Ipoly mély völgyeket ástak a miocén táblaságba. A széles, sikátorszerű völgyek és a miocén hullámos dombság az Ipoly—Sajó völgyégsor jellemzői.

Egészen más képe van a két szélső szárnynak, a Hernádi-dombságnak és a Szempctől Léváig terjedő Ürményi-dombságnak. Ezeket a szárnyakat késői lezökkenés következtében előntötte a pontusi tenger is. A pontusi táblákból erodálódtak ki. Vastag lösz borítja a szélesebb, laposabb, általában tagolatlanabb dombokat. A folyóvízi árterek széles, terjedelmes mezők, s tektonikus eredetre valló kitágulásaik vannak. Némelyik ilyen kitágulás betemetett tómedreket sejtet. Lényegében a Nyugatmagyarországi-dombság már ismert képe ez.

Az Ürményi dombság természetesen már nem része a felföldi ároksüvedéknek. Ott, ahol a Garam széles ártere elválasztja az Ürményi-dombságot az Ipoly-völgyégség magasabb emeletétől, az ároksüvedék megszakad. A Hernádi-dombság (Eperjestől Miskolcig) az ároksüvedéknek része maradt az új süvedés után is. A felföldi peremhegység sor utolsó tagja a Börzsöny, következésképpen a Garamig ér az ároksüvedék is. Az a pontusi anyagú dombság, melyet mi Ürményi dombságnak nevezünk, már a Felföld és a Győri-medence lépcsője. Ezt a Felföld alaktani egységéhez csak azért csatoltuk, mert a dombság változatlan képpel becsipkézik a Felföld

maghegységei közé, viszont elég széles törésvonallal határolódik el a Győri-medencétől.

**3. A Magyar Érchegység.** Ezzel a névvel (a szászországi „Erzgebirge“ mintájára) eredetileg csak a Besztercebányától Újbányáig terjedő andezit-hegyeket jelölték meg, míg később a vasérces Vepor és környezete „Szepes-Gömöri érchegység“ nevet nyert. A Magyar Érchegység néven mi összefoglaljuk a Felföld törzset alkotó mindazon hegységeket, melyek az alpi-kárpáti krétakori gyűrődésekben részt nem véve, a Tisia-tömb variszkida darabjából állanak. A Magyar Érchegységet a Garam és Hernád völgyégsorai választják el a hozzá támaszkodó fátrai maghegység-sortól. Délen az imént vázolt árok-sülyedék határolja. Bármily heterogén felépítésű az ezen völgyiségektől körülövezett Magyar Érchegység, mégis benne szembetűnő alaktani egységet kell látnunk, ami összármazásának következménye.

Uhlig a Magyar Érchegységet a Kárpátok belső vonulata főpillérének nevezi és kétségtelennek tartja belső hegyszármazástani kapcsolatát a tőle igen távoli Keleti-Alpok belső kristályosközetű övezetével. Szerkezeti értelemben ez a kapcsolat a harmadkorban teljesen megszűnt. Az Alpok belekerültek a krétakorszak óta az erős kéregmozgások övezetébe, s az a „noricumi“ alaphegység, mely talán a Tisia-tömb nyugati sarka volt, ezután már a keletalpi át-tolt redők üllője lett. (9. és 23.) Az osztrák geológusok az alpi szerkezet átterjedését a Nyugati közép-hegységre és még messzebb keletre valószínűnek,

némelyek bizonyosnak tartják ugyan, de nekünk az ez irányú kutatások kezdetleges állapotának fokán nincs módunkban ehhez a felfogáshoz csatlakozni. Megerősít bennünket Lóczy balatonvidéki munkálkodásának eredménye.

A Magyar Érchegység a belseőmagyarországi Tisia-tömb fennmaradt pillére. Ennek megfelelően granitintrusiók gnejsz kristályospalák, metamorf és karbonpalák varisztkida redőzetén nyugvó mezózóoszmész-kötéltáblák építik fel. A nyugati szárny azonban a miocénben néhány rögmaradvány kivételével lecsúszott, s ennek helyét hatalmas vulkánhegyvidék foglalta el.

A Hernádtól az Ipoly felsőszakaszáig illetve a Losoncz-völgyig 130 km. hosszúságban ősi kristályos tömegek építik fel a hegységeket megszakítás nélküli vonulatban, helyenkint 40 km. szélességben. Ez a Felföld leghatalmasabb kristályoskőzetű tömege. De csak terjedelemben. A Vepor magasságban eltöprekszik a szomszédos Alacsony-Tátra havasi jellegű gerince mellett. Csupán néhány gránitorma emelkedik 1200 m.-nél magasabbra. A kristályoskőzetű alaphegység erősen letarolt, tompa térszínű. Egészében dél felé lejtősödő, de csak kevésbé tagolt háttság, melyen harangalakú gránitcsúcsok ülnek. Lassan ereszkedő széles gerincek és völgyek jellemzik ezt a hegységet. Ezen a térszínen élesen megjelenő peremfalakkal fekszenek mészkötéltáblák. A mészkötéltáblák ilyen foszlányai közül legmagasabban van a Murányi-táblahegy (1000—1338 m.). Ez a karsztos,

összetöredezett tábla mutatja, hogy a triásztenger az egész Magyar Érchegységet elborította volt. A Vepor-tól délre a meztelen alaphegység a Sajó-vonal felé tovább lejtöződik. A Murány-patak és a Felső-Sajó közén van a Magyar Érchegység legmagasabb gránitorma (Sztolicsna), ez 1480 m. A Rima és Muránypatak között a kristályospala térszíne már csak 1117, a Rima és Ipoly között pedig 1000 m.-ig emelkedik. A vasércekben gazdag kristályospala-hegységet Rima-Murányi hegységnek nevezzük.

A Vepor és a Rima-Murányi hegység alkotta középső szakasztól keletre a Hernád-vonalig, érces kristályospala-hegységen fekvő egy északi és egy déli mészkőtakaró foszlány 3 hegységvonulatot alkot. Az északi mészkősáv a Dobsinai-jégbarlang tájékától Krompachig összefüggő, sziklás, változatos oromzatú, szurdokvölgyektől szakított 900—1128 m. magasságú hegységet alkot. Krompachon túl már csak egyes mészkőfoszlányok vannak. Tőle délre 20—25 km. szélességben az érces alaphegység van a felszínen (1286 m.) egészen Kassa vidékéig. Ettől délre, a rozsnói völgy déli oldalán ismét hatalmas táblahegyek meredek mészkőperemei ékesítik a domborzatot; itt kezdődik a déli mészkősáv. Kerekszámban 1000 km<sup>2</sup> kiterjedésű mészkőtábla fekszik itt 600—800 m. magasságban a kristályos alaphegységen. Beszakadt barlangi eredetű és tektonikus völgyek 3 táblahegységre osztották ezt fel, a Szilicei, Pelsőci és Tornai néven ismertekre.

A Magyar Érchegységnek legjellemzőbb saját-



ságai közé tartoznak a mezozoósz mészkőtakarójából kivésődött táblahegyek. Ezek közül egy, a szalonnai Szárhegy a szendrői dombság abrázíós térszínének sziklafoka. A Sajó-Ipoly ároksülyedékben még ott is hiányzanak ezek a lapos tetejű, karsztos táblahegyek, ahol a karbonrétegek felszíni előfordulása hegység-rögöket árul el. A miocén tengerek hullámverése moshatta el itt azokat. Mint már említettük, a mezozoósz mészkőtáblák egy hatalmas táblahegysége az ároksülyedék déli pereme fölött a borsodi Bükk.

Nagyjában a Breznóbánya-Dévény-Losonc vonalon a Magyar Érchegység ősi felépítésű szakasza eltűnik, s itt a nyugati szárny helyét a harmadkori vulkánosság lávatömegei foglalják el. Nagy völgyiségek között különálló hegységtömegekben emelkednek ki a felföldi vulkánok. A Losonc-patak, Garam és Ipoly völgyek közén a Selmeci-érchegység és az Osztrovszki-hegység, a Garam, Szalatna és a Herencsvölgyiségek közén pedig az óriási krátert mutató Polána, e harmadkori vulkánosság eredményei. Ugyanilyen módon lávatömegek tódultak ki a szomszédos Nagy-Fátra hegységcsoport maghegységei közé is, úgy hogy a Garam-völgyiségen túl az Ujbányai, Ptacsnik és Körmöci lávahegyek ugyanolyan felépítésűek és képűek, mint ezek. A Szabó József-től „Selmeci körhegység” néven összefoglalt eruptívus tömegek tehát nem határolódnak el élesen környezettüktől. Együttvéve a lávák egy hatalmas sülyedéket töltöttek ki, de egyszersmind ráfolytak környezettükre. Alaktani határaik ennél fogva nem esnek egybe

sem a származástani egész, sem a szerkezettani jelleg határaival. Alaktani határaik az egységes vulkánikus kitódulási tömegek között maradt völgy-ségek.

A Szalatna, Felső-Ipoly és a Korpona völgy-ségek között ilyen egységes eruptívus tömeg a (katonai térkép szerint) ma 1044 m.-ig emelkedő Javorja, melyet Lipszky (1810) Kriván-, Götze (1802) Ostrochky-, Kipferling (1803) „Ohtrotzki“-, Korabinsky (1786) „Osztrozka“-hegységnek nevez. Bár a katonai térképen az „Ostroska“ jelentéktelen hegy neve, Hunfalvy révén meggyökeresedett a szomszédos, de egészen eltérő arculati hegységgel összekapcsolva az Osztrovszki—Vepor helytelen elnevezés. Az Osztrovszki-hegységre jellemző, hogy különösen déli, a felföldi ároksülyedékre lejtő oldalán egyenletes tufarétegek veszik körül, melyekbe egyközű völgyeket sűrűn véstek a patakok. Ezért az Osztrovszki-hegység, ha nem is olyan szabályos, kerek alakú, hasonlít az egységes stratovulkánokra.

Még inkább feltűnő hasonlatosságot mutat a stratovulkánokhoz északi szomszédja, a Polána, alaktani szempontból is legkevésbé ismertett hegységeinek egyike. Ennek főtömege a kráter-peremekre emlékeztető, majdnem teljesen zárt 6 km. átmérőjű körbe futó gerincet alkot (1459 m.). A vulkánhegység alatt északon az alaphegység van a felszínen mészkő tábláival.

A Magyar Érchegység harmadik vulkáni tömege a Selmeci-hegység. Ennek a vulkáni tömegeiben is

felszínig emelkedőleg van egy kis alaphegységi rög, mely gnejsz, csillámpala, kvarcit és triázmész-kőből épült fel. Uhlig (Bau u. Bild. d. Karp. Wien—Leipzig, 1903. p. 110.) ezt a kis rögöt a gyürt maghegységek közé sorozza. A Selmeci-hegység főtömege a Szitnya (1011 m.).

**4. A Fáttra és a Táttra hegységcsoportok.** Öszármazástani szempontból a Felföldet két körülbelül egyenlő részre oszlónak ismerjük fel, a belső variszkida és a külső alpida részre. A belső paléozóosz gnejsz-kristályospala redőzet, melynek tönkjén mezozoóosz mészkőtáblák gyüretlenül fekszenek, de körülvéve kainozoóosz sülyedékektől, azokban helyet foglaló tengeri üledéktábaktól és vulkáni tömegektől. Itt az alaktani szimbolum a triázmész-kő táblahegye. A külső rész az alpida (kréta-korú) Carniolai-hegységrendszer redőzetének romja. Itt a mezozoóosz mészkőtáblákkal együtt gyürődött újra a hegység. Ezután, tehát a harmadkorban sorsa ugyanaz lett, mint a variszkida-részé. De alaktani szimboluma a gránitcsúcshegy, a hozzá támaszkodó, változatos közetű pikkelyredő sziklatornyaival.

A Carniolai-hegységrendszer felföldi szakaszának jellemzője az, hogy a variszkida gyürődésben is részt vett, tehát idősebb közetei (első sorban a kristályos közetek) nem alkotnak összefüggő sávokat, hanem különálló egyes magokat. A Felföldön 9 ilyen kristályos közetű hegységmag van, s ezekhez társulnak még, összekötő láncszemeket alkotva az Alpokkal a Kiskárpátok és a Lajta-hegység hasonló hegység-

magjai, keleten pedig a Branyiszkó, és a Homonnai hegység. Uhiig idézett munkájában két sort vélt felismerni a hegységmagokban, s ebből származik a „belső” és „külső maghegységsor” felállítása. Ez a felállítás csak az áttekinthetőség kedvéért („der leichten Übersicht halber”) történt. A maghegységek közelebbi tektonikai kapcsolatát nem ismerjük. Valószínű, hogy az alpida-övezetes szerkezettől eltérő építésmód a krétakori variszkida-maradványok romszerű elhelyezkedésének következménye. Ezek a romok ridegebb tömbök („massif”)-ok, mint a francia alpokban, szerepét játszották a könnyebben türemlő mészköpenyegekben. A maghegységek tehát eredeti egységes tengelyek nélkül önállóan gyűrődtek fel. A sorok tehát csak alaktaniak. Az önálló maghegységek egymástól gyűrődési synclinalisokkal különültek el, s ezekből a periferikus synclinalisokból mendencés sülyedések és erózió útján alakultak ki völgyégsorozatok, a Garam vidékén még lávatömegektől is befolyásolást szenvedve. Az így kialakult alaktanilag elkülönítő völgyégsorok egyike a Carniolai-hegyrendszer felföldi szakaszának hosszanti középvonalában van, ez a Nyitra—Turóc—Liptó—Hernád völgyégsorozat. A másik két völgyégsorozat, a Trencsén—Podhala—Tarca és a Garam, a maghegységek külső és belső peremeiből alakult ki.

Ha az Uhlí-g-féle két maghegységsornak nincs is kimutatható származástani alapja, mint alaktani valóság szemmel látható. Azzá teszi az említett középső völgyégsorozat. A völgyégsorozaton belül van a

tágabb értelemben vett Nagy-Fátra hegységcsoport, melynek egyik része az Alacsony-Tátra, kívül pedig a Magas-Tátra és Kis-Fátra hegységcsoportja. A két elkülönült hegységcsoportnak van még egy alaktani jellegkülönbsége is. Ez az, hogy a Nagy-Fátra hegységcsoportot a harmadkori vulkánok két szakaszra bontották szét, míg a külső hegységcsoportban a vulkánok hiányzanak. Viszont megegyezik a két hegységcsoport abban, hogy a Vepor mögötti maghegységeik a legerősebben feltüremlett, ma is a leghatalmasabb hegytömegek, s a nyugat felé következő maghegységeik a Györi-medence felé fokozatosan alacsonyodnak. Ez azután egy rokon vonást ad a Felföld összes hegységeinek, nevezetesen a Veportól a Magas-Tátraig terjedő vidék aránylagos épségét, minek óriási orografiai hatása a Vág, Garam, Sajó, Hernád és Poprád vízgyűjtő területeinek elválasztásában jut kifejezésre.

A két hegységcsoport egyes hegységei természetesen alaktanilag sokkal önállóbbak, mint a közönséges lánchegységek egyes szakaszai, mert ha van is köztük származástani kapcsolat, de van egyenként önálló történetük is. Mindegyik maghegységnek van egy kristályos közetű magja, melyet részben vagy egészen pikkelyesen feltorlódott mészkövedők vesznek körül. A magok általában kifelé fettegek nyomást, az Alföld irányából s ennek megfelelően belül, az Alföld felüli oldalon, mély lezökkenések vannak, annyira, hogy azokon sokszor csak a harmadkori üledékek töltelékje van a felszínen.

Egy okkal több, hogy itt tágas völgysek alakulhassanak ki. Kívül pedig a feltolódott pikkelyes mészköredők borulnak a kristályosközetű magra.

A maghegységek alaktani önállósága és aránylag gyenge arculati kapcsolata okozhatta, hogy azok egyedenként alakultak ki geográfiai fogalommal, a hegységcsoportoknak pedig összefoglaló nevük sincs a köztudatban.

Az Alacsony-Tátra a Király-hegy (1943 m.) keleti lábától a Stureci-hágóig 80 km. hosszú és átlagban 15 km s.zéles talpú, megszakítás nélküli gerince révén olyan képű, mint a lánchegységek. Magas gerincének egy bevágódása sem ereszkedik az ezer méteres szint alá. A két főtömegét, a gránittestű Gyömbért (2045 m.) és a kvarcitpalából épült Király-hegyet elválasztó „Ördög lakodalma” festői névvel felruházott hágója is 1238 m. magas. Déli, gárvölgyi oldalán meztelenül van a felszínen a kristályos mag. Breznóbánya és Garamfő között meredek déli lejtő fölött van a tetővonal, a Gárvölgy szélétől átlag 4 km.-nyire, míg az északi oldal a tetővonalától a Poprádig 10—15 km. széles. Ettől a fekvő balta formájú hegységszakasztól nyugatra, az Ördög lakodalma és a koritnicai-völgy (Revuca) között egy egészen más formájú hegységszakasz emelkedik ki, a Gyömbér. Ez nemcsak szélesebb, hatalmasabb, de változatosabb is. A Garam mentén terjedelmes előhegységet építenek fel a kristályosmag összetöredezett darabjai, a tetőhegységet pedig egy nagy gránittömzsök alkotja.

A Stureci-hágó táján a Nagy-Fátra hegység-csoport vulkános-sülyedékes területe kezdődik. A Vág, Turóc, Garam és Revuca között egy alacsonyabb (1591 m.) igen változatos felépítésű hegység van. Ebben a kristályosmag egészen elbujik. Magasabb hegyei mind mészkőpikkelyek. A Stubnya—Besztercebánya törésvonalon ennek a hegységnek vége szakad. Három hatalmas vulkántömeg foglalta el a sülyedék helyét a Körmöci, a Ptacsnik- és az Újbányai-hegységek. Ezek mind egymástól elkülönülő, azonfelül mély sülyedékektől is elválasztott hegységek. A zólyomi, szentkereszti stb. folyóvízi lerakódásokkal kitöltött medencék a hegységcsoport nevezetes sajátságai közé tartoznak.

A vulkánon túl, egyenesen a Győri-medence peremén még egy maghegység van, a Tribecs. Ennek fokszerű kiékelődése a Nyitra és Zsitva völgyegek közén a Zoborhegy, melynek (587 m.) gránitkúpján az állam egyik ezredévi emléke épült. A Zoborhegyet keskeny, alacsony gerinc köti össze a háztető alakú Tribecsel (829 m.), melynek ormótlan gránittömegét tagoltabb kvarcit és mészkőhegyek veszik körül. Nyitra, Ghymes, Appony várai e szirtre épültek. A Tribecs-csoport tehát nem olyan egységes, magas hegység, mint az Alacsony-Tátra, hanem egy maghegység darabos romja. A Győri-medence peremtörései darabolták fel, ezen peremtörések egyike Nyitra város harántvölgye. A Tribecs Nyitra város lábánál lépcsőzetesen letöredezett,

lesülyedett rögeit pedig elborították a Györi-medence pliocén rétegei.

