

PÁZMÁNY PÉTER TUDOMÁNYEGYETEM
AZ ORSZÁGOS FÖLDRENGÉSVIZSGÁLÓ INTÉZET KIADVÁNYAI
SZERKESZTI: DR. SIMON BÉLA IGAZGATÓ

C SOROZAT: 6
SERIE

A KÁRPÁTMEDENCE
FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE ÉS FÖLDTANI
FELÉPÍTÉSÉNEK VÁZLATA

ÍRTA
BOGSCH LÁSZLÓ

BUDAPEST, 1948
EGYETEMI NYOMDA

ELŐSZÓ.

Az egyes tudományzakok mind több és több részlettel gazdagítják az egyetemes tudományt. A sok részletadat miatt azonban a különböző tudományágak művelői a rokon szakmák összefoglaló munkáit is már csak nagy fáradság és sok nehézség árán tudják saját szemszögükből felhasználni. Ezért merül fel azután esetenként az a kívánság, hogy valamely tudományág eredményeit egy másik tudományág művelői számára könnyen felhasználhatóvá kell tenni. Így született meg ez a munka is, amely a Kárpátmedence földtani felépítését és fejlődéstörténetét a földrengés-vizsgálók céljainak megfelelően igyekezett összefoglalni.

Amidőn Simon Béla, az Országos Földrengésvizsgáló Intézet igazgatója megbízott e munka összeállításával, ez a cél lebegett a szemünk előtt. Ószintén örülnék, ha e megtisztelő megbízásban kitűzött célt sikerült volna megközelítenem.

Budapest, 1946. április hó.

A szerző.

Kiadásért felelős: Dr. Simon Béla.

49.619. — 1948. — Egyetemi Nyomda, Budapest. (F.: Tirai Richárd.)

Tartalomjegyzék.

I. A Kárpátmedence fejlődéstörténete	Olda	5
II. A Kárpátmedence földtani felépítésének vázlata		11

Zusammenfassung.

Die vorliegende Arbeit: „Entwicklungsgeschichte und Skizze des geologischen Aufbaues vom Karpatenbecken“ stellt einen Versuch dar. Der Zweck dieses Versuches war, die geologische Entwicklungsgeschichte sowie den geologischen Aufbau des Karpatenbeckens in einer für die Seismologen brauchbaren Form zusammenzustellen. Die erste Hälfte der Arbeit befasst sich mit der Entwicklungsgeschichte und die zweite mit dem geologischen Aufbau des Karpatenbeckens. Der zweite Teil behandelt das Gebiet nach den einzelnen geologischen Einheiten, sodass in den aufeinanderfolgenden Kapiteln Transdanubien, die Kleine und die Grosse Ungarische Tiefebene, das Siebenbürgische Becken, das Nördliche Karpatenbecken sowie der Kranz der Karpaten beschrieben werden.

I. A Kárpátmedence fejlődéstörténete.

A Kárpátmedence fejlődéstörténetét csak akkor tudjuk szerves egész-ként nyomon követni és megérteni, ha földtörténeti kialakulásában szem előtt tartjuk azokat a tényezőket és folyamatokat, amelyek az egész Földre érvényesek. Így tudnunk kell, hogy a Föld keletkezésének pillanatától kezdve fejlődésen, evolúción ment keresztül. Az evolúció következménye, hogy a földkéreg egyre merevebbé, szilárdabbá válik s a labilis, mozgékony részek egyre szűkebb területre korlátozódnak. Az evolúció egyesek felfogása szerint irreverzibilis, azaz a teljes megszilárdulás után valamilyen új fejlődési iránynak kell fellépnie, mások szerint viszont ciklikus, azaz a megmerevedés után újra olyan folyamatok következnek be, amelyek a földkéreg nagy területeit teszik megint mozgékonná, ami után újra fokozatos megmerevedés következik.