Ha röviden jellemezni akarjuk a Fáttra—Tátra hegységcsoport Garam-menti tagjait alaktani szempontból, azt kell mondanunk, hogy az Alacsony-Tátra asszimmetrikus, magas, ép maghegység; a Nagy-Fáttra mérsékelten sülyedt, szimmetrikus, összetöredezett maghegység; a Körmöci-, Újbányai- és Ptacsnik-hegységek egymástól elkülönülten kitódult lávatömegek eróziós hegységei; a Tribecs végül rögökre felbomlott, lépcsősen lesülyedett maghegység. A beszakadások mértéke a Györi-medence felé növekszik, s így a hegységsor medencékben és harántvölgyekben gazdagodik, vele természetesen egyes hegységei alacsonyodnak is.

Sok tekintetben hasonló a Vág-menti hegységsor is, az Uhlíg-féle külső maghegységsorhoz. Ennek is a leghatalmasabb tagja a Vepor homloka előtti, tehát az Alacsony-Tátrával szomszédos Magas-Tátra. A Carniolai-hegyrendszer keleti szakaszának gyűrődései a Magas-Tátrában érték el tetőpontjukat. Itt igazi magas hegységet hagytak hátra.

A Magas-Tátra hegységcsoportja, melynek az Árva-Liptói mészkőhegység is része, összesen 90 km. hosszú. A Magas-Tátra több egyközű, W—E csapású antiklinálisból préselődött össze. Ezek egymásra torlódtak. A legdélibb antiklinális egy variszkida kristályosrögöt emelt fel, mely legmagasabbra kerülván, a hegység mai gránittörzsét alkotja. A már az Alacsony-Tátrából ismert asszimetria itt még szembe-



szökőbb. A gránittörzs meredeken és közvetlenül emelkedik ki. A legmagasabb hegycsúcsok, az ősi gerinc maradványai a déli keskeny, meredek hegységlető tetővonalán vannak. A mai gerincet az erózió észak felé tolja, s így a régi gerinc csúcsai a most még rövid oldalgerinceket koronázzák. A gránitantiklinálistól északra a mészkő-antiklinálisokból kivágódott csúcsok és gerincek halmazata a novitargi Podhala felé lassan és egyenletesen alacsonyodik, ezért északon távolról sem nyújt a Tátra oly fenséges képet, mint délen. (L. I. tábla 2. ábra).

A Tátra tehát szerkezetileg is, alaktanilag is asszimmetrikus magredő. A pikkelyes mészkőantiklinálisok rétegei általában észak felé dülnek, vagyis úgy fekszenek a déli gránitboltozaton, mint a szabálytalanul félrecsúszott tetőcserepek a háztetőn. Ezek a pikkelyredők alaktanilag nem különülnek el, a tájképen csak annyiban okoznak változást, hogy szemben a déli, szabályosan lefutó gránitlejtőkkel, az északi oldalt lépcsőssé, padossá teszik. Nyugat felé a gránitredő Liptószentmiklós táján véget ér. Éles harántvonallal befejeződése azt mutatja, hogy ennyi volt a variszkida-rög, azontúl csak a mezozói mészkőtáblákat érthette a gyűrődés. Ezekből a mészkőtáblából türemlett fel az Árva—Liptói mészkőhegység, mely mindenképen a Tátra nyugati szárnyának tekintendő, épenúgy, mint északkeleten a Bélai-mészkőhegység is a Tátra tartozéka, utóbbinak üledékes köpönyegéből keletkezett redő.

A Magas-Tátra lábát hatalmas körívben borítja

be a jégkorszakban keletkezett glaciális hordalék. A déli oldalon a 3—4.5 km. széles morénaöv fenyesborította előhegységet alkot. Az északi oldal hosszabb völgyeiben sokkal tekintélyesebb jégárok alakultak ki a jégkorszakban. E jégárok a kihordott törmelékből legyezőszerűen szétágazó törmelékhalmozokat raktak le a Podhala peremére. Ez a törmelék-tömeg természetesen hiányzik a hegységből. A tömördek cirkuszszerű vájat és mély teknővölgy jelzi a helyet, honnan kikerültek.

A Magas-Tátrától keletre hiányzik a gyűrődés s vele a magashegység. A oligocénkorú kárpáti-homokkő két karral öleli körül a Magas-Tátrát, úgy, hogy a hegység annak gyüretlen táblájából emelkedik ki. Ez a két kar keleten összefolyik és széles táblaságot alkot. A táblaságból a folyóvizek munkája révén mintázódott ki a Szepesi-hegység alacsony (1284 m. legmagasabb pontja) kusza tömkelege. Ezért a Szepesség általában alacsony, inkább dombtság jellegű. A magas völgyek (4—600) mellett a hegyek csak 2—300 m.-rel magasabbak. Ezért az egyetlen kibuvó kristályoskőzetű rög, a Branyiskó csekély magassága (1172 m.) mellett is uralkodó sasbérc.

A Vág trencsényi völgye a kárpáti szirtvonulat övezetébe ágyazta be magát. Innen van, hogy a szirtvonulat itt még kevésbé alkot morfológiai értelemben veit önálló hegységet, mint egyebütt. Tagjai szerteszakadva a Vág-völgy egyik oldalán, a Nyugati-Beszkidék homokkőhegységének peremszirtjeit alkotják, a másik oldalán pedig szorosán hozzásimul-

nak a Kis-Fátra maghegységeihez. Így e szirtek inkább a Vág völgség tartozékai, mintsem hogy valamelyik hegység genetikus részei lennének.

A külső maghegységek övezete, melyet Kis-Fátra régi gyűjtőnéven foglalunk össze, a Győri-medence peremén a Inovec-cel kezdődik. Már Galgóc mellett kibukkanik a kavicsterraszok alól egy kis gránitdomb s innen keskeny dombsorban folytatódik a Vág mentén, majd nem északi irányban az 1042 m. magas Inovec felé, mely szabályos alakú gnejszgerinc, oldalán gömbölyded gránithátakkal. Nyugaton a Vág mentén a szirtvonulat simul hozzá. Ezáltal egyhangú unalmasabb keleti lejtő, s szép, változatos, sziklás nyugati oldal keletkezett (Beckó vára).

A Kis-Fátra középső láncszemét a két Magura (Száráz- és Kis-Magura) kristályoskőzetű maghegysége alkotja. Az első 1026, a második 1162 m. magas. Tulajdonképpen hozzá kell vennünk még a Zsgyárhegység gránittömegét is, melyet a Privigyei-medence beszakadása választott el tőle. Ez a három mag a rajtuk nyugvó mészköredőzettel a Vág, Felső-Nyitra és Turóc között a Kis-Fátra egy önálló maghegységét alkotja. Ennek a maghegységnek legfőbb alak-tani jellemvonása az, hogy úgy térbeli kiterjedésben, mint magasságban a mezozói üledékes kőzetekből épült köpenyegredők felülmulják a kristályoskőzetű magot. Legmagasabb orma, a Sztrázsó-hegy (1214 m.) a magot borító, illetve ahhoz északnyugaton támaszkodó mészkő-antiklinálison van. A maghoz délen egy dolomit rög (Rokosz 1010 m.) a Sztrázsó antikli-

nálisához északon a vágvölgyi szirtvonulat támaszkodik. Ez az egyetlen terület, melyen a szirtvonulat igazi alaktani szerephez jut, s ez egyúttal nevezetes tájképi szépségek összehalmozódását okozza. Itt a szirtok jórészt az oligocén gyüretlen konglomeratumból emelkednek ki, mely Zsolnától délre két völgyben nyúlik be a Manin-hegységbe. A mészkőszirtok, a magas dolomit táblák és a konglomeratum a kierodálás után tele vannak sziklatornyokkal és sziklakapukkal. Sajátságos városromra emlékeztető tájképeibe néha csalódásig vesznek bele az igazi várromok. A várak és hegyromok ilyen összefolyása szinte mimikri-jellegű.

A Kis-Fátra-csoport harmadik, legészakibb helyzetű tagja a szoroson vett Kis-Fátra. A Sztrázsó-hegységhez északon a Klak (1353 m.) dolomittömege támaszkodik, mely már a Kis-Fátra magjának mészkőredőzetéhez tartozik. A rátámaszkodás szoros orografiai kapcsolatot jelent a Rajeci-havasok (Veternahola) gránittömegével. A Rajeci-havasok és a Kis-Fátra (térképeink csak a Vágon-túli hegységet nevezik így) genetikusan összetartozó hegységek, s ez az egybetartozás orografiaiilag is kifejezésre jut. A kettőt együtt egy gránitmag alkotja, mely már erősen keleti csapású. Egységét a Sztrecsnó-szoros, a Vág áttöréses völgye bontja meg. A mag déli darabja, a Rajeci-havasok meztelenül gránitból épült keskeny hegyhát (Velkaluka 1477 m.), melyet nyergek is alig szakítanak meg. Mindenképen érett (maturus) tájformájú. Ennek dacára oldalai meredek,

különösen a Turóci-medence felőli oldalon, honnan a síkfenékről minden előhegység nélkül emelkedik ki. Mintha csak nemrég történt volna peneplain hátának nagy kimagasodása. A Sztrecsnói-szoros festői szurdokvölgye mögött a Kis-Fátra gyorsan magasodik, a Fátrakriván (1711 m.) már a Tátrára emlékeztet csúcsaival és általában nagy tagoltságával. Így a két hegység különböző arculatú. A déli gömbölyödött hegyformáival, havasi rétek nyájas zöldjével ékeskedik, s így inkább középhegység jellegű, az északi ellenben vadabb, sziklás, magas hegyeket utánzó tarajos hegység. Csupán glaciális fülkái hiányzanak a Tátra-jellegekből. A két hegység asszimmetrikus alakú, mert a Turóci-medence felé leszakadt, az ellenkező oldalon pedig a mészköredők kierodált tarajai vannak. Ezekhez a redőkhöz támaszkodik a szirtvonulat, mely a Kis-Fátra csapásában folytatódva, az ahhoz alaktani kiegészítést adó Árvai-Magurát építi fel.

### 9. Erdély alaktana.

Az ország negyedik nagy tájegysége Erdély, a Keleti-középhegység és a mögötte elterülő miocén-medencéből alakult ki. A Keleti-középhegység jelentékeny tömege és terjedelme, főképen azonban a Keleti-Kárpátok és Erdélyi-havasok hatalmas hegységgátja, az Erdélyi-medence tágassága és egysége, valamint a környező síkságok egészen eltérő jelleme okozták, hogy Erdély Magyarország négy nagy tájegysége között a legerőteljesebben kifejezett,

legjobban kidomborodó tájegység. Az egyetlen egyúttal, hol a közvélemény nem kényszerült a maga tájékozatlanságában folyóhatárokhoz menekülni a tájegység elhatárolásában. Az egyetlen abban is, hogy a tájegység fogalma már igen régen bejutott a népek tudatába, s így népi nevet is nyert, még pedig olyant, amely tisztán földrajzi fogalomjel. Erdély = Erdőelve (Transsylvania) a Keleti-középhegység elválasztó jellegét juttatja kifejezésre.

A Tisia-tömb keleti része még a paleogenben térjedelmes mészkő- és homokkötélműveket nyert. Ezek a táblák körülölelték a Tisia-tömb törzsének a mai Alföld helyén volt magas hegységrogeit. Erdély táji egyénisége akkor alakult ki, mikor a miocénben egész Belső-Magyarország süllyedést szenvedett. Ekkor ugyanis a Tisia-tömb igen tekintélyes darabja, a Radnai-havasoktól a Pojanaruszkáig, magasan maradt, viszont e darab mögött mély medencesüllyedék keletkezett, a mai Erdélyi-medence. Az Erdélyi-havasok, Keleti-Kárpátok és a Keleti-középhegység közötti amúgy is pompásan zárt terület alaktani egysége még inkább kifejezésre jutott az Alföld további süllyedése következtében, melyben Erdély már nem vett részt. Ezáltal Erdély még jobban különvált az Alföldtől.

Erdélynek jelleget adó törzse az Erdélyi-medence. A medencét teljes hegységkoszorú övezi. A medence nem egységes, mert déli fele mélyebb, mint az északi, s ezt a déli felet azonkívül fiatalabb pontusi táblák is borítják, lényeges alakbefolyást

gyakorolva. A medence tele van törésvonalakkal, s ezek mentén főleg délnyugat felé fokozódó sülyedések lényegesen megváltoztatták a medence plasztikáját. Így az Erdélyi-medence két részre oszlik, az idősebb-harmadkori táblákból felépült magasabb északi részre, a Mezőségre, és a fiatal-harmadkori táblákból épült, törésektől szabályosabban feldarabolt, mélyebb déli részre, a Küküllővidékre. A hegységkeret természetesen sokkal változatosabb, különösen az északnyugati (a Radnai-havasoktól a Polyanaruszkaig). Erdély hegységkerete három természeti szakaszból alakult ki. A keleti szakasznak jellegét a harmadkori lávatömegek, a délinek a kristályoskőzetű lánchegységek, a nyugat-északinak a teljes összetettséggel adja meg. Az utóbbi szakaszban a tájékoztató pillérek a Tisia-tömb fennmaradt kristályoskőzetű rögei. Egymástól szinte szabályos távolságban tiz ilyen pillér emelkedik ki a fiatalabb képződmények köpenyegéből. A köpönyeg is igen változatos. Az alföldi oldalon különösen feltűnik és ezáltal alaktani jelentőséget is nyer egy nagy, permhomokkő és mezozói mészkőből épült táblaság romja. Északon a pillérek paleogén táblából emelkednek ki, melynek fedőrétegei a homokkőpadok. A legdélibb pilléreken meg alig vannak a köpönyegnek foszlányai is, ez egyenesen a neogéntáblából emelkedik ki. A pillérekkel alaktani szerep dolgában versenyezni látszanak a harmadkori vulkánhegyek, melyek a felépítés tarkaságát gyarapítják a szakasz egész hosszában. A Maros-menti fiatal gyűrődés vé-

gül az egész szakaszt két egyenlőtlen részre bontja, s maga mint újabb alaktani egység jelenik meg az amúgy is nagy tarkaságban. Így azután világos, hogy a Keleti-középhegység jellemzéséhez több szóra lesz szükségünk, mint a többiekére.

Erdély, mint alaktani tájegység a Tisia-tömbből alakult ki a Keleti-középhegység 10 pillérének fennmaradása és mögötte az Erdélyi-medencének lezökkenése következtében, azáltal, hogy közvetlenül az Erdélyi-havasok és Keleti-Kárpátok redőzetéhez támaszkodik. A redőzet igen élesen elkülönítette a külső egészen eltérő és idegen tájegységektől, sokkal jobban, mint a Keleti-középhegység az Alföldtől. Származástani szempontból a redőzet keleti tagja szorosabban függ össze Erdély földjével, mint a déli tag. De azért minden redőzet, ha ép lánchegységet alkot, az elválasztott tájegységekkel hasonló viszonyban van. Mindegyiknek keretét, s ezzel kiegészítő részét alkotja. A lánchegység maga is származástani, szerkezettani és plasztikai egység. Viszont terület-sávjának keskenysége miatt nem alkothat a tájrendszertan termennyiségi követelménye miatt nagyobb önálló tájegységet. Szakaszokra legtöbbször csak orográfiai vonalakkal lehet osztályozni. Az adott esetben tehát Erdély bármily nagyfokú alaktani önállósága mellett is, a Keleti-Kárpátokat és az Erdélyi-havasokat nem tekinthetjük Erdély tájegységéhez tartozó részeknek, hanem az egész ország közös tartozékának.

### 1. A Keleti-középhegység. A Keleti-Középhegy-



ség 10 pillérének helyzete és kristályospaláinak általános csapása arra vall, hogy azok együttvéve ugyanazon karbonkori hegrendszer romjai. Ezek a pillérek ma a következő, többnyire önálló, de különböző terjedelmű hegységeket alkotják: 1. Polyánaruszka. 2. Hegyes (Aradm.). 3. Béli-hegység (Biharm.). 4. Gyalui-havasok. 5. Réz-hegység. 6. Meszes-hegység. 7. Szatmári-Bükk. 8. Szamoszúg (Zsibó és Nagysomkút között). 9. Haragos (Láposvölgyi Preluka). 10. Radnai-havasok. Ezeken a hegységet alkotó pillérek kivül vannak még elszórva apró kristályoskőzetű rögök egyebütt is, ilyenek a szilágysomlyói Keselyűshegy, a szilágysámsoni Pereshegy stb. Mindezeket a rögöket alaktani egységbe kapcsolják össze a rajtuk nyugvó perm-paleogen táblák plasztikai szempontból is, mert a Keleti-középhegység sajátos jellege nem szenved megszakítást a Radnai-havasoktól a Polyánaruszkáig a Marosmenti redő kivételével. A táblák a rögöket megszakítatlan hegységsorozattá foglalják össze. Önálló alaktani szerephez a táblaság Biharban és a Szamos körül jut. A Keleti-középhegység déli felét, tehát a Réz-hegységtől a Polyánaruszkáig, a karbon-kori alaphegységet, egységes perm-jura tábla borította el, melyet a hátán tartva emelkedett ki az egész hegységtömeg a kréta-időszakban. Ennek a táblának igen tekintélyes része a Szamos és Aranyos forrásvidékén, valamint attól nyugatra megmaradt. A miocénben még összefüggő táblaságot itt a belényesi pontusi árok beszakadása választotta ketté. Emiatt lett a táblaságból két hegység, a Bihar és a Kodru.

A Keleti-középhegység északi szárnyán a perm-jura táblaboríték egészen hiányzik. Ez az északi szárny általában a paleogén-táblasággal összekapcsoltság területe. Itt az őshegység a perm-jura időkben kiemelkedő sziget lehetett. Tény, hogy a pillérek kristályosközetei egyenesen a paleogén-táblából emelkednek ki, még pedig csak azáltal, hogy a tábla a miocén óta lefoslott róluk.

A karbonkori-őshegység, melynek változatos átalakulásából a Keleti-középhegység kialakult, tehát már a perm-ben kétfelé oszlott. A permtől a krétaig az északi rész van magasan, s a déli rész a tengerrel borított. Az eocénben az északi rész egészében lesüllyedt, s a miocénben már a paleogén-táblasággal a hátán emelkedett ki újra. A déli rész derekán a krétában egy árokszerű sülyedék keletkezhetett, az árok két partjának egyidejű kiemelkedése mellett. Mert ugyanakkor, mikor a Maros-árok megtelik kréta-eocén homokkövel, az árkok fölött kétoldalt ezek már hiányzanak, sőt a homokkő kőzetanyaga egyenesen a tetejükről, a folyóvizek lehordása következtében hiányzik. A Maros-árokban a homokkő az ősi alaphegy lesüllyedt romjaira települt. Az itteni ősi romok legnagyobb része régi vulkánikus kőzetből való. Aránylag csekély mennyiségű a perm-jura táblatöredék bennük. Mindenesetre ezek a régi eruptívus kőzetek a Tisia-tömb építőkövei. A homokkőbe ágyazott romok Marosmenti öve a harmadkorban főképen a Gyalui-havasok és a kiemelkedő Bihar tömegének nyomása következtében préselődtek, s így belőlük egy

kisebb önálló redőrögrendszer keletkezett, az Erdélyi-Erchegység.

A harmadkori súlyedések a Keleti-középhegységben változatos törésvonalhálózatot alkottak. A Vihorlántól a Hargitáig terjedő törésvonalrendszer a Keleti-középhegység északi szárnyát a Láposi-völgyi Haragos és a Radnai-havasok között keresztültszelte. A törésvonalakon itt vulkáni lávák ömlöttek ki. Hatalmas lávatömeg ömlött ki a Biharban is, s ez a Vigyázó- (Vlegyásza) hegységet rakta fel. A Marosvonal mentén a redőzetet is még változatosabb szerkezetűvé tették a vulkáni kitörések.

Alaktani nézőpontból a Keleti-középhegységet öt szakaszra kell osztanunk, (L. V. tábla) u. m.:

a) Pojánaruszka (Ruszkahavas), mely genetikailag az őshegység meztelen röge, úgy mezozói mint paleogén-takaró nélkül, szerkezetileg egyszerű ősdőzeti rög, alaktanilag magas őstönkrög hegység.

b) Erdélyi-Erchegység, mely genetikailag az őshegységnek túlnyomóan vulkáni övéből származó romok homokkőbe foglalt redőzete, szerkezetileg vulkáni tömegekkel telített redőrögcsoport, alaktanilag változatos felépítésű, tarkán váltakozó, de gyűrődési tengely szabályos sorrendjébe szedett redőrögök és vulkáni hegyek alkotta közepes magasságú hegység.

c) Bihari hegységcsoport, mely genetikailag az őshegységnek mezozói táblákkal borított része fiatalabb köpönyeg nélkül, szerkezetileg tömörebb, magas rögcsoport, alaktanilag magas hegység karsztos mészkőtáblákkal és beágyazott eruptívus tömegekkel.

d) Erdélyi északi hegységcsoport, mely genetikailag az ősi hegységnek mezozói táblák nélküli, paleogén-tábláktól borított része, szerkezetileg teljesen feldarabolódott röghegység, betemetve paleogén-táblákkal, alaktanilag uralkodó erodált táblaság kiemelkedő tönktetőkkel.

e) Radnai-havasok, ennek a tarka és nagy terjedelmű hegységcsoportozatnak a közös őseredeten kívül még helyzete ad alaktani létjogot. Mögötte van az Erdélyi-medence, mely még a belsőmagyarországi medence-csoport része. Így a Keleti-középhegység medencéket elválasztó, középhelyzetű. Az a hegyes erdő, melynek „elvé”: Erdély.

A Keleti-középhegység két vége Magyarország külső redőkeretére támaszkodik. Legszélső tagja a Radnai-havasok (1 e.) a 2300 m.-t is valamivel meghaladó igazi magashegység. Kristályoskőzetű tömege felsőkréta-eocén takarótáblájával együttesen emelkedett fel a középkrétával kezdődő időben, s későbbi (miocén) emelkedések okozhatták mai jelentékeny magasságát. A nagy pillérre támaszkodó, s nem gyürt, csupán erősen megbolygatott, összetöredezett kréta-eocén táblák romszerűen veszik körül. A táblákon keresztültörve sok andezitlepény alkot a táblákon nehezen málló, kemény, ezért kiemelkedő hegyeket. Minthogy a jégkorszakban az eljegesedés is érte, a középeurópai alpi tájformák (cirkusz- és teknővölgyek) ékesítik.

Ott, ahol a nagy eruptívus vonulat törésvonal-rendszere keresztülszeli a Keleti-középhegységet az

eruptívusvonulat egy ma 1842 m.-ig (Ciblesz) kiemelkedő tömege megteremti a Lápos-hegységet. Ez a hegység a kréta-eocén táblák omladékából épült fel, melyet az eruptívus vonulat tört keresztül, s annak andezitjeiből van a magas tető. A hegységnek északi szárnya azonban az alföldi miocén-törésvonalakon mélyen lesülyedt. A sülyedést már a miocén-tenger borította el, úgy hogy a Priszlop Kapnikbánya mellett már a miocén-táblából emelkedik (1336 m.).

Innen a Réz-hegységig a Keleti-középhegység pillérei már két sort alkotnak. Az egyik sor az Alföld melletti alacsonyabb neogén-táblák emeletéből, a másik sor az Alföldet és Erdélyi-medencét elválasztó magasabb paleogén-táblák emeletéből emelkedik ki. A kettőt egy törésvonal választja el, mely az Izamenti Dragomérfalvától Nagysomkút és Zilahon át a Királyhágó mögé húzódik. A törésvonal tehát hosszában két emeletre bontja a Keleti-középhegységet. Az alacsonyabbik emeletet a pliocén-tenger is elöntötte, úgy hogy itt az uralkodó tájjelleget már a 3—400 m. magas pliocén-táblából kierodált dombság adja meg. Ebből a halomságból emelkedik ki a Szatmári-Bükk (575 m.), a Réz-hegység (790 m.), a Keselyüs (596 m.) és a Pereshegy (285 m.). Valamennyi lekopott ősi hegyhát. A Réz-hegység szoros szerkezeti kapcsolatban van a Bihar-hegységcsoporttal. A Vigyázó-hegység szomszédságában az őshegység csillámpalából épült tönkje 1200 m. magasságban jelen meg a dacit-tömegek szélén, s innen lassan, egyenletesen lejtő tönkfelületet alkot, mely a Réz-hegység hátságában

folytatódik, miglen mintegy 70 km. távolságban eltűnik a pliocén-tábla alatt. Itt már 400 m.-nél alacsonyabban van az ősi tönkfelület. A Réz-hegységet csupán a Királyhágó mögötti csúcsai szurdokvölgy választja le róla. Nemcsak a Bihar csillámpalás tönkfelülete, hanem annak mezozói táblaságának foszlányai is folytatódnak a Réz-hegység tetején. Ennélfogva a Réz-hegység elkülönülése tisztán oroablatiológiai tényezők munkájának következménye.

A belső magasabbik emelet felszíni főtömege a kréta-eocén táblaság. Ennek az őspillérei, a Haragos, a Szamoszúg és a Meszes már tömörebb sort alkotnak. Az emelet táblasága általában is magasabb, 500—800 m., úgy, hogy a hegységsor elválasztó jellege tulajdonképpen általa jut kifejezésre. Az őspilléreket a kréta-eocén táblák eredetileg teljesen elborították, s csak a kierodálás alkalmával bujtak azok ismét ki, s mindig fokozottabb szerepet vesznek fel keménységük segítségével a hegységek arculatában. A Haragos (811 m.) őstönkje hasonló magasságú még így is a déli szomszédságában tisztán a táblaságból kierodálódott Lapos-hegységgel. Nyugat felé a táblaság lejtősödik és felszíne mélyül. Csakis ez teszi lehetővé a Szamoszúg csillámpaláinak felszínre jutását. A Meszes hasonlóan a Réz-hegységgel a bihari őslejtő tektonikailag kiszakított darabjának látszik. A csúcsai szurdok tájékán, mely a Bihartól elkülöníti, 1000 m. körül van, s 30 km. hosszú gerinc képében lassan lejtősödik 500 m. magasságig. A Szamos zsidói áttörése tehát azon a helyen van, ahol az őstönk felszíne a leg-

mélyebben van. Itt van a Meszes-kapu, melyről a hegység nevét kapta.

A Bihar-hegységcsoport származástani értelemben a legszorosabb egységben van a most leírt hegységekkel, de magasra felemelt mezozói mészkőtablái szerkezeti tekintetben egészen önállóvá teszik, hatalmas tömege és magassága pedig nemcsak alaktani önállóságot ad neki, hanem ennek függvényeként tájképi sajátságokat is. Az egész Bihar-hegységcsoport a Tisia-tömbből kiszakított rögök tömege. A tömeg vezérvonalait alkotó nagy törésvonalak 3 rendszerbe oszlanak. Ezek a törésvonalrendszerek adják meg a hegységcsoport hegységeit. Az észak-déli irányú belső törésvonalak közül a leghatalmasabb a Sebes-Körös Rév-i kapujától geometriai egyenes vonalat alkot a Fekete-Körös mellett Nagyhalmágyig. Ettől keletre egy másik nagy törésvonal a Meszes-hegység keleti törésvonalának folytatása az Egregy forrásától a Meleg-Szamos melletti Jósikafalváig, ahol felbomlik délfelé sugarasan szétágazó törésvonalakra. Ezek a törésvonalakon belül emelkedik ki a Nagybihar-hegység röge. A törésvonalakon kívül pedig egy-egy alacsonyabb, s egymástól teljesen eltérő szerkezetű szárny van. A Bihar-hegységcsoport három tagját tehát a rögszerkezetnek megfelelően a törésvonalak között keletkezett emeletek adják meg.

A Nagybihar-hegység egészében téglalakú rög-hegység, u. n. magasrög. Hosszú tengelye észak-déli irányú, s déli keskeny oldalával beékelődik az Erdé-

lyi-Érchegység derekába, melynek préselődését közvetlenül maga okozta. Szerkezetének legfőbb jellemvonása az, hogy kristályospala-tömegén tekintélyes perm-kvarcit tábla, s azon mezozóoi mészkőtáblák foszlányai nyugszanak. Északi részén, ahol az északi és északkeleti törésvonalrendszerek találkoznak, beroppant szakaszának helyét a Vigyázó lávái, andezitek foglalták el. Ezzel az orográfiai egyensúly ismét helyreállott. A Nagybihar-hegység orográfiai képére jellemző, hogy a Gajnától Lunkáig terjedő 70 km. hosszú vízválasztó-tetővonalán (a katonai térkép 57 magassági adata alapján) a magassági középérték majdnem pontosan 1500 m., s a legmagasabb pont 1849 számértéke mellett a legmélyebbé 1100. Ezek a számok a Nagybihar méreteiről jó felvilágosítást nyújtanak. A Nagybihar-hegység kristályoskőzetű alapja a fillit-kvarcitpala Gáina-hegycsoportban jut a felszínre, s itt egy 32 km. hosszú, 10 km. széles, 1400 m. magasságig érő kierodált tönkfelületet alkot. Ezen nyugszik a Nagybihar-hegy karbon-perm táblája, mely 400 méterrel magasabb. Az összetöredezett nagybihari tetőtábla északkelet felé lépcsősen lejtősödik, s egy-egy berogyott rögén fiatalabb (mezozóoi) mészkőtáblák maradtak meg. A Ponorul-rög 35 négyzetkilométernyi karsztos felülete 1000 m.-nél nagyobb magasságban a Nagybihar-hegység jellegzetes foltja. Ettől északra a hegység ismét átlagban 200 m.-rel magasabb a Vigyázó közel 400 négyzetkm.-nyi andezit tömegében. A Vigyázótól északra a már említett Jád-Lunkavidéki csillámpalás tönk, mely a Réz- és Meszes hegy-



ségre lejt, a Nagybihar-hegység utolsó tagja. Ez a tönk ismét 1200 m.-nél alacsonyabb. A Nagybihar-hegység tehát négy hegycsoportból kialakult egységes rögtömeg. Az északi és déli kristályoskőzetű talapzata egy-egy alacsonyabb, az arra települt táblaság és eruptivum egy-egy magasabb hegycsoportot alakított ki.

A Bihar-hegységcsoport nyugati szárnya a Rév—Nagyhalmágy-i törésvonalon lezökkent mélyebb emeletből alakult ki. Ennek megfelelően főleg permmezozói táblákból való és lényegesen alacsonyabb. Egészében egy alacsonyabb emelet a Nagybihar és az Alföld között. Északnyugati irányú neogén törések ezt az emeletet annyira feldarabolták, hogy két részét, a mai Fekete- és Fehér-Körös völgyéseket egészen elborította a pliocén-tenger. Minthogy északon a Sebes-Körös völgyesség is hasonló korú sülyedék, az alaktani emelet fennmaradt két tagja, a Királyerdő és a Kodru-hegység szigetként emelkedtek ki a pliocén-tengerből, ma pedig annak hátrahagyott tábláiból. Így a Bihar-hegységcsoport nyugati szárnyát két hegység alkotja, melyeket egymástól a Fekete-Körös átlagban 12 km. széles teknője választ el, de amelyeket hasonló teknők választanak el a szomszédos Réz-hegységtől és a Hegyes-Drócsától is. Ez a négy hegység tehát fokszerűen nyúlik ki az Alföld felé, ami alaktani jellegükhöz tartozik.

A Királyerdő kerekszámában 100 négyzetkm. kiterjedésű mészkőtábla. Aljában a permhomokkő még a felszínre kerül, az idősebb kőzeteket már eltakarja a mélység. Egészében az Alföld felé lejtősödik. A

Jád-völgy peremén 800 m., a tábla nyugati pereme 500 m. magasságban van. Révtől délre 17 km. távolságban a Rév—Nagyhalmágyi törésvonal felszint kialakító hatása megszűnik. Itt az északkeleti (Meszes-hegység) törésvonalak uralkodnak. Ezek mentén a Királyerdő mészkőtáblája átterjed a Réz-hegység Berettyó-forrásvidéki „ponor“-jára. Tömérdek barlang, szurdok, ravaszlyuk és buvópatakok jellemzi a Királyerdő lapos tetejét. A Királyhágótól Nagyváradig a neogén-tábla kierodált dombsága foglalja el a sülyedék-öblöt. A Királyhágó alatt a 400 m.-nél magasabb Báródi-dombság miocénkorú, lejjebb a dombok már nem haladják meg a 300 m.-t sem, ez a pliocén-tábla területe. Pliocén-dombság tölti meg a Belényesi-völgyiséget is, ami egy nagy ároksülyedéknek táblával kitöltéséből keletkezett.

Ettől délre emelkedik ki a Bihar-hegység-csoport nyugati szárnyának másik hegysége, a Kodru. Ennek a szerkezete is a Kelet-középhegység általános jellegét mutatja. A fillitek az Alföld peremén az u. n. Bélségen (a Kodru-hegységet ezért Béli-hg.-nek is nevezik) alkotnak egy 600 m. magas tönköt. Rajta a perm-tábla fekszik, ebből épült fel a Kodru főtömege. A perm-táblán mezozói mészkőtábla feküdt eredetileg vízszintes helyzetben, de a Kodrut az északnyugati törések felszeletelték, s így egy felvetődött szelet megalkotta a Kodru 20 km. hosszú, ma 1114 m.-ben culmináló egyenes gerincét. A mészkőtábla már elpusztult a gerinc éléről, foszlányai a keleti oldalon ma karsztos táblákat al-

kotnak. Délkeleten a karsztos táblák egyike a 930 m. magas Moma, kulisszaszerűen elkülönül a Kodru gerincétől.

A Bihar-hegységcsoport keleti, erdélyi szárnya sokkal kevésbé változatos alakú, mint a nyugati. Ez egységes kristályosközetű tönk, a Gyalui-havasok. Ha a Gyalui-havasok fiatal eróziós völgyeit betapasztjuk, egy nagy penepplain tönkfelület elevenedik újra előtünk. Az 1827 m. magas Öreghavas (a kat. térképen Muntele) több km. széles lapos teteje ennek mai és hajdani legmagasabb része. Innen messze terjednek északnyugat felé a Szamos-havasok, közöttük a Hideg-szamos-havas lapos teteje 120 négyzetkm. kiterjedésű 1400—1600 m. magasságban. A hátráló erózió meredek oldalakkal veszi körül a tönktető havastetőit, a tönkfelület szélső mezői pedig már éles gerincű bordákká vésődtek ki. A Nagybihar tábláival éles elletétet alkot ez az erodált ősi tönk. A Gyalui-havasok és az Erdélyi-medence éles törésvonalakkal határolódnak el. Ezek a Kalotaszegtől az Aranyosig követhetők, s különösen élesen jelennek meg a tájképben is a Gyalui-Várhegytől az Aranyosig. A Gyalui-törésvonal-rendszer behálózza az Erdélyi-medence paleogén-táblaperemét is. Sülyedések és emelkedések miatt az összetöredezett táblák darabjai Gyalu és Torda között valósággal fel vannak szántva.

A Bihar-hegységcsoport déli határául az Aranyos- és Fehér-Körös völgyégsorozatot vehetjük. Ide tartozik, mint összekötő kapocs az abrudbányai-völgy. Ettől délre a Maros-völgy Nagyenyed—Illye



szakaszáig és a Bégáig terül az Erdélyi-Érc-hegység-csoport déli nagy törésvonalrendszere (15—327). Az Erdélyi-Érc-hegység a Bihar és Polyánaruszka közé ékelődött középharmadkori redőzet összetöredezett röghegysége. Épen ezért igen bonyolult, s még nem eléggé tanulmányozott szerkezete van. A kréta-időszakban általában árokszerű mélyedés környezetéhez képest. Az árokba sülyedt idősebb kőzetek tömegében, szemben a Bihar és Polyánaruszka kristályospaláival, itt porfiros eruptivkőzetek uralkodtak. Torda vidékétől az Alföldig terjed ez az öv. A kristályospalák szinte elkülönülve, a Hegyes-Drocsa hegységet építették fel. Az első „kárpáti” gyűrődés idején a Hegyes-Drocsa kristályospala és a Marosmenti hegység porfiros-tömege a rájuk települt mezozói mészkőtáblákkal együtt egy lánchegységet alakítottak ki, mely a paleogénben letarolódott, lapos térszínűvé lett. A miocén sülyedések idején a régebbi lánchegység csapásában itt is új törésvonalrendszer alakult ki, rajta ülő vulkánokkal. A vulkánok lávái ércekkel impregnálták a velük kontaktusba kerülő mészkövet. A törésvonalrendszerben a régebbi lánchegység teljesen feldarabolódott, redőrögös hegységgé alakult át. Az így átalakult hegység keleti szakaszát a keskeny, hosszú mészkőszeletek, a középső szakaszát a régi porfiros és új andezites tömzsökök, mészkő és homokkő tábladarabok és neogén sülyedések változatos tömkelege, a nyugati szakaszát pedig a kristályospalák tönkje jellemzi.

A Hegyes-Drocsa az Erdélyi-Érc-hegységnek

olyan darabja, mely legépebben őrizte meg annak paleogén térszínét, bár ez is tele van andezittal. Mégis egészében kristályosközetű hegylánca és a vele gyürt krétarétegek letarolt felülete az uralkodó. Ebből a felületből vésődött ki a 800 m.-ig emelkedő (Drocsa 837) hegység az Alföld pliocén beszakadása után. Nyugati peremét egy sajátságosan éles, egyenes töréssík alkotja Világosnál. A Maros Lippa fölötti szakasza e hegység déli üledékes-övének régi völgyében van, s elválasztja az ide tartozó Lippai-Magura pliocéntáblába temetett kréta-rögeit. Északon a Kodru- és Hegyes-Drocsa között, bezárva az alföldi perem-törésvonallal, háromszög alakú pliocén-tábla van. Ebből kevés van a felszínen, a java területét elfoglalta az alföldi Lunkaerdő.

A Hegyes-Drocsa és a középső szakasz idős eruptívus tömege alaktani értelemben teljesen összeolvad, úgy, hogy a Zámí-hegység arculata ugyanazt a szabálytalanul összefonódó gerinc- és völgyhálózatot mutatja egyforma magassági értékekkel. A Déva—Brád-vonaltól keletre azonban a miocén vulkánosság és sülyedések uralkodó szerepe igen változatos plasztikát teremt. A hegyek magasabbak (1260), s közöttük mély, neogén-dombokkal kitöltött medencék vannak, 280—400 m. magasságban. A felszín fokozatosan emelkedik. Abrudbányától északkeletre a csillámpalák a felszínre kerülnek és velük a hegyek már 1400 m. magasságig. Ezekből az adatokból az is kitűnik, hogy az Erdélyi-Érchegység paleogen tönkfelülete egységbe olvad a Bihar-hegységcsoportéval.

Alaktanilag tehát sokkal szorosabb kapcsolatban van vele, mint szerkezetileg. Viszont alaktanilag ismét függetlenebb az Erdélyi-Érchegység keleti szakasza, a Torockói-hegység. Ez a szakasz mutatja legépebben a redőrög jelleget. Algyógytól Torda vidékéig mintegy 90 km. hosszúsággal foglal helyet a Torockói-hegység és ezzel a Keleti-középhegység erdélyi peremét alkotja az Erdélyi-medence felé. Különösen a Maros- és Aranyos-völgyeségek teszik e szakaszt önállóvá. Minthogy teteje mészkőből épült, oldalai pedig meredek, a Gyalui-havasok egészen eltérő képű hegysége előtt sajtószerű falat alkot a Torockói-hegység. Teteje 1—2 km. széles lapos és elejétől végig egyforma magasságú (1200 m.). Nyugaton általában meredek sziklafalakkal néz a Biharra, mely folyóvizeit keresztbeállja. A folyók a karsztos tetejű Torockói-hegységet barlangi úton törtek keresztül. Több régi földalatti folyómeder be is szakadt. Innen van, hogy 7 sikátorszerű harántárok (közte a Tordai-hasadék) szeli át a hegységet.

A Marosvölgy általában az Erdélyi-Érchegység és a Polyánaruszka-hegység elválasztója, de a Marosfolyó Illye fölött a Polyánaruszkából, azon túl pedig az Erdélyi-Érchegységből szakít le darabokat. Erről lesz még szó a vízrajzi fejezetben. A Keleti-középhegységbe két neogén-sülyedék vágódik be a Maros mentén, a Facsádi- és Hátszegi-sülyedékek. Úgy, hogy az Erdélyi-medence és az Alföld peremének neogén táblái Déva és Illye között alig 30 km. távolságban vannak egymástól. A Keleti-középhegységbe tehát itt

is ékalakkal helyezkednek be a neogén sülyedékek, ami az Alföld keleti peremének uralkodó jellemvonása. A Polyánaruszka (Ruszkahavas) egyetlen hatalmas csillámpala-tönkfelület. A hajdani táblatakarónak ma már csak foszlányai vannak közel 1400 m.-ig magasodó letarolt felszínen. A tönkfelület teteje a Ruszkahavas (1359 m.), ahonnan egyenletesen lejt minden irányba. A Polyánaruszka tönkje tehát önálló kiemelkedésű és a Keleti-középhegységnek önálló tagja (15—325).

**2. Az Erdélyi-medence.** A Keleti-középhegység mögött elrekesztve kizárólag harmadkori rétegekkel kitöltött tágas (100 km. széles és közel 200 km. hosszú) medence van. A medence nagy peremtörések mentén keletkezett sülyedék. Különösen nagy törések határolják keleten, amit a kitódult lávatömeg mennyisége bizonyít. A Keleti-középhegység peremén a törésvonalrendszer a tájat is lépcsőssé teszi. A sülyedés igen mélyreható volt, amit a földgáz-furólyukak szelvényei tanúsítanak. A medencének alakját tehát kizárólag a fiatal medencetöltelék elrendeződése szabja meg. Bizonyosnak vehetjük, hogy az Erdélyi-medence mélyében a Tisia-tömbnek különvált darabja alkot kemény tömeget. Minden jel arra mutat, hogy ez a tömeg egységesen a kréta-időszakban sülyedt le. A paleogénben síkér tengerek és parti üledékek borították el a tömeget, csakúgy, mint a környező hegységeket is legalább a mai 600 m. szintig. A peremi hegységek törmeléklejtői a partvidékeken persze magasabbra is felnyulottak. Ezek a parti törmeléklejtők

különösen terjedelmes sávot alkotnak északon Kalotaszegtől a Borgó-vidékig. A törések itt teljesen feldarabolták azokat. Ellenben hiányzanak keleten és délen, vagy csak nyomaik vannak meg. Ennek okát főleg a medence miocénkori újrasülyedésében találjuk meg, mely asszimmetrikusan történt, a déli és keleti peremek vonalain volt a legmélyrehatóbb. Ekkor a tenger északról visszahúzódik, de hátrahagy a mai arculatban is még szereplő szinlöket. Az újrasülyedésnek keleti mélyvonalán a medence megelőző törmelékletje egészében a mélybe sülyedt, s ami fennmaradt, azt elborította a Hargita vonulat lávája, de főleg tufája és breccsája. Sajátságos, hogy a déli peremen jelentéktelen volt a vulkáni működés. Ezért olyan nagy a dombozati ellentét az Erdélyi-havasok lábánál (15—333).

A medence fiatalharmadkori állandó sülyedése okozta régibb rétegeknek beragyogását a sülyedékbe. Minthogy e rétegek főleg plasztikus anyaguak, agyagosak voltak, a beragyás, elősegítve a sóformációktól is, rendesen fleturás jellegű lett. Alárendelten összepréselt antiklinálisok és felemelt dómok sem hiányznak (30). Az Erdélyi-medencét kitöltő táblák tehát igen bonyolult szerkezetűvé lettek a törések és kísérő jelenségeik következtében. Miután a medence egész táblasága az erozio bázisához viszonylatban magasra került, tehát kierodálódott, a térszín igen változatos lett. A lényegében gyüretlen táblajelleg azért nem szűnt meg. Ennek bizonyítéka a geológiai térkép nagy összefüggő színfoltjai. A medence északi felét egyet-



len, megszakítás nélküli tizezer négyzetkm.-nyi terjedelmű miocén-tábla alkotja, déli fele pedig a miocén tábla fennmaradt darabjai között egy hasonló terjedelmű pliocén-tábla. Északon az észak-déli törésvonalak uralkodnak a plasztikán, s azok flexurái és antiklinálisai alkotnak ilyen irányú dombsorokat, főleg a keményebb agyagmárgákból. A völgyeket a suvadások lecsuszott anyaga tölti ki. Délen a keletnyugati törések az elsőrendűek, ezek mentén vetődnek a dombságok tetővonalai. Az északi törések pedig erre merőleges vonalakat alkotva, rácsszerűvé teszik a dombsávok plasztikáját. A rétegek tömörülése és a sók kioldódása csak elősegítették a nyugtalan térszín további tagolódását. A hajdan egyhangú tengerfenék topografiája így teljesen átalakult. Az Erdélyi-medence genetikai értelemben medence, szerkezeti értelmében összetöredezett tábla, alaktani értelemben eróziós dombság.

Bánffyhunyad vidékétől az Egregyvölgyön, Zsibón, Láposon át Borgóig húzható meg az Erdélyi-medence északi határvonala. Itt támaszkodik a flissomokkő lejtőjére az erdélyi miocén sós-agyag-márgahomokkő táblája. Szinte egyközűen ezzel a vonallal, Kolozsvártól Désen át Borgóig található meg a második miocén törésvonal, mely az Almás-vidék és Lápos-hegység magasabb emeletét választja el a Mezőségnek átlagban 100 m.-rel alacsonyabb emeletétől. (A mediterrán térszint a szarmat térszintől.) Az elválasztó törésvonal sokkal élesebb a geológiai térképen, mint a tájképen, mert a geológiai térképen erős

vonallal jelen meg a törésvonalom felszínre jutott andezitek és tufa és breccsáik sávja. Az alaktani jelleg mégis különböző a két emeleten. Északon magasabb térszínbe mélyebbre vésődtek a völgyek, mint a Mezőségeen. A Mezőség mintegy 400 m. közepes magasságú dombság. A domborzatban rendnek nyoma sincs. A dombok a táblán szétfutó folyóvizek hálózata közein szabálytalanul maradtak meg. A völgyfenék széles. A suvadások agyagja van szétterítve rajta.

A Nagyenyedtől fölfelé a Maros és Nyárad völgyek vonalán lényegesen megváltozik a medence képe. A Marostól délre a táj trculata szabályosabb vonalakat mutat. A szabályosabb vonalakat a fiatal WSW törések okozták, melyek a táblaságot egyközű szeletekre bontották. Ezek a félrebillent táblák megszábták a fővölgyek irányát is, hátukon pedig az egyközű mellékvölgyek rendszere alakult ki. Az Olt, Kisküküllő és Nagyküküllő mind meredek magas hegyoldal alatt folyik, s erről az északi oldalról völgy nem torkollik rájuk. A folyók északi vízválasztói szinte azok partjai. Pld. a Kisküküllőt északon 50 km. hosszúságban olyan hegyoldal kíséri, mely megtartva állandóan majdnem pontosan 500 m. magasságát, sehol nem enged helyet völgynek. Ez tehát típusa a fiatal táblaperemnek. Ez a Küküllővidék általános jellemvonása. A Mezőséggel szemben a Küküllővidék nemcsak szabályosabb, hanem erősebben tagolt is. A Mezőség a vízválasztó táblaság szerepét játsza a medencében, ezért is völgyei nem mélyek. A Küküllővidék erősen lejtősödik az Alföld felé, s ezért erő-

sebben árkolt. Részleteiben is tagoltabb, miben szerepe van pliocén homokos takarójának is. Ezért a déli dombságok nem is olyan unalmasak, mint a Mezőség.

Az Erdélyi-medence délnyugaton széles öblöt ereszt az Erdélyi-Érchegység és az Erdélyi-havasok közé. Ez a Hátszegi-medence az Erdélyi-medence származásbeli társa. Az Erdélyi-medence másik kiegészítő része az a területsáv, melyet a miocén és fiatalabb sülyedések idején a vulkánok raboltak el tőle. A medence beszakadása magával rántotta a Keleti-Kárpátok szegélyzetét is a kiömlött vulkáni anyagok pedig különösebb válogatás nélkül egyformán borítottak el krátereik hosszú sora sávján minden területet. Hatalmas vulkánok magasodtak ki akkor az Erdélyi medence peremén. A görgényi Tatárkö-vulkán ma is olyan üde képű, hogy éppen nem lepne meg bennünket újraéledése. Borgótól a Háromszékig összefolytak a vulkáni lávák, tufák és breccsák egy hegységcsoporttá. A Borgóvidék oligocén márga és homokkőből való táblasága számtalan helyen van keresztültörve általuk. Természetesen a táblaság romhalmazzá változott miattuk. A Borgóvidék legmagasabb krátere a Henyul 1614 m. magas, a többi vulkáni anyag belefolyik a táblaság 100—1400 m. magas romhalmazába.

A Borgóvidéktől délre a táblaság és a Keleti-Kárpátoknak is esetleges egyes darabjai egészen eltűnnek a vulkáni anyagokalatt. Utóbbiak uralma innen Háromszékig már kizárólagos. Pedig az Udvar-

hely-széki kavicstelepek anyaga elárulja, hogy a vulkánok kitörése előtt a Keleti-Kárpátok folyóvizei még akadály nélkül egyenesen lefuthattak az Erdélyi-medencébe. A Borgóvidék és a Marosvölgy között emelkedik Magyarország legnagyobb kialudt vulkánja, a 25 km. átmérőjű és 2102 m. magas Kelemen-havas. A hatalmas vulkánnak legmagasabb része ma már szét van erodálva, lejtőinek egyes foszlányai azonban még épek 1400—2000 m. magasságban. Tőle délre a Maroson túl emelkedik a Fancsal (1685) és a Tatárkö (Mezőhavas 1777 m.) vulkánjai. Ezek alacsonyabbak, de még terjedelmesebbek és lejtőik még épőbbek. A Tatárkö egészében egyetlen 40 km. átmérőjű kúp. Tehát terjedelmesebb, bár alacsonyabb, mint az Etna, viszont mindenképen hatalmasabb, mint a Vesuvio. A Tatárkótól délkeletre alig 10 km. távolságban egy másik üde kráter emelkedik ki, a Nagysomlyó (1575). A Tatárkö és Nagysomlyó alatt van a küküllői Főmező-láz. Ez tufa és breccsából felhalmozódott lapos 1000 m. körüli hegytető, mintegy 150 négyzetkm. terjedelemmel.

A Görgényi-havasok és a Hargita között a Sikaszó völgyiség két vulkán peremén van. A tulsó vulkán a már a Hargita-hegységhez tartozó Vigyázókő (1393). A Hargita fővulkánja 1800 m. magas. A Hargita az Erdélyi-medence keleti vulkánjainak utolsója. A medence peremtörései itt délnyugat felé hajolnak, s többé vulkánok nem ülnek rájuk. A vulkános tevékenység ugyan nem szűnik meg egészen, erről a Homoród-völgyi tufák, breccsák és kis bazalt-

hegyek tanuskodnak, de alaktani különösebb jelentőség nélkül vannak. Ezzel szemben a vulkános öv a Hargitától délkeletre benyomul a Keleti-Kárpátok redőzetébe.

3—5. **Keleti-Kárpátok.** Az Erdélyi-medence teljesen körül van véve kristályosközetek alkotta hegységek gyűrűjével. Ez a gyűrű számos hézagot mutat a Keleti-középhegység szakaszán, mert itt a rögökre felbomlott őshegység nem gyűrődött ismét össze redőzetté. Keleten és délen azonban az újragyűrődés megtörtént, s a régi krsztályosközetek tömör falak módjára emelkedtek fel ismét. A Keleti-Kárpátok és Erdélyi-havasok ezek a falak. A Keleti-Kárpátok kristályosközetű vonulata Máramarostól Háromszékig és az Erdélyi-havasoké Brassótól a Timokig az Erdélyi-medencénél régibb hegyrendszerek redőtönkjei. A két nagy redőtönköt a barcasági éles sarok választja el. Ez a sarok olyan, mintha a két redőtönk éles hajlásban ketté törött volna. Az Erdélyi-havasok egészében ma is csak egy kristályosközetű redőtönk. A Keleti-Kárpátok redőtönkje mellé, arra ráfonódva társult egy még fiatalabb redőzet, melyből redőerőziós hegységöve alakult ki.

A kristályosközetű redőtönk krétakori gyűrődésből alakult ki, s törésvonalak szerkezetileg élesen elhatárolják a harmadkori gyűrődés redőzetétől (2—796). Ez a redőtönk a harmadkorban az Erdélyi-medence süllyedékje és a külső övezet redői közé került. Minthogy azonban ugyanakkor az Erdélyi-medence peremén az eruptivus vonulat vulkánosora

emelt egymásba tapadó hegysort, mindkét oldalon fiatalabb, tehát épebb, magasabb hegység sor zárta be. A redőtönk fiatal hegységvonulatok zárványa lett. Ennek első hatása a vízvásztó vonal átalakulásában jutott kifejezésre. Északon, a felső Tisza-vidéken a külső redőzet ragadta magához a vízvásztót, s itt a redőtönköt keletről nyugatra haladó folyók szelték keresztül. (Kisva, Fekete-Tisza, Kirva, Rika). A Radnai-havasok mellé tapadt Kelemen-vulkánok ugyanezt tették a középső szakaszon, úgy, hogy az Arany-Beszterce jobb mellékfolyói mind a redőtönk tetején haladtak át, azt harántvölgyeikkel teljesen keresztül vágva. A Székelyföldön legteljesebben záródott a redőtönk köré a hegységek fala. Itt tehát felduzzadt tavakká a víz, s kitört úgy a vulkán soron, mint a lánchegységen keresztül. Egyúttal hosszában a Gyergyó—Háromszék medencevölgy sorozat is kialakult rajta (32). A redőtönk ezen folyamatok miatt teljesen beleolvadt a külső lánchegységbe, csupán középső szakaszán őrzött meg némi alaktani önállóságot.

A vulkánok, mint a lesülyedt medencék peremtörésein ülő szegélyhegységek, már eredetükből folyó alakjuknál fogva is jól elkülönülnek a Keleti-Kárpátoktól. Kivéve természetesen ott, ahol láváik beömlöttek a redőhegységek közé, mint a gyergyóvaslábi Kakashegy, vagy a Hargita délekeleti nyulványa a Csomád-vulkánig. A Keleti-Kárpátok belső alaktani határvonala ezért könnyen felismerhető a Visó-völgytől kezdve végig a Barcaságig. Egy másik határvonal jut kifejezésre a tájban is a redőtönk külső törésvona-

lain, melyeken a szirtvonulat torlódik fel rája. A redőtönk érettebb tájformáit itt a fiatal redők hosszú és egyközű magas gerincei váltják fel, meredek szurdokos megszakításaikkal. A szirtvonulat az ellentétet épen a határvonalon teszi a legélesebbé. A Keleti-Kárpátok miatta két sávra osztódnak szét. A keleti határvonal elenged minden magyarázatot, hiszen az Dél- és Északeurópa elválasztója. Az Erdélyi-havasok és Keleti-Kárpátok vízválasztóvonala is csak a szerkezeti összetettsége miatt ad gondot, mert tele van kiszögelésekkel. A Királykő és a Fogarasi-havasok ellentéte azonban egy ugyanazon tájképben olyan jellegkülönbséget mutat, hogy kétkedést kizár. Bizonyos mértékig nehéz a Keleti-Kárpátok elválasztása a Keleti-Beszkidektől, melyekkel genetikai egységet alkot és szerkezetileg sem különül el tőle. Azért itt sem kell mesterségesen erőszakolt határt huznunk, mert a Visó mély völgysege alaktanilag eléggé individualis hegységeket választ el. A Keleti-Kárpátok redőtönkjének északi része tehát alaktanilag a Keleti-Beszkidék tájegységének részét alkotja, mert elveszíti alaktani önállóságát. Mesterséges vonalat a határ csupán a Priszlop-hágó mögött pár km. hosszúságban nyer, mert itt az Arany-Beszterce-völgyből a Moldavavölgybe kell átugornia.

A Keleti-Kárpátok az elmondottak alapján meglehetősen egységesek származástani és szerkezettani értelemben. Épen ezért alaktani szempontból sem tagolódnak szét jól felismerhető hegységekre és hegységcsoportokra. Felszíni tagolódása végső eredményében

az oroablatiológiai tényezők munkája. Szóval az eróziós völgyek bontják részekre azáltal, hogy harántszelik az egész hegyrendszer-szakaszt. Lényegében a Keleti-Kárpátok eróziós redőzet, s így belső alaktani határvonalai is csak az erózió alkotásai lehetnek. Ilyen a Keleti-Kárpátok északi megrajzolt határvonala is.

A Radnai-hágó, Dornavölgy és a maroshévíz-völgy vonala mindenesetre igen eltérő származású és szerkezetű területeket választanak el egymástól. Nyugaton nyugati csapású ősrögtönkök és vulkánok, keleten ellenkező csapású redőtönkök vannak. Ezt a redőtönköt a Moldava legfelső szakasza választja el a lánchegyek övezetétől. Kimpolungtól délre már a völgysek nem igazodnak a redőtönk pereméhez. Az Arany-Beszterce egy darabot levág belőle, helyébe viszont a lánchegyövből egy szeletet hozzátapaszt. Azután a Tölgyes-völgy veszi át a határt, majd innen az alaktanban is felhasználható nagyhágymási törésvonal az Olt-Maros forrásokig. Lényegében tehát olyan területet hasítunk ki ezzel a szeszélyesen futó vonallal, melynek meghatározott tájjellege és individualitása van. Ez a Dorna—Gyergyói-hegycsoport. Az eredeti redőtönk felületét elárulja a hegyek hasonló magassága. A Radnai-havasok szomszédságában ugyan 1932 m. havasi magasságot találunk, de azonkívül az 1800 m.-t csak két pontja éri el (Giurnalul 1857 és Budacu 1864). A hegyek átlagos csúcsmagassága 1500 m. körül van. A redőtönk másik jellemvonása völgyeinek



kusza hálózata, ami éles ellentétben van a külső hegyláncok párvonalasságával.

A Dorna-Gyergyói hegységcsoportot hegységekre folyók darabolják fel. A Moldava és Dorna között van a Dornai-hegység, melyet az Aranybeszterce két félre oszt. A Dorna, Aranybeszterce és a Tölgyes a Gyergyói-hegységet határolják körül. Mindakettő gömbölyded, letarolt redőtönk térszínébe mélyen bevágódó, V-alakú völgyekkel van behálózva.

Kimpolungtól Piatráig az Aranybeszterce völgy-ségén túl a Bivol-hegység fiatal redözete alkot lánc-hegy-kulisszákat. A Keleti-Kárpátok legszebb tájformái a Csiki-hegyekben található meg, még pedig a gyergyói redőtönk határán. Itt a gyürödéstől kiemelt mészkőtáblák romjai és denudatiós maradványai festői szirteket alkotnak. (Nagyhagymás, Vithavas stb.). Innen keletre 50 km. szélességben sorjában következnek hegyláncok a moldvai síkságig, ahol a Dobrud-sától a Sanig az idegen felépítésű moldvai tönkfelület pereme volt. (Uhlig „Randwall“-ja 2—838). A Nagyhagymástól keletre 4 szabályos hosszú hegylánc sorakozik egymás mögé, 1300—1500 m. magassággal. Mind gömbölyded hegyhátak láncsoraira denudálódtak. Élesebb gerinc, hegyesebb sziklás csúcs sehol sincs. A V-völgyek mindenütt mélyek, de a meredek hegyoldalakokat sziklafalak ritkán szakítják meg. A patakok csak elvétve vágódnak be sziklafalak közé. Ezért egészen sajátságos a Tölgyes- és Békás-völgyek között kiemelkedő Cahlau-hegy 1904. magasságig kiemelkedő, hatalmas tömege. Ennek tetejét a jelentékeny magas-

ságnak megfelelően tornyokra és csipkékre szétmálolt konglomeratumkastély alkotja.

A Csiki-hegység gerincei kulisszaszerűen kiékelődnek a belső medencesor peremén. A Nagybagymás rövid mészkőgerince az Olt forrásvidékén, a mögötte levő Kerekhavas gerince 20 km.-rel délre tartja végfokát. A harmadik gerinc, a Hosszúhavas az alcsiki medencét éri. A Tatrost csak 220 m. rel. magas vízválasztó gátolja még meg abban, hogy a Felcsíket megcsapolja. Az Alcsiki-hegyek a Tatros és Ojtoz között, a Berecki-hegyek az Ojtoz és Bodza között, a Csukás-hegység a Bodza és Tömös között, valamennyi a székelyföldi medencesor és a moldvai külső perem között emelkedő redőzet egy-egy szakasza eróziós harántvölgyek között. A Berecki-hegység valószínűségi kierodált hátsággá szélesedik ki, mely 20 km. szélességben 1000 m. fölött magasodik. Belőle emelkednek ki az ablatios tanuhegyek 1200—1600 m. magassággal. A legmagasabb, a Górhégy 1785 m. magas. A tömösi szoros felé a tömörebb krétamészke fokoza-tonként nagyobb szerephez jut a hegyek felépítésében. Ezért a Csukás-hegység sziklásabb, regényesebb, mint a Berecki-hegység homokkő hegyháta. A krétakonglomeratumok itt is olyan kastélyszerű romokat és gerinceket alkotnak, mint a Felcsiki-hegység legészakibb tornya, a már említett Cahlau. Legmagasabb orma az 1958 m. magas sziklás Csukáshegy. A Tömösi-szoros közelében a Nagyköhavas (1840) juramészke-sziklái az idősebb mészkövek újabb tömeges előfordulásának kezdetét jelentik. Ezért a Tömösi-

szoros nemcsak Erdély és Havasalföld egyik legnagyobb jelentőségű átjárója, hanem egyúttal nevezetes morfológiai határvonal is, mely a Keleti-Kárpátok Barcasági-hegységcsoportját a székelyföldi medence-sorozat kiegészítésében elkülöníti.

A Hargita eruptívus vonulata a Madarasi-Hargita vulkán helyén kétfelé oszlik. Az egyik törésvonal délkeletre a Csomád-vulkánig hatol, a másik pedig délnyugatra Fogaras felé s így az Erdélyi-medence peremtöréseinek csoportjába olvad be. Ennek a két törésvonal-karnak között, tehát a Fogarasi-havasok homloka és a Csukás-hegység redőzete között, délen a havasalföldi flexurás törésvonalaktól határolva egy alaktani értelemben külön, sajátosságú hegységcsoport van. A külön sajátosság a harmadkori redőzet belsejében egy nagy, változatos, hármas medencecsoportnak behorpadása révén keletkezett. Ez a medencecsoport a Barcaság. A Barcaság a redőzet hegyláncait kétfelé szakította, úgy, hogy azok most egymástól teljesen elkülönült hegységek.

A Persányi-hegység (ez az irodalomban már meggyökeresedett elnevezés sajátosságosan egy egészen jelentéktelen falutól származik) a Barcasági-hegységcsoportnak nyugati tagja, s egyszersmind a barcasági medencecsoportnak elzáró fala, mert a Hargitára és a Fogarasi-havasokra támaszkodik. A nagyhagymási szirtvonulat mészkövei az Alcsik-medencében el-  
tűnnek a vulkáni takaró alatt, de a Hargita másik oldalán a Vargyas-völgyi Almás-szurdokban elő-  
tűnnek ismét. Kételkednünk sem lehet abban, hogy

ez a Gyergyói-hegység genetikus folytatását jelenti. (2-810). A vledényi hágó tájékán ez a redő élesen fordulva, az Erdélyi-havasok homlokához támaszkodó észak-déli csapású rövid, magas, sziklás gerinceket alkot. A redőnek déli szakasza magasra van emelve az alpi magasságú festői Királykőben (2241). Az egész hegységet felsőkréta-lerakódások borítják be. Ilyen felsőkréta-tábla a Bucsecs (2506) óriási konglomeratum-tömege is, melyben a Királykő mészkőtörmelékét találjuk meg. Ez a közel ezer méter vastagságú konglomeratum a felsőkréta tenger hullámverésének eredménye. A Persányi-hegység tehát igen változatos felépítésű, s ennek megfelelően gazdag tagoltságú. A redőzetet igen nagy vastagságú felsőkréta tábla borította el, s ebből alakult ki emelkedés és összetöredezés közben az alpi és dombsági formákat magában változatosan egyesítő hegység. Az Olt teljesen áttöri a hegységet, de a vledényi hágó is csak száz méterrel magasabb, mint a barcasági völgyfenék. Mindenesetre kevés olyan hegységünk van, mely olyan változatos sors útján nyerte mai egészében sajátos jellegét, mint a Barcasági-hegységcsoportnak ezen nyugati szélső tagja.

Az Olt-harántvölgytől északra az Erdélyi-medence (Homoród-völgy) és a Vargyas-völgy között a Tolvajos-hágóig terjed egy kierodált tufa-tábla alól kiszabadult mészkő-homokkő hegység. Északon 1000, az Oltnál 800 m. átlagos magasságú táblából, illetve enyhe lejtőből van a Merke-erdő kifaragva. Ugyanilyen magasságú és terjedelmű az Olttól délre a Per-

sány-Vledény völgségig tejredő Persányi-hegység (Geisterwald) is, de ennek gerincei élesebbek, völgyei mélyebbek, és keleti peremének felvetődése következtében (itt egy pontban 1104 m.) teteje nyugat felé lejtősödik. A harmadik tag az Almásmező (Pojana Merului) ugyanolyan felépítésű, mint a Persányi-hegység, s annak genetikus folytatása is. Keleti pereme épen olyan emelt, falszerű (Zeidnerberg 1294) és teteje asszimmetrikusan nyugat felé lejtő. De nem olyan élesen, mélyen erodált, tehát hegytetői szélesebbek, ami nevében is kifejezésre jut. A negyedik tag a Királykö-Buceses hegység a Dambovita és Prahova-völgyek nagy törésvonalai között. A Dambovita-vonalon a flissredők befejeződnek, de ez a szegélyzet alpi magasságra emelkedett fel, tehát alpi tájformák is keletkeztek rajta.

A Barcasági-hegységcsoportnak másik két tagja az Oltzugban emelkedik a Barcamező, Szépmező és Kézdmező öblei között. Ezek a medencecsoport lecsülyedéséből kimaradt hegységek, s hozzátámaszkodnak a csomádi vulkánövhöz. Alaktani szempontból az Olt tusnádi völgye elválasztja a két flisserdőt, s ezt a határvonalat a vulkánosság sem tudta eltörölni. Így a nyugati Baróti- és keleti Bodoki-hegységek egyformán déli flissredőből való és északi vulkáni eredetű részekből alakultak ki.

6—9. **Erdélyi-havasok.** Egyfelől az Alföld és az Erdélyi-medence, másfelől a Havasalföld Magyarország leghatalmasabb hegytömegeit veszik körül. A Kárpátok ivézete a Királykö nagyszerű mészkő-

falával élesvonalú befejezést nyert. Mellette redői dél felé csapnak és Havasföld harmadkori táblái alatt tűnnek el. A Királykő meredek fala mögött, arra már merőlegesen, nyugat felé törekvő, még hatalmasabb hegygerinc van, mely a Havasalföldet patkóalakkal körülvevő balkáni hegyrendszerek szélső tagja.

Az Erdélyi-havasokat magasságban felülmulja ugyan a Tátra néhány csúcsa nem sok méterrel, de tömeg és orometriai arányok tekintetében az Erdélyi-havások mellett Magyarország összes más hegységei eltörpülnek. Az Erdélyi-havasok keleten egyöntetűbb redőtömeget alkotnak, mint nyugaton, ahol a redők megszorodnak, s egyúttal a mezozoi mészkövek is nagyobb szerepet játszanak a hegyrendszer felépítésében. A hegyrendszer ivezete a Vöröstoronyi-szoroson túl lassankint délnyugat, majd a Vaskapú körül déli irányba csap, olyan módon, hogy a Havasalföld felől emelkedő redők kiékelődnek, s a szomszédos északi redők körülölelik azokat.

Így lassankint meridionális irányba hajol az egész hatalmas hegyvonulat és átmegy a Balkánba éles határ nélkül. A közel 100 km. szélességű hegy-ségivezet 140 km. sugarú félkört ír le, s ez egyike a Föld legélesebb redőkanyarulatainak. A hegyrendszer szinti elhelyezkedése tehát már magában is feltűnő alaktani jelenség.

Az Erdélyi-havasok építőanyagában mutatkozó aránylagosan feltűnő egyöntetűség a Zsagubica-Zajecsár vonalig terjed. A Mlavából a Timokhoz ve-

zető völgségsorozat az Erdélyi-havasok déli határa. Az Erdélyi-havasok hegyrendszere tehát túlterjed az erdélyi alaktani tájegység fogalmának területén, de túlterjedő részén, vagyis a Temes-Mehádia vonalon túl is Magyarország alaktani területének kiegészítő része marad, mint az Alföld és a Havasföld elválasztó hegységátja.

Szerkezeti szempontból az Erdélyi-havasok igen tömör egésznek alkot. Egészében egységes kristályospala-redőzet u. n. üledékes övezetek nélkül, tehát olyan, mint az egyedül álló kelet-alpi kristályos-övezet. A Temestől keletre minden alaktani egységet adó tagja igazi magashegység, de végesvéig nagyjában megegyező magassággal (2000—2500). A Temestől délre viszont az egész hegyrendszer egy emelettel alacsonyabb, de végig egy magassági kategóriába tartozó (1200—1500). Az egész hegyrendszerben nincsenek hosszabb egyközű hegláncok, vagyis a redőszerkezet nem nyomja rá teljesen bélyegét a hegyrendszerre. A havasföldi oldal Lotru-hegysége és a Krassói-érchegység szerkezeti indokoltság mellett is a lánchegység kialakulásának csak gyenge vonalaít mutatják. Csak egy főgerinc vonul végig az egész hegyrendszeren, ami már egymagában is arra mutat, hogy egy hatalmasan kiemelkedő redőtönkfelületből oroblatiologiai úton kifaragott hegyrendszerrel van dolgunk. A gyűrődés tehát irányadó volt a hegyrendszer szinti elhelyezésben és belső szerkezetében, de a gyűrődés okozta plasztika már megsemmisült egyszer, tönkfelületté változott át, s csak egy újabb általános

kiemelkedés idézett elő egy új magashegységi plasztikát. Ebben a szerkezetnél erősebb befolyáshoz jutott a tönkfelület eredeti tagoltsága és kőzetanyaga. Az Erdélyi-havasok nagy magasságától igen megélénkített denudatio és erózió a redőtönköt nem tette ugyan felismerhetetlenné, de jellegét teljesen megváltoztatta. A hegrendszer jellege a fiatal eróziós hegységé.

Bármilyen fiatal-eróziós jellegűek is az Erdélyi-havasok, az eredeti redőtönk felszíne még mindig számos maradványfelülettel szerepel a tájképeikben. A mély V-alakú, sőt keskeny szurdokvölgyek fölött ritkán vannak még éles gerincek, hanem többnyire síma hegylejtők keskeny szalagjai alkotják a völgyek közötti tetővonalakat. Ezért a völgyek éretlenek és ezért közlekedésre alkalmatlanok, míg a tetővonalak a régi érett tönkfelület maradványai, ezért igen nagy magasságig még kocsiutak is vannak rajtuk. Ott pedig, ahol a régi tönkfelületen nagy folyók jártak, azok eróziója lépést tudott tartani a hegrendszer általános kiemelkedésével, s a nagy folyók völgyei azok maradtak továbbra is. A hegrendszer emelkedésével növekedett e folyók völgyet fűrészelő ereje. Általában ez a magyarázata annak, hogy az Erdélyi-havasok rendszerét több mély harántvölgy szakítja meg, mint az Olt, Zsil, Temes-Cserna, Duna, s ezt a sajátágot megtaláljuk genetikai folytatásában, a Balkán-hegrendszerben is, mert ilyenek a Timok és Iszker is. Erről bővebben egy későbbi fejezetben. Itt a nagy harántvölgyek csak annyiban érdekelnek,



mert a különben tömör, egységes hegyrendszert csak azok bontják alaktani részekre, úgy, hogy az eróziós völgyek alaktani határvonalakká lépnek elő, ami különben ritkán fordul elő. Ez csakis ott lehetséges, ahol az eróziós völgy atavisztikus jellegű, függvénye egy régi szerkezetileg is determinált alaktani határnak.

Ha az Erdélyi-havasok belső és külső hosszanti határait, tehát lábvonalaikat vizsgáljuk, ismét az egészkettős hegyrendszerre jellemző és általános vonásokat találunk. Hegyszármazástani beállításunk szerint a kettős hegyrendszer külső rideg tömbjei a Tisia és Rodopeia voltak, a belső a Kimmeria. Úgy kívül, mint belül nagy, sok helyen vulkáni erupciókkal kísért törésvonalak alkotják a hegyrendszerek határát. Belül a havasföldi oldalon a törésvonalakat még egészen fiatal flexurás lehajlások is kísérik, melyek az Olttól keletre redőkbe mennek át. A két hegyrendszer folyóvizei antecedens völgyekben mind keresztültörik ezeket az akadályokat, tehát sugarasan lefutnak a Havasföld közepe felé, a Duna-vonalra. Olyanok, mint egy szabályos növésű fának az ágai. A külső peremen más a folyók képe. Ott a folyók hosszú szakaszokon futnak a hegyrendszer lábánál annak hosszában, mintha keresnék a rést, melyen keresztül bujhatnának. A hasonlóság abban is megvan, hogy a két hegyrendszer általában széles előhegységek nélkül elég hirtelen emelkedik ki. (34).

Az Erdélyi-havasokat az említett harántvölgyek öt részre osztják, u. m. a Fogarasi-havasokra, a

Szebeni-havasokra, a Szörényi-havasokra, a Krassó-szörényi-hegységcsoportra és a Szerbszörényi-hegységcsoportra.

A Fogarasi-havasok hatalmas sziklafala a Magastátrával egyenrangú. Az Erdélyi-medence peremén tekintélyes keretként emelkedik fel 2536 m. legnagyobb magasságig (Negoj), de 45 km. hosszúságban a 2000 m.-es magasság fölött maradv. Hirtelen emelkedik magasra, úgy, hogy feltűnő szabályossággal egymás mellé sorakozó húsz oldalgerince tíz km. távolságon 1500—2000 m. szintkülönbséget mutat. Ez a meredek északi fal egyetlen nagy töréssík, melynek lábánál az Oltig egészen fiatal törmeléklejtő helyezkedik el. A törmeléklejtő pliocén tavi lerakódásokat borít el a fogarasi árokban. A Fogarasi-havasok főgerincétől délre egy másik, alacsonyabb gerinc van, mely ellentétben a főgerinc magasságával, csak 1600 m.-ig emelkedik, s csupa letarolt, legömbölyített csúcsot mutat. A főgerincről lefutó vizek is keresztültörnek, mint általában, úgy ezt is, szinte járhatatlan szurdokvölgyekkel. A két hegylanc között dél felé lejtő tönkfelület maradványa van, ma mély völgyekkel széttagolva. A déli gerinc a Királykő közelében hirtelen felemelkedik 2463 m. magasságig (Jezeru mare).

A Vöröstoronyi-szoros és a Sztrigy-Zsil harántvölgyések között van a Szebeni-havasok csoportja. (Martonne Lotru-csoportja.) Itt már nem olyan szabályosak a gerincek, mint a Fogarasi-havasokban. A hegytetők szélesebbek, letaroltabbak, a völgy-

hálózat kuszább, a hegyszerkezetnek ellentmondóbb. Különösen az északiak, a Csindrel és Surián-hegységek ilyenek. Ez a két utóbbi hegység eredetileg olyan lapos félkúp alakú tönkfelület volt, melynek csúcsa a 2529 m. magas Parengul-ra támaszkodott. Ezt a felemelkedett hátságot a megújult erózió sugárasan szerteágazó, kanyargós völgyekkel szabdalta szét. A kétezer m. körüli magasságban igen jelentékeny glaciális erózió működött, s itt a régi tönkfelületbe mély cirkuszvölgyek és fülkék vésődtek be. A Mundrán ez pompás tengerszemes alpi típusú hegyrajzot teremtett meg. A Parengul-tól keletre a mély szurdokú Lotru-völgyiséget északon és délen már olyan hegláncok kísérik, melyek ha lényegükben oroablatiologiai eredetűek is, de nincsenek mégsem olyan éles ellentétben a hegyszerkezettel, mint a Surián-Csindrel.

A Szörényi-havasok északi tagja a Retyezát megismétli a Fogarasi-havasok képét. A hátszegi pliocén tavas teknő síkjáról (3—400 m.) hirtelen emelkedik ki a 2511 m. magas Retyezát. A Szörényi-havasokat az Erdélyi-havasok rendszerében kihasító völgyiségek, a Sztrigy-Zsil és a Temes-Cserna már nem egyközűek egymással. De nem az Erdélyi-Havasok orográfiai tengelyére merőleges vonal megtartása miatt, mert éppen ellenkezően a Havasföld irányába ágaznak szét. Ez a szétágazás a Szörényi-havasok szinti alakját trapezoiddá teszi. A Sztrigy-Zsil völgyiség sorozat a hátszegi és petrozsényi medencék összekapcsolásából

keletkezett, s ezért nem is olyan szabályos haránt-völgyiség, mint a Vöröstoronyi. A Szörényi-havasok egyik külön jellemző vonása, hogy hegységeit mély szurdokos völgyek választják el, annyira, hogy egymástól élesen elkülönülnek. Másik jellemvonása, hogy legmagasabb ormai is csak kierodált tönkfelületek peremeinek magas szélei, nem pedig éles sziklagerinceken ülő sziklatornyok. Két oldali erős glaciális erózió csak a Peleaga körül találkozott éles gerincben. A szörényi havas-típus a Boresco-hegy. A kétezernél magasabb hegytető ideális golfpálya. Ezt azonban vad sziklafalak veszik körül, nem ritkán ezer m. magas sziklalejtők egy síkban. Lejebb az egész Erdélyi-havasokban általános lapos gerincek és járhatatlanul élesen bevágódó völgyiségek következnek.

A Fogarasi-havasokban az északi főgerinc és a déli aránytalanul alacsonyabb gerinc közötti mélyedés, mint középső völgyésvonal még nem olyan kifejezett, hogy a hidrografiai hálózatban lényegesebb befolyást tudna gyakorolni. A Szebeni-havasokban a Lotru-vonal ellenben már hosszában is tagolja a hegységcsoportot. A Szörényi-havasokban a hosszanti középvölgyiség még kifejezettebb, úgy, hogy a petrozsényi medence és a Cserna-völgy már két részre osztja a hegységcsoportot. Az észak rész tagjai a ma elkülönülten emelkedő Szárkő (Sarco), Retyezát, Boresco és Godeanu egy egységes nagy tönkfelületből, a déli rész tagjai, a Vulkán és Damogled, egy hosszú juramészkö gerincből alakultak ki. A Cserna-völgy

törésvonala az északi magasabb emeletet a déli alacsonyabbtól választja el. A Szörényi havasok északi és déli fele külön testként válnak el, ennél fogva tájképileg is különböznek egymástól. Az északi csoport nagyidomú lapostetejű óriásai a déli csoportban hiányzanak, viszont a déli csoport gazdag kifaragott mészkőtornyok és falakban.

A Szörényi-havasok nyugati oldalán hosszú észak-déli törésvonalak mentén lépcsősen sülyed a hegység a Temes-Cserna völgségre, s ezekben a lépcsőkben már a mezozói mészkövek a fő építőkövek. A sülyedék a pliocén-tenger szorosa volt, de az Erdélyi-havasok általános emelkedésével a folyóvizének eróziója a pleistocénben nem tudott már lépést tartani, s így kialakult a Porta Orientalis hágója. Ezzel Erdély alaktani területének határára érkeztünk.

A két aldunai hegységcsoport, a Krassó- (vagy Magyar-) Szörénységi és a Szerb-Szörénységi, az Alföld és a Havasalföld között alkotnak hegységi gáttat. A két hegységcsoport a legszorosabb genetikai és alaktani kapcsolatban van egymással, s egyszersmind a Szörényi-havasokkal is. A két hegységcsoportot csak a Duna völgsége vágja ketté. A nagy Cserna-törésvonal folytatódik Orsován túl is, s a Dunavölgy Orsova-Juc szakasza ebbe esik. Orsován alúl a Duna keresztül töri a Csernahegység vonulatát, nyilván éppen olyan epigenetikus antecedens vonallal, mint a milyen a Vöröstoronyi-szorosé. A Duna-

Klisszurától keletre egy átlagosan 500 m. magas, nagyrészt karsztos hátság terül el, melyet a mi térképeink Mirocs-planinának neveznek. Valószínű, hogy ezt a Mehedintzi-plateau folytatásának kell tekintenünk. Murgoci és Martonne szerint a Mehedintzi-plateau a Cserna hegység éles mészkőfala alatt a magashegységek szerkezetét és a halomvidék felszínét egyesíti magában.

Az aldunai hegységcsoportok második öve szerkezetileg a Retyezát-öv folytatása. Ebben a redőzet hegyszerkezete az erős letaroltság dacára is a tájképet determináló, ami az észak-déli irányú hegygerincekben jut kifejezésre. Mögötte a bozovicsi miocén medence sülyedékje van, s ez szakítja ketté a harmadik öveget, mely a Surián és Szárkő övezetének szerkezeti folytatása. Ebben már a szerkezettől majdnem független letaroltság a legfőbb tájalakító tényező.

Éles ellentétben van az aldunai-hegységcsoportok nyugati pereme az Erdélyi-havasok többi szakszainak külső peremével. Az aldunai hegységcsoportok nyugati szegélyzetét tekintélyes mezozói mészkőredőzet alkotja, mely innen keletre teljesen hiányzik, ellenben tovább délre egészen Keletruméliáig követhető. A Krassószörényi-hegységcsoportban ez az önálló mészkő-redő erős letarolás következtében keskeny karsztos tetőhegységet alkot. Utóbbi egyenesen rátámaszkodik a Tisia-tömb peremének egyes fennmaradt rögére. Itt vannak az Alföld peremtörései is az elmaradhatatlan fiatal vulkánossággal együtt.

Utóbbi kitölti a rögök és redőzet határát alkotó törésvonalak keskeny sávját. A megpörkölt mészkövek ércei itt is nevet adnak a hegységnek. Ez a Krassószörényi érchegység, melynek szerbiai testvére a Pekvidéki érchegység.

A Dunától északra elhelyezkedett hegységcsoport legtekintélyesebb hegytömege a Szemenik olyan asszimetrikus kristályoskőzetű tönkfelület, melynek legmagasabb vonala közvetlenül a nyugati peremén van, a Berzava-törésvonal fölött, melyhez a Krassószörényi-érchegység támaszkodik. Ezen van tehát legmagasabb hegye (1447), s e vonalról lejtősodik a tönkfelület a Temesvölgy felé. Kevésbé tagolt domború gerincek és mélyen bevágódó kanyargós völgyek jellemzik. Az alacsonyabb (1228 m.) Szretinye-hegységet két oldalról a Duna-völgyesség, északon pedig a Bozovics-Mehádia sülyedék foglalják körül, s így tájképileg sokkal élesebben emelkedik ki. Ez a mélyvonalú perem okozta, hogy a Szemenikéhez hasonló tönkfelületéből az erózió jobban tagolt és szimmetrikus gerincet alakított ki. Építőköveinek tarkasága csekély függőleges tagoltsága mellett is tájképileg változatosabbá tette. Nyugaton a bozovicsi Almásmedence és a Dunavölgyesség között alacsonyabb és kialakult gerinc nélküli erodált tönkfelület társul hozzá.

A Krassószörényi-érchegység mintegy 15 km. szélességű és 80 km. hosszú, tehát feltűnően keskeny mészkőredőzet. A redőzet tetejét szinte lenyírta az idő. Ennek következtében alakja az alacsony

(6—800 m.) falhoz hasonlítható. Mészkö-anyagának és a lapos hegytetőnek következményeképen a hegység elkarsztosodott, behálózta barlangok. Nyilván barlangok tetejének beszakadásai segítették elő szurdokvölgyeinek keletkezését is. Az Almás-medencéből kifolyó Néra ilyen meredekfalú szurdokban töri keresztül.

### 10. Az Északi-Kárpátok alaktana.

Magyarországot négy nagy tájegységre osztottuk. Az északi Kárpátoknak ezek egyikében sem jutott hely. Bár legközelebbi alaktani kapcsolatban vannak az Északi-Kárpátok a Felfölddel, mégis úgy helyezeti, mint szerkezeti tekintetben attól eltérnek. Szerkezetileg és ezzel tájképileg a Felföldtől egészen eltérő, ott teljesen ismeretlen fiatal lánchegységek ezek, ennek a tájtipusnak kifejezett, majdnem kizárólagos uralmával. Helyzeti tekintetben viszont messze túlterjednek a Felföld szélső keleti sarkán túl, s így a tájrendszertan elvének nem is volna megfelelő egyesítésük. A kárpáti homokkövezet genetikai egysége magába foglalja az egész harmadkori synclinalist a Morvamezőtől a Havasalföldig. Az ebben a synclinalisban felgyűrődött hegyrendszer nyugati szélső szárnya már a miocénben lesülyedt, s ezáltal alaktanilag különvált a redőzettől. A Genévetől Bajorországon és Galicián át Moldváig terjedő, subalpin-subcarpatin árok a Morvamezőn elfoglalta a paleogén redőzet egy szakaszát. Ezáltal ez a szakasz egészen új alaktani jelleget nyert. Magának az



ároknak már semmi köze sincs Magyarország alaktani egységterületéhez, mert annak a paleogén redőzet is már csak legszélső kerete, nem pedig integráns része. Nyilvánvaló tehát, hogy a Morvamező, azáltal, hogy a subalpin árok miocén-táblája területét elfoglalta, alaktani tekintetben „Alpenvorland” (17—465.) lett. A kárpáti homokköővezet keleti szárnyát viszont Erdély alaktani egységébe soroztuk be, mert egybeolvadva az Erdélyi-medence nagyszerű várkeretét alkotó hegységgyűrűvel, attól alaktanilag el nem választható. Hátra marad tehát a kárpáti homokköővezet középső, főszakasza a maga teljes láncképű egységével, mint olyan alaktani tájegység, mely nem kapcsolódhatik bele egyik szomszédos tájegységbe sem, mert részekre szakítani nem lehet, sem részeivel nem tud más tájegység természetes kiegészítő részévé lenni. Egészében Magyarország földjének külső, összetartó abroncsa és egyik legjobb elhatárolója.

Az Északi-Kárpátok bármilyen éles vonásokkal jelen meg térképeinken, arculata a belső hegycsoportok változatos képe mellett mégis egyhangú. Ugyanaz a szép kép ismétlődik benne számtalanszor. Hegyhátai szabályosan egyközűen húzódnak gyakran több napi járóföldre. A hegyhátak sohasem olvadnak össze, hegycsomósodások, hegyláncok egyesülése sehol sem látható. Nem találunk a hegyláncok között tágas völgségeket, medencéket, melyek a hegyláncok parallelismusát megzavarnák. A kárpáti homokköővezet tehát benne egységes, tektonikai folyamatok nem szabdalták szét egyes önálló szakaszokra. A külső hegy-

láncok általában alacsonyabbak, a belsők magasabbak. A Morvamező felől gyorsan érnek el a hegyláncok ezer méter magasságot, de ezt a magasságot megtartják a Visztula forrásvidékéig. Itt 1725 m.-ig jutnak (Babigora). A Magas-Tátra mögött ismét alacsonyabbak egészen az Uzsoki-hágóig, a Máramarosban végül havasi magasságot érnek el, a 2000 m. fölé emelkednek. Ez mindenesetre a gyűrődés intenzitásának helyi különbségeivel függ össze. De az egész hegységrendszer mégis megmarad egy fő magassági kategóriában, s így az oroablatiologiai erők egyöntetű jellegén tájképileg sem változtatnak sehol. Az egész hegységrendszer végig tiszta redőhegység fiatal eróziós plasztikával. A redőzeten végig érvényesült az antiklinális emelkedés új völgyrendszert képező ereje. Az antiklinálisok a hegységrendszerre húzták az európai fővízválasztót is, s még inkább dominálnak a másodrendű vízválasztókon, ami jellegéhez tartozik. Csupán a Tátra nagy hegytömegéről észak felé lefutó vizek eróziója tudott lépést tartani a redőzet emelkedésével, s így csak itt találunk megszakító harántvölgyiséget, mely a hegységrendszert alaktanilag kétfelé osztja. Az Északi-Kárpátok tehát egészében egyszerű eróziós redőhegység. A kőzetanyag csak alárendelten szerepel a plasztikában, s így azt a gyűrődés és erózió szinte minden más tényezőtől függetlenül determinálja.

A kárpáti homokkővezet gyűrődésének hosszú ideje alatt az idősebb redők már régebben letarolódtak, mikor új redők még folyton keletkeztek. Így rész-

leteiben némi változatosságot mégis találunk az erózióbázis szintváltozásaival kapcsolatos okok következtében. A belső hegytetők lapossága, a redők tetejének lenyírotttsága régi peneplain-felületekre vall. Az alsóeocén-fliss redők lapos hegytetői és sziklás mély völgyei erről tanúskodnak. A fiatalabb redőkben a hegyek és völgyek már nagyobb harmoniában vannak egymással (35—144).

Az Északi-Kárpátokat Galicia és Magyarország felől éles tektonikai vonalak határolják, melyek a plasztikában épen olyan erősen kifejeződnek. Kívül a redőzet első hullámai épenolyan feltűnők, mint belül a szirtvonulat sziklaoszlopai. Ott lapos hullámos táblaság egyirányú hegyláncoktól, itt egyirányú hegyláncok síkságoktól, szabálytalan röghegységektől és vulkánhegyektől határolódnak el. Az Északi-Kárpátokat Erdélytől már nehezebb volt elhatárolni, ami a Keleti-Kárpátokkal való genetikai kapcsolat mellett természetes is. Épen így az Északi-Kárpátok nyugati végei is elmosódottabbak. Ahol nincs genetikai határ, ott a morfológiai rendszertannak soha sincs könnyű dolga. Nyugaton a paleogén kárpáti redőzet a miocénben lépcsősen sülyedett le a Morvamező táblái alá. A redők romjai itt-ott kiállanak a miocéntábla alól. Így keletkezik a Morvamezőtől északra egy halomvidék, egy „Karpathenvorland“, melyet a régi magyarok Kárpátelvének nevezhettek volna. A Kárpátelve a Dunától az Oderáig terjed kb. 500 km. hosszúsággal és észak felé keskenyedve. A Duna közelében csak egyes dombok emelkednek ki, a Thayan

túl már hosszabb redődarabok (Steinitzerwald, Marswald), a Morva harántszakaszán túl a táblaság már csak vékony ágakat bocsát a redők közé, melyek a Lysa-horában az Északi-Kárpátokhoz tapadnak.

Az Északi-Kárpátok nyugati szakaszát, a miavai sülyedéktől a Dunajec harántvölgyéig Nyugati-Beszékidek néven ismerjük. A Nyugati-Beszékidek belső oldalát a szirtvonulat kíséri, s mögötte nagy, hosszú homokkő-redőkulisszák emelkednek. Az első kulissza a Fehér-Kárpátok (Andree. Handatlas. 1914), a mi térképeinken a Magyar-Morva határhegység nevet viseli. Ez közel ezer m. magas (968) kértahomokkőgerinc, mely a Vág mentén északkelet felé hajol. Északi részében (Vlára, Lisza) a következő kulissza folyói átszakítják. Ez a második kulissza a hasonló magasságú (1077) Javornik-hegylánc. Ennek a gerince már majdnem egészen keleti irányba csap, követve a nagy ivezet vezérvonalait. A Kisuca-völgy a Javornik-kulissza végét jelenti. Mögötte a harmadik kulissza a Viszoka (1024) -Uherska (1028) -Polom (1067) egyenletes magasságú, de már szakadozott gerince a Jablonkai-hágóig ér. Ez a Jablonkai-hágó (551) az Északi-Kárpátok egyik legnevezetesebb beékelődése. Térképeink csak ezt a harmadik kulisszát nevezik Nyugati-Beszékidek néven. Ettől keletre a hegygerincek már teljesen keleti csapásba mennek át.

A Jablonkai-redő északi szomszédságában egy magasabb és a kárpáti homokkőnél idősebb kőzetekből épült hegység emelkedik a Sziléziai-Beszékidek (2—854). Mintegy 120 km. hosszúságban (a Beczától

a Skawaig) terjednek itt egy régibb redőzetnek összetöredezett romjai, beágyazva a fiatalabb homokkőredőzetbe. Az egyhangú homokkőredőzetből azonban tájképileg kiemelkedni alig tud.

A Jablonkai (Almás)-hágótól keletre a kárpáti homokkőövezet láncolatai tekintélyes magasságra emelkednek. A Kisuca, Fehér-Árva és a saybuschi (Zwyec) Sola-völgységek között sajátságosan rövid keleti csapású homokkő-gerincek alakultak ki, olyan sűrűn sorakozva, hogy rostélyszerű képet adnak a hegységnek. Ezek a hegyek még nem magasak (Osszus 1226, Parac 1326) s az árvai Bor-mezők kavicsstömege alá ereszkedve kulisszájuk be is fejeződik. Mögöttük sokkal magasabb a Babiagora új kulisszája (1725), ez a hatalmas, némileg már havasi képű, felvetődött homokkőgerinc. A hegymagasságoknak ezen nagyobb változatossága is figyelmeztet arra, hogy itt tektonikus dislocatiók nagyobb szerepet játszanak, mint egyebütt. A kárpáti redők ezen a vidéken rátorlódtak az északi ösröge, s miatta összetöredezés és sok kisebb-nagyobb függőleges elmozdulás következett be. A felső-sziléziai bányavállalatok fúrólukai már átterjedtek a homokkőövezetre is, nem minden siker nélkül, mert a produktívus karbonrétegek, tehát a variscumok sok helyen megvannak a kárpáti homokkő alatt.

A Babiagorán túl a kárpáti homokkőövezet jelentőségéből sokat veszít. Nemcsak abban jut ez kifejezésre, hogy elhagyja az európai fővízválasztó, mert keresztül töri a Dunajec, hanem a hegyek magasságában is. A Vág-völgység szerepét, mint az Északi-Kárpátok

belső hosszanti határvölgyisége itt az Árva és Dunajec veszik át. E völgyégsorozat mellett élesen emelkedik ki a Pienini-szirtvonulat, a kárpáti homokkövezetnek ez az erősen megbolygatott pereme. Mint óriási monolithok emelkednek ki a lágyabb homokköleomosott térszínéből a mészkösziklák. Legalább kétezer ilyen szirtet számoltak e vidéken össze.

A Dunajec és Dukla közötti hegységszakaszon ismét gyakori a „beszkid“-megjelölés, mert itt a hegygerincek alacsonyok, szinte mindenütt járhatók. Lapos hegyhátak hosszú sávjai uralkodnak a tájképen. Az ezer métert csak kevés ponton érik el, a fővízválasztó vonalán sehol. A Poprádtól a mezőlaborci beszkidig a politikai határt is alkotó fővízválasztó vonalon a katonai térkép összesen 77 magassági adatának középértéke 699 méter, 999 és 502 szélső értékekkel. (Ezen a vonalon hatszor találkozunk a „beszkid“ helynévvel.) A Babiagora keleti végétől az Oslawa-völgyig terjedő hegységszakasznak képe tehát lényegesen eltér a Nyugati-Beszkidekétől. A Nyugati-Beszkidek néhány nagy és magas kulisszából tevődtek össze, a fővízválasztó az egyikről átugrik a másikra, szóval kulisszát változtat. Attól keletre nincsenek nagy kulisszák. Itt csupa rövid és egyenletesen alacsony gerinc van, melyek között nagy kanyarulatokkal keresnek lefolyást a folyók. Északon a Biaától Gorlice, Dukla és Sanok irányában széles mély (300—350) völgyteknő határolja, mely helyenkint 6 km.-re kiszélesedő sík medencefenék (Zmigrod). Az Ólubló—Kisszeben—Homonna vonalon a szirtöv

igen könnyen felismerhető kerítést alkotott e szakasznak. Ez a legerősebb dislocatiók sávja. Közvetlenül mögötte van egy elkülönült magasabb redőrög, a Mincsol—Csergő, mely az itt szokatlan 1157 m. magasságot érti el. Ezen alaktani sajátságokra támaszkodva a homokkövezetnek a Dunajec és Oslawa harántvölgyiségek közötti szakaszát Közép-Beszkidék néven foglaljuk össze. A Közép-Beszkidék a tulajdonképeni beszkidék, nemcsak azért, mert az ott lakó nép is így nevezi, hanem mert leginkább felel meg a szó értelmének, lévén a Kárpátok nagy ívezetének legmélyebb és legjárhatóbb, hágódúsabb szakasza. A Közép-Beszkidék egészében mintegy 55 km. széles és 125 km. hosszú hegyterület, mely egy ezer méternél alacsonyabb nagy peneplain redőhátságból egészen újonnan erodálódott ki a neogén második felében.

A Dukla-hágótól keletre a homokkőláncok megszorodnak, főleg pedig épebb, hosszabb, tekintélyesebb gerinceket alkotnak. Itt már az egész kárpáti övezet görbülni kezd délkelet felé. A kulisszák száma egymás mögött néhol tízre emelkedik. Elhelyezkedésük nagy párvonalosságot mutat. A redőzet antiklinálisai közzül egyik sem emel ki kifejezett főgerincet, ez általános jellemvonása az egész homokkővonulatnak. Ezért a fővízválasztó is a belső hegyláncokat váltakozva keresi fel. A gerinceken ülő ormok lassan nyernek magasságot délkelet felé. A legmagasabb ormok és a fővízválasztót hordó gerinc ritkán vannak együtt, úgy, hogy a plasztika kialakításában az oro-

ablatiológiai erők munkája itt is előrehaladott. Terjedelmes hosszanti völgyek húzódnak a hegyláncok mentén, s rövid harántvölgyek ékelődnek a hegyláncokba, hidrográfiai kapcsolatot teremtve a hosszanti völgyek között. Az egész redőzetnyalábot itt a San—Stryj—Nagyág—Tarac folyók legfelső szakaszainak vonalán egy völgségláncolat osztja hosszában két csoportra. A külső rész a Keleti-Beszkidék, a belső pedig az attól lényegesen eltérő felépítésű Máramarosi-Kárpátok (36).

Az Oslawa és Laborc egymást kiegészítő harántvölgségei valóban észrevehető alaktani harántvonalat adnak. Nyugatra tőle a Közép-Beszkidékre jellemző oligocén-homokkő redőzet alacsony penepain-jéből kierodálódott rövid gerincek és szerte foszló domb-ságok terjengenek, lassan lejtősödvé az Alföld felé. Keletre a Vihorláltól kezdődőleg megindul az északkeleti andezit-vulkánok sora és mögötte a kárpáti homokkővezet is más térszíni formákat, a napi járó-földre terjedő hosszú, erősen kiemelkedő hegyláncok formáját ölti fel. A sárosi (Közép-Beszkid) térszíni formák a Vihorlát mögött bevonulnak a szinnai öblő-zetben az Ungig, de folyton keskenyedve itt elenyésznek.

A Keleti-Beszkidék és a Máramarosi-hegységcsoportban kétségtelenül a hosszú, tekintélyes hegyláncok kulisszái a legjellemzőbbek. Ezek vannak a leg-szorosabb kapcsolatban a hegyszerkezettel is. A kárpáti-homokkőredők pikkelyszerű antiklinálisai, de méginkább az azokkal összekapcsolt felvetődések tö-



résvonalai idézték elő ezeket. Mellettük vannak azonban majdnem kizárólagosan a hegypusztulás számlájára írható formák is, még pedig két csoportban. Az egyik formacsoportba tartoznak a Runa-havas társaságok, különféle alakú magas hátságok és hosszan elnyúló hegyhátak, melyek régi penepain térszínből erodálódtak ki. Ezek a hegyszerkezettel már igen laza kapcsolatban vannak. A másik csoportba tartoznak a redőgerincek között hosszú és néha elég széles alacsonyabb, szabályatlanabbul, vagyis nem egyközűen elhelyezkedő hegyek. Ezek olyanok, mintha terjengős völgyfenékből erodálódtak volna ki. A már említett szinnai öblözetten kívül ilyenek a hegységcsoport belsőjében is vannak. A Stryj forrásvidékén a Pikut (1405) és a Dauzki (1037) jellegzetes egyközű gerincei között van ilyen 17 km. széles hegyvidék, a Vereckei-hátság. A folyóvizek erről jövet keresztültörnek a befogó hegyláncokat és itt sebesen folynak, de a hátságon széles, érett medrekben lassan kanyarognak. A völgyfenékek itt 700 m. körül vannak, s a hegyek csak 1—200 m.-rel magasabbak.

A hegyláncok, magashátságok és mélyhátságok regionálisan nem különülnek el élesen, de megállapítható, hogy nagyjában az Opor—Latorca vonaltól északra a jól kifejezett hegyláncok és mélyhátságok, attól délre pedig a magashátságok és azokból erodált hegyek vannak túlsúlyban. Az Ungból az Uzsokihágón és a Stryj mentén haladva Galiciában összesen 17 egyközű hegylánc kapuján kell keresztülmen-

nünk. Délre ez a párvonalasság mindinkább a galíciai peremre szorul.

A Stryj és a Latorca közén a hegyláncok összeolvadnak és mindinkább magasodnak. A szolyvai-havasok majdnem elérik az 1600 m.-t. A Mármarosi hegyeket „Erdős-Kárpátok” néven ismerik leginkább. E név azonban nem sokat mond, mert a Kárpátok valamennyi hegylánca erdős, amint általában valamennyi hegységünkben a feltétlen erdőtalajok uralkodnak. A kárpáti homokkövezet tovább délre folyton keskenyedik, de egyúttal magassága nő. Legmagasabb a Hoverla-greinc a Prut forrásvidékén (2058). Ahol a kárpáti homokkőredők a legmagasabbak, ott lépnek fel nyugati homlokterükben a kristályos kőzetek, úgy, hogy itt a Mármarosi-hegységcsoport három övet alkot. A belső öv a kristályos kőzeteké, a középső az erodált magas hegyhátaké, a harmadik a galíciai perem hosszú, ép lánchegységeié.

Az Északi-Kárpátok mármarosi kristályoskőzetű hegységei származástani tekintetben, mint már említettük, a Keleti-Kárpátok ugyanilyen hegységeivel egyúgyanazon redőzetből erednek. Itt azonban a belső kristályoskőzetű mag a homokkőredőzetbe van még beágyazva, s abból csak a későbbi hegypusztulás folyamán, valószínűleg csak a legutolsó eróziócyklus folyamán tudott kiszabadulni. Az Iza és a Visó völgyegek között elkülönülten emelkedik 934 m. magasságig a Szeneserdő nevű (a katonai térképen ez a legnagyobb betűvel rajzolt név) előhegység, mely egészében kárpáti homokkőből épült fel. Ezt a Visó

szurdokos völgye választotta le a nagyhegységről. A magassági adatokból kétségtelenül kitűnik, hogy az ősi térszin a Pop Ivan-ról egyenletesen lejtett az Izára. Miocén délkeleti irányú törések (l. az alföldi északi peremhegység vázolásánál) szeletelték fel ezt a térszint, s könnyítették meg az Iza és Visó munkáját.

A kristályosközetű övezet redőzetének csapását követi a hegytömeg, de az részekre szakadozott az erózió munkája következtében. Az 1940 m. magas Pop Ivant a Kriva-völgy (700) választja el az 1961 m. magas Farcaul-tól, emezt a Ruzskova (600) az 1854 m. magas Petrosul-tól. A vízvásztó főgerincet eddig ugyanis a kárpáti-homokkő építi fel. A Petrosullal kezdődőleg már a kristályosövön van a fővízvásztó. A fővízvásztó gerince azonban csak egy pontban haladja túl az 1800 m. magasságot, holott a Vaszer (600) és Borsa (800) közé fogott Trojága 1939 m. magas. Ebből egy régebbi, kissé eltérő csapású redőzetre lehet következtetni, melyre rátolódtak egy fiatalabb gyűrődés redőpikkelyei. A Szucsava forrásvidéken a magas hegyhátak tájformái is megszűnnek, s elfoglalja a moldvai oldalon az ép lánchegység kullissza rendszere a maga kizárólagos uralmát. Az Északi-Kárpátok külső oldalán a lánchegek végességig keretet alkotnak.

Az Északi-Kárpátok keleti szárnyának belső oldalán a homokkőövezet hegységeitől egészen eltérő eredetű és képző hegységsor van, az Alföld északkeleti peremhegysége.

Az Alföld leszakadása magával hozta peremtöréseinek egész Európa legnagyobb vulkáni tevékenységét, melyet a földtörténet ismer. Minthogy az Alföld beszakadása a Felföldet és Erdélyt elválasztva egymástól, kiterjedt északkelet felé az Északi-Kárpátok belső szegélyét alkotó szirtvonulatig, a peremtörések és vele a vulkánosság az Északi-Kárpátok közvetlen szomszédságába kerültek. Az Alföld északkeleti törésvonalai Zempléntől—Szatmárig azon a határsávon vannak, melyen a Tisia-tömb és az Északi-Kárpátok homokköhegyláncai elhatárolódnak egymástól. A törésvonal-rendszer itt tehát elsőrendű genetikai határon van. A sülyedés magával ragadta a homonnai szirtvonulat délkeleti folytatását a flissredők egy részével együtt. A két egymástól elváló tájforma határsávjára a miocén-tenger táblái és a töréseken kitóduló lávatömegek helyezkedtek el. A törésvonalrendszer vonalhálózata részletesen nem ismeretes előttünk, mert a sülyedések szinte szakadatlanul folytak az egész neogénben, s a régi törésvonalakat eltakarták nemcsak a lávatömegek, hanem a fiatalabb tengerek táblái, s végül folyóvizek lerakódásai is. A vulkánok és idősebb táblák felszíni helyzetéből tudunk csak következtetni olyan emeletekre, melyek az Alföld szegélyzetének lépcsős szerkezetét megvilágosítják.

A szélső törésvonal, mellyel az alföldi törések megkezdődnek, a Homonna—Szolyva—Dragomér-falva vonalon van, Homonnától—Husztig ezen a vonalon nagy vulkánok helyezkedtek el, de Huszttól

délkeletre a miocén-táblák egyenesen a kárpáti flissredőkre támaszkodnak, s így az alföldi sülyedék legmagasabb emeletét alkotják. Ez a legmagasabb emelet egészében olyan terület beszakadása révén származik, amely megelőzőleg a kárpáti homokköővezet redőzete volt. Bizonyítéka az, hogy Homonnától—Husztig az andezittömegek ráfolytak a redőzet szegélyére és hogy az Iza-völgyi Szeneserdő flissredői a Mármarosziget-környéki miocén-táblák alá szakadoztak le. A második, középső törésvonal pontjait Ungvár—Munkács—Nagyszöllős—Felsőbánya jelzik. Ezen a vonalon Nagyszöllöstől északra mérsékelt a vulkánosság, de attól délre nagy andezittömegek tódultak ki és felépítették az Avas-hegységet. A harmadik, belső törésvonalat már csak szórványosan fellépő kisvulkánok jelzik (Beregszász). (2—885). Az első és második (Vihorlát—Trojága, Avas) törésvonalak eruptívumai kifejlődés és anyag szempontjából is különböznek egymástól. Az Alföld északkeleti vulkános peremhegységét tehát kétszeresen indokoltan oszthatjuk két részre. Mint rendszeren történni szokott, a fejlődéstörténeti különbségek azonkívül még kifejezésre jutottak a morfológiai jellegben is. A Vihorlát—Trojága, tehát a külső vonulatot mély harántvölgyek részekre osztják, az Avas-vonulat, vagyis a belsőt ellenben nem.

Az Alföld északkeleti peremhegysége az elmondottak alapján két szakaszra oszlik. Az elválasztó vonalat a Tisza huszti harántvölgye alkotja. Az

északi szakasz széles harántvölgyekkel elkülönített vulkánhegységekből van, a déli szakasz pedig tömör, megszakítatlan vulkánhegység. A déli szakasz mögött miocén-táblákból kierodált széles (15—20 km.) domb-ság van, közel 90 km. hosszúságban. Ez a Mármárosi-dombság. Utóbbinak tengelymeghosszabbításában az északi szakasz mögött jól kifejeződő völgyesség-sorozat húzódik a Vihorlát mögé.

Az északi szakasz első tagja a két kráteres Vihorlát-vulkán. A Vihorlát kráterperemei ma 800—1000 m. magasak. (A Vihorlát-hegy 1074 m.) Az egyik kráter fenekén 646 m. szintben van Valaskovce falu, a másik, kisebb, 4 km. átmérőjű kráter 618 m. szintű fenekén a felduzzasztott Szinnai-tengerszem. A hegység északi lábát fliss építi fel, azon fekszik a láva-tömeg. A Vihorlát-vulkánt elég mély (420 m.) hágó választja el a szomszédos 1020 m. magas Popricny-vulkántól. Emez annyival kisebb a Vihorlátnál, hogy csak egy kráterje van, s hiányoznak a hozzá támaszkodó lávatakarók, repedéskitódulások, melyek a Vihorlátban két terjedelmes alacsonyabb gerincet alkotnak. A Popricny-vulkán alatt van az Ung széles, teraszos 180—120 m. mély harántvölgye, melyen túl a 971 m. magas Sinatoria-vulkán letörött peremű, 4 km.-nél szélesebb krátere emelkedik. A Sinatoria-vulkántól a Szinyák-hegyig (1024 m.) kráterek nem ismerhetők fel. A Szinyák alatt van a második nagy harántvölgy, melyen a Latorca szabadul ki az Alföldre (210—130 m.).

A hegységcsoport negyedik tagja a Latorca és a Borsova harántvölgyei között van. Ez az 1086 m. magasságig érő Gyl. A Vihorlát vulkán-ikrek képe ismétlődik itt, de hozzájuk még kisebb parazita-vulkánok csatlakoznak. Az egyik ilyen parazita-vulkán kráterében (a Berágyi Gyilében) kis betemetett krátertő is van. A Gyl-vulkán előtt, az Alföld szélén, a Hát nevű keskeny tufagerinc (437 m.) ritka éles térszíni formájával árulja el a peremtörések egyikét. Ez a törésvonal pontosan az Avas vonalának csapásában van. A Hát alatt már a tipusosan alföldi Szernyemocsár mély lezökkenése van, melyet még három oldalról vulkáni eredetű hegyek vesznek körül. A Háton inneni tufa és andezit-hegyek már az Alföld alluviumából és löszéből elkülönülve szigetként emelkednek ki, tehát már nem is peremhegyek, hanem apró belalföldi vulkánok nyakig betemetett csúcsai. Ilyen a beregszászi Nagyhegy (367 m.) is, de méginkább a tarpai és kászonyi kis vulkánhegyek, melyek 10 km.-rel a síkság szélén innen az egyiptomi gulákra emlékeztetve zavarják meg kúpjaikkal az Alföld elegyengetett térszínét.

A Borsova (230—130) és a Nagygág-husztai Tisza harántvölgyek (230—140) között van az ötödik vulkánhegy, az eddigieknél kisebb terjedelmű, 878 m. magas Tupoj-vulkán. Folytatásában már a Nagygágon túl a mármarosai dombság következik, melynek már csak hasadékkiömlései vannak és a szomszéd vulkánhegyekről származó tufa-padjai. Vele megszűnik a

közvetlen kapcsolat az Északi-Kárpátok redőzete és az Alföld vulkánkoszorúja között. Ettől kezdve az Avas-hegységcsoport már a neogén-táblából elkülönülve emelkedik ki. Három, igen különböző terjedelmű hegység alkotja az Avas-hegységcsoportot. A legterjedelmesebb a Kőhát, Magyarországnak ez az ezer-négyzetkilométer kiterjedésű „Flegrei“-mezője. Az átlagosan ezer m. magasságú hegység sok apró vulkán sűrű összetapadásából keletkezett nyugtalan térszínű magaslat. Keleti magas pereme meredek hegylejtővel néz a mármaroszi dombságra. Az egyes vulkánok peremei már elpusztultak ugyan, s régebben nagyszámú krátertavai ezáltal mind elpusztultak, de némelyiknek helyét még ma is apró mocsarak jelzik. Északnyugati részén a mély avasi medence is ilyen természetes úton lecsapolt katlannak látszik. Az avasi medence választja el tőle az alacsonyabb (Viski-kő 917 m.) Avaserdőt, mely hozzá hasonló felépítésű és arculatú. A Rázsoly-hegyen 1307 m. legnagyobb magasságot elérő Kőhát déli szomszédja a sokkal kisebb kiterjedésű, de valamivel magasabb Gutin-vulkán (1447). Összefolyó láváik a Mára-patak forrásvidékén ma 989 m. magas hegynyerget alkotnak.

A Gutin-vulkán az Alföld keleti és északkeleti peremtöréseinek összekapcsolódó sarokpontján keletkezett, s közvetlenül az Erdély északi szegélyzetéhez tartozó fliss-tábla rögeire támaszkodik.

Az Avas-hegységcsoport alföldi szegélye épen olyan, mint az északi szakaszé. A vulkáni tömegek a lépcsős alföldi peremtöréseken a mélybe süllyedez-



nek itt is, s így alattuk mély árokban rekednek meg a folyóvizek. A vulkánok szegélyzete alatt tehát csupa mocsárral kezdődik az Alföld. De a sík mocsártalajból itt is kiemelkedik még egy-egy elsülyedt vulkán koronája, mint például a királyházi Nyalábvár-hegy, a gyulai-hegyek, a turterebesi Körömszedő-hegy.

---

**Magyarázat az V. táblához.** A pontozott sávon belül a számokkal megrakott terület Magyarország morfológiai területegységét ábrázolja. A pontozott sáv Magyarország redőkeretét jelenteti meg. A nagy pontok jelzik az ép redőkeretet, a kis pontok a redőkeret két nagy, de különböző természetű hézagait. A nyugati kapu harántsülyedés, tehát tektonikai eredetű, a déli ellenben két redőzet közötti tömb maradványa, tehát geogenetikai adottságból származó. A redőkeret számokkal jelzett szakasza szorosabban összeforrott szerkezetileg Magyarországgal, s ezért a könyv részletesen tárgyalja. A számok jelentései:

### I. Alföld.

1. Solti síkság.
2. Kiskúnsági magaslat.
3. Mátraaljai-törmeléklető.
4. Nyírségi magaslat.
5. Bodrogi-síkság.
6. Szatmári-síkság.
7. Jász-Nagykúnság síksága.
8. Keletalföldi-törmeléklető.
9. Bács-síkság.
10. Alsó-Tisza síksága.
11. Aldunai-síkság.

### II. Pannonföld.

- 1a. Zágrábi-medence.
- 1b. Zagorjei-medence.

2. Száva síksága.
3. Pozsegai-hegységcsoport.
4. Almus-hegység.
5. Dráva síksága.
6. Mecsek-hegységcsoport.
- 7a. Stíriai-dombság.
- b. Szombathelyi törmeléklető.
- c. Bakonyaljai dombságok.
- d. Zalai-dombság.
- e. Somogyi-dombság.
- f. Mezőföld.
8. Nyugati-középhegység csoportja.
9. Győri-medence.
10. Nyugati-Kárpátok.

### III. Felföld.

- 1a. Mátra-hegységcsoportja.
- b. Pesti-dombság.
- c. Sátor-hegység.
- 2a. A délfelföldi völgyégcsoport.
- b. Fáttraalja-dombsága.
3. Magyar-Érc-hegység.
- 4a. Alacsony-Tátra.
- b. Nagy-Fáttra.
- c. Kis-Fáttra.
- d. Magas-Tátra.
- e. Szepesi-hegységcsoport.

### IV. Erdély.

- 1a. Ruzska-havasa.
- b. Erdélyi-Érc-hegység.
- c. Bihar-hegységcsoport.

- d. Északerdélyi-hegységcsoport.
- e. Rodna-havasa.
- 2a. Mezőség.
- b. Küküllővidék.
3. Hargita-vulkánok.
4. Székelyföldi határ-hegység.
- 5a. Barcasági-hegységek.
- b. Bucsecs-hegység.
6. Fogaras-havasa.
7. Szeben-havasa.
8. Szörény-havasa.
9. Aldunai-hegységcsoport.

### V. Északi-Kárpátok.

1. Nyugati-Beszkidék.
2. Középső-Beszkidék.
- 3a. Vihorlát vulkánjai.
- b. Avas vulkánjai.
4. Keleti-Beszkidék.







PRINZ

Magyarország tájrendszertani (alaktani) térképvázlata.



## Az idézett irodalom jegyzéke.

Az itt felsorolt munkák sorszáma a szövegben zárjelben az első számmal szerepel. Mellette kötőjel után a második szám a lapszámot jelenti.

1. Prinz. Európa természeti földrajza. Budapest, 1923.
2. Uhlig. Bau u. Bild d. Karpaten. Wien—Leipzig, 1903.
3. Machatschek. Die Alpen. Leipzig, 1908.
4. Prinz. Az ék. Bakony id. jurak. rét. faunája. Budapest, 1904.
5. Prinz. A magy. liász partvonalainak helyzetéről. Földrajzi Közl. 1906.
6. Lóczy. A Balaton kör. geol. képződményei. Budapest, 1913.
7. Diener. Bau u. Bild d. Ostalpen u. d. Karstgebietes. Wien—Leipzig, 1903.
8. Penck. Die Entwicklung Europas.
9. Wilckens. Allgem. Gebirgskunde. Jena, 1919.
10. Richthofen. Rodnaer Alpen. Jahrb. d. geol. R. A. XI. Verh.
11. Jankó. Magyarország hegyvidékeinek csoportosítása. Budapest, 1891.
12. Lóczy. Vezető a földt. int. múzeumában. Budapest, 1909.
13. Cholnoky. Az Alföld felszine. Földr. Közl. 1910.
14. Themák. A délmagyarorsz. homoksivatag. Földt. Közl. 1887.
15. Sawicki Morfológiai kérdések Erdélyben. Földr. Közl. 1910.
16. Lóczy. A Balaton földr. és társad. állapotainak leírása. Budapest, 1921.
17. Krebs. Länderk. d. österr. Alpen. Stuttgart, 1913.
18. Sölch. Geomor. d. Steyer. Randgeb. Geographent. Innsbruck, 1912.
19. Braun. Deutschland. Berlin, 1916.
20. Diener. L. 7. sz.
21. Diener. Die Stellung d. kroat.-slav. Inselgeb. z. Alpen. Mitt. d. k. k. Geogr. Ges. Wien, 1902.

22. Hoernes. Bau u. Bild d. Ebenen Österreichs. Wien—Leipzig, 1903.
23. Neumayr-Suess. Erdgeschichte. I. Leipzig—Wien, 1920.
24. Supan. Oesterreich-Ungarn. (Kirchhoff. Länderk. v. Europa.) Wien—Leipzig, 1889.
25. Kende. Handb. d. geogr. Wissenschaft. II. Berlin. 1921.
26. Trauth. Ein Beitr. z. Kenntn. d. ostkarp. Grundgebirges. Mitt. Geol. Ges. Wien, 1910.
27. Störmpl. A Kis-Magura és környéke. Földr. Közl. 1914.
28. Cholnoky. Magyarország geogr. helyzete. Föld. Közl. 1906.
29. Suess. La Face d. l. Terre. I. Paris. 1912.
30. Böckh. Bericht z. Erforsch. d. Erdgaskvork. d. Siebenbürg. Beckens. I. Budapest, 1911.
31. Pax. Grundz. d. Pflanzenverbr. i. d. Karpathen. I. 1898.
32. Athanasiu. Morphol. Skizze d. Nordmold. Karpaten. Bull. Soc. d. Sc. Bucarest, 1899.
33. Behrmann. Die Durchbruchstäler d. Südkarpathen. Z. Ges. f. Erdk. Berlin, 1923.
34. Martonne. Recherches sur l' evol. morphol. d. Alpes de Transsylvanie. Rev. d. Géogr. I. Paris, 1907—7.
35. Vogl. Eine Exkurs. d. geogr. Inst. d. Wiener Univ. i. d. Westkarp. Geogr. Jahresber. a. Oesterr. Wien, 1915.
36. Nowak—Pawlowski. Tekt. u. topogr. Gliederung d. Ostkarp. Mitt. Geogr. Ges. Wien, 1916.
37. Lóczy. A magy. szt. korona orsz. földrajzi stb. leírása. Budapest, 1918.



# TUDOMÁNYOS GYŰJTEMÉNY.

A könyvsorozat, melyet ezen a hagyományos régi címen megindítunk, méltóképen folytatni igyekszik Kazinczy és Széchenyi korának legeredményesebb tudományos vállalkozását, mely ezt a címet viseli. Tudományos bevezetéseket és összefoglalásokat ad közre a szellemi és a természettudományok egész területéről; a legjobb tudományos szakerők tollából oly munkákat bocsát ki, melyek a legmagasabb tudományos igények szemmel tartása mellett is közérthetőek, egyszerű, világos, szabatos és áttekinthetően tagolt előadásban tájékoztatnak minden művelt olvasót a tudomány egyes területein elért eredményekről. A könyvsorozat tekintettel van az egyetemi és főiskolai oktatás szükségleteire s különösen figyelmet fordít az egyetemes tudományosság magyar vonatkozású tanulmányaira. A gyűjtemény egyes kötetei gyors egymásutánban jelennek meg.

*Eddig megjelent kötetek:*

I.

PRINZ GYULA

egyetemi ny. r. tanár

EURÓPA VÁROSAI

Ara 17.500 kor.

„A városok alaprajzának földrajzi kutatása természetszerűen szorosabbá fogja fűzni a nagyon meglazult kapcsot a földrajz és a történettudományok között, mert a történettudomány az alaprajzok alaktanában gazdag kútforrást fog találni. Ma, az ilyen kutatás kezdetén, a kutatás és közlés tökéletlensége miatt nehezen látható még az az eredmény, mely a figurális összehasonlításból, a formaelemek stílusából, a formaelemeknek megismétlődő egybekapcsolódásából, elterjedésük határaiból kiolvasható lesz. (Az *Előszó*-ból.)

II. és IV.

CHOLNOKY JENŐ

egyetemi ny. r. tanár

## ÁLTALÁNOS FÖLDRAJZ

Az I. kötet ára 40.000 kor.

A II. kötet ára 60.000 kor.

„Egyre jobban virágzó földrajzi irodalmunknak évtizedek óta tátongó ürét tölti be Cholnoky élvezetesen megírott, tömör kis könyve. Ez az első kötet a levegő és az oceánok fizikai földrajzát öleli föl, a további a Föld szilárd kérgének és belsejének ismertetését adja, végül a növény-, állat- és emberföldrajz vázlata következnek. A magyar főiskolák diáksága, de a nagyközönség szempontjából is kívánatos, kövessék egymást az általános földrajz további kötetei gyors iramban. A két első, térképekkel és grafikonokkal bőkezűen illusztrált kötet arra vall, hogy a teljes sorozat ugyanoly klasszikus mesterműve lesz az általános földrajznak, mint amilyen Frech breslauer professzornak Teubner Aus Natur und Geisteswelt sorozatában megjelent s a maga nemében páratlan általános geológiája." (*Magyarság*).

III.

DÉKÁNY ISTVÁN

egyetemi m. tanár

## BEVEZETÉS

## A TÁRSADALOM LÉLEKTANÁBA

Ára 25.000 kor

„A társadalmi lélektan oly területhez hasonlít, amelyet már sokan bejártak ugyan, de térkép felvételéről nem gondoskodtak, hogy az utána következők akadálytalanul s ismert útvonalakon járhassanak." (Az *Előszó*-ból.)

V.

GAÁL ISTVÁN

egyetemi m. tanár

## A FÖLD TÖRTÉNETE

Ára 35.000 kor.

„A Föld történelmének megbízható adatait, amelyeket egyenként, részleteikben több tudomány vizsgál, egységes képpé a történelmi geológia rója össze. Leginkább az általános földtan és a geografia hordja össze a kyklopszköveket és alappilléreket, mert ez a két tudomány vizsgálja a jelenkor geológiai folyamatait a legszigorúbban. Elmondhatjuk, hogy a történelmi földtan csak akkor felel meg hivatásának, ha a fölsorolt tudomány-szakok előkészítő és összehasonlító tanulmányainak eredményeit fölhasználva, keresi az egységet, s a földtörténelem egyes elszigetelt adatait ösföldrajzi áttekintéssé, levegős, mozgalmas, napsugaras plein air-képpé varázsolja.” (Az *Előszó*-ból.)

VI.

ECKHART FERENC

## BEVEZETÉS A MAGYAR TÖRTÉNELEMBE

Ára 35.000 kor.

A kis kötet a modern magyar történetírás eredményeit és a szerző saját gazdaságtörténeti kutatásait szélesíti ki a magyar történelem egységes áttekintésévé. Világos és tömör előadásban a honfoglalás történetétől Trianonig vezeti az olvasót.

VII.

KUNCZ ÖDÖN

egyetemi ny. r. tanár

## BEVEZETÉS A JOGTUDOMÁNYBA

JOGI ENCIKLOPÉDIA.

Ára 35.000 kor

A magyar jogirodalomnak régóta észlelt hiánya, hogy nincsen olyan alkotása, amely a jog kérdéseivel lépten-nyomon találkozó művelt laikust (kereskedőt, iparost, földbirtokost, mérnököt, orvost, tanárt stb.) világos és megbízható fejtegetésekkel elkalauzolná a jog nagy birodalmában és tiszta képet adna neki

azokról a jogintézményekről, amelyeknek befolyása és hatása alól senki magát ki nem vonhatja. Szerző *hézagpótló munkát* végzett, amidőn mindössze 170 oldalt kitevő, tetszetősen kiállított kis könyvében megbízható tájékoztatást ad mindenkinek a jogfilozófia fontosabb problémáiról és a magánjog (a hiteljogot, a háborus jogot és nemzetközi magánjogot is beleértve) minden egyes kérdésről.

## VIII.

RHORER LÁSZLÓ

egyetemi ny. r. tanár

# ATOMOK, MOLEKULÁK, KRISTÁLYOK

Ára 35.000 kor.

„Minden természeti törvény csak bizonyos megszabott határok között, a jelenségeknek egy bizonyos csoportjára érvényes. Így az atomok változhatlanságának törvénye érvényes volt és marad is azon kísérleti körülményekre vonatkozólag, a melyek mellett a kémiai változások rendszeren lefolynak. Ezen eddig ismert jelenségekhez a radioaktivitás felfedezése a tűneményeknek egy új csoportját csatolta, a mely természetesen más törvények szerint folyik le.” (Az *Előszó*-ból.)

## IX.

LASSOVSKY KÁROLY

az állami csillagvizsgáló intézet adjunktusa

# A MARS BOLYGÓ

Ára 28.000 kor.

„Az utolsó évtizedek óta egyetlen egy bolygó sincsen annyira az érdeklődés homlokterében, mint a Mars. Könyvünk célja minden fontosabbat és érdekesebbet elmondani a Marsról, amit tudományos kutatások alapján jelenleg róla tudunk. Ki fogunk terjeszkedni azokra a feltevésekre is, melyek a Marsra vonatkozólag az idők folyamán életre keltek, kellő értékükre szálítva le őket, s igyekezni fogunk, hogy azokat a képtelen hiedelmeket, melyek általánosan el vannak terjedve, teljesen eloszlassuk. A hazai szegényes csillagászati irodalomnak is vélünk szolgálatot tenni, mikor e művet útjára bocsátjuk. (Az *Előszó*-ból.)

X.—XI.

SOÓS LAJOS

a magyar nemzeti muzeum osztályigazgatója

## RENDSZERES ÁLLATTAN I. és II.

I. kötet ára 45.000 kor.

II. kötet ára 45.000 kor.

Az állatrendszertan fogalma igen lényeges változáson ment át, mióta az állattan mint komoly tudomány elfoglalta helyét a természettudományok sorában. Feladatának eleinte pusztán azt tartották, hogy ismeretet nyújtson az állatok szinte kimeríthetetlen alakgazdagságáról, az alakokat lehetőleg könnyen felismerhető bélyegek szerint jellemezze, névvel megjelölje, s a bélyegek hasonlósága vagy különbözősége szerint bizonyos fokozatos csoportokba, kategóriákba ossza. Ma, mikor tudjuk, hogy az állatok egyes csoportjai egymásból jöttek létre fokozatos átalakulás útján, az állatrendszertan feladatát is másképen jelöljük meg. Mivel az állatok egymástól származtak, rokonságban vannak egymással, s a mai állatrendszertannak e, természetszerűleg közelebbi vagy távolabbi rokonság kifejezőjének kell lennie.

XII.

NAGY JÓZSEF

egyetemi ny. r. tanár

## AZ ETHIKA ALAPVONALAI

Ára 40.000 kor.

„Hozzáértő fül számára a filozófiai ethika mélyén is az a himnusz zeng, amely a süllyedő Titanic fedélzetén hangzott föl a halál titokzatos karjaiba hanyatló emberek ajkán: „Közelb Hozzád, Uram, mind közelebb!” S ez könnyen érthető annak, aki tudja, hogy az igazi tudomány és az igazi vallás nem is lehetnek egymásnak ellenségei.” (48. l.)

### XIII.

Dr. jur. et med. SZÁSZ BÉLA

kir. törvényszéki orvos

## ORVOSI JOGTUDOMÁNY

Ára 60.000 kor.

„E munkában a felsorolt okokból egy általános rövid bevezetés után előbb a büntető jog alapelveit, azután a bűnvádi per menetét, majd az egyes büntetendő cselekményekre vonatkozó törvényeket ismertettem s ezeknek értelmét, lényegét törekedtem az orvos számára kifejteni, azután a magánjognak alapelveit és a magánjog főbb intézkedéseit — amennyiben orvosi vonatkozásuk van — igyekeztem megismertetni; végül a polgári per menetét vázoltam. Az előadottak érthetővé teszik, hogy miért választottam e munkámnak az *orvosi jogtudomány* (*iurisprudencia medica*) nevet.” (Az *Előszó*-ból.)

### XIV.

GOMBOCZ ENDRE

egyetemi magántanár

## RENDSZERES NÖVÉNYTAN I.

Ára 45.000 kor.

„Mikor a „Tudományos Gyűjtemény” felszólítására egy rendszeres növénytan megírására elhatároztam magamat, azt a hiányt akartam pótolni, mely e téren növénytani irodalmunkban érezhető. Nagyobb, elsősorban az egyetemi oktatás céljait szolgáló rendszeres növénytanaink mellett szükségét láttam egy olyan kisebb lélekzetű műnek is, mely eredménnyel használható a polgári- és a középiskolai tanárképzésben és amelyet a növényrendszertan részletei iránt érdeklődő közönség is haszonnal forgathat.” (Az *Előszó*-ból.)