A Föld felületének nagy szerkezeti formái között *Stille* terminológiája szerint megkülönböztetünk 1. *orthogeoszinklinális*okat, 2. *magas* és 3. *mély kratón*okat. A kratón megmerevedett, pillérszerűen ható rög, amelynek területén már csak töréses (*germán jellegű*) tektonikai folyamatok játszódnak le. A szerint, hogy a kratón a szárazulaton vagy az óceánok mélyén van-e, különböztetjük meg a magas vagy mély kratónokat. Az orthogeoszinklinálisok ezzel szemben olyan területek, amelyekben gyűrődéses, áttolódásos (*alpesi jellegű*) hegyképződés megy vagy mehet végbe. Ha valamely orthogeoszinklinális területét gyűrődések érték, akkor, ha a gyűrődések eléggé erősek voltak, a terület vagy szilárd, merev, többé már nem gyűrhető röggé, pajzssá, azaz kratónná válik, vagy pedig, ha a gyűrődés

nem volt elég erős, akkor a terület regenerálódik s újra labilis zónává lesz. Ez utóbbi esetben vagy orthogeoszinklinálissá válhatik ismét a terület vagy parageoszinklinálissá. A parageoszinklinális olyan üledékgyűjtő terület, amelynek aljzata már merev, tehát benne már csak germán jellegű szerkezeti mozgások, azaz gyöngye redőződés, töréses redők, rögeltolódások alakulnak ki. Az orthogeoszinklinális viszont olyan üledékgyűjtő terület, amelyben alpesi jellegű mozgások mennek végbe, azaz gyűrődések, áttolódások és takarók keletkeznek.

Kober kratogéneket és orogéneket különböztet meg. A kratogéneken a földtörténet hajnalkora (eozóikum) óta nem történt gyűrődés, legfeljebb törés, vagy nagyívű, a szerkezetet meg nem változtató lassan ható, radiális irányú (*Stille* terminológiája szerint: epirogenetikus) mozgás. Az orogének ezzel szemben a földkéreg labilis zónái, amelyekben gyűrődéses, azaz alpesi jellegű tektonikával találkozunk.

A földtörténet ókora óta Kober értelmezése szerint két fő és két mellék hegyképződés ment végbe. A mellékhegyképződések (kaledóniai hegyképződés az ó-paleozóikumban és kimmériai hegyképződés a triászban és jurában) megelőzték a főhegyképződéseket (variszkusi az új-paleozóikumban és alpidi a krétában és kainozóikumban). Egy-egy hegyképződés több ütemben játszódott le.

A *kaledóniai hegyképződés* ÉNy-Európát érintette (Paleurópa), a *variszkusi* a Brit szigetek déli részétől kezdve Bretagneon keresztül követhető kelet felé (Mezoeurópa), míg a *kimmériai* és *alpidi* Dél- és Délkelet-Európát gyűrte meg (Neoeurópa). E nagy hegyképződések területi eloszlását az 1. képen láthatjuk. A Kárpátok területe s a koszorújuktól közrefogott medence az alpidi hegyképződés területére esik. Az újabb vizsgálatok azonban arra az eredményre vezettek, hogy ezen a területen már a variszkusi hegyképződés is hatott, de a terület regenerálódott. Az alpidi hegyképződés azután újra meggyűrte Magyarország földjét s végleg konszolidálta. Az alpidi hegyképződés folyamatait azonban a variszkusi gyűrődéstől már érintett területek nagy mértékben befolyásolták.

A variszkusi hegyképződés annyira megváltoztatta a képződmények sajátosságait, hogy kövülettartalmuk legnagyobbbrészt tönkrement, a kőzetek átkristályosodtak. Így aztán rendkívül nehéz a tájékozódás a Kárpátok ívén belüli régi képződmények között s ennek tulajdoníthatjuk, hogy biztosan megállapítható korú ősi- (archaikus), hajnal- (eozóikus) és ókori (paleozóikus) képződményekről alig beszélhetünk. A régi, *ókor előtti idők kőzetei nagyrészt kristályos palákból állanak*, de előfordulnak gránitok, szienitok, dioritok, gabbrók stb. is. *Az ókort főleg agyagpalák, mészkövek, kvarckonglomerátok és homokkövek képviselik.* Az eruptív kőzetek közül ebben az időben *diabázokat*, alárendelten *wehrlitet*, kvarcporfirt és porfiritet találunk. Az archai, eozóikus és paleozóikus kőzeteket, illetve ezeknek elterjedését Magyarországon a 2. kép szemlélteti.

Kövületekkel bizonyíthatóan *devonkorú* képződményeink csak Vas megyében, Egyházásfüzes és Gyepüfüzes községek területén fordulnak elő. De Gömör megyében s talán még máshol is vannak olyan kőzetek, melyek valószínűleg a devonkori tenger maradványai. Ez a körülmény tehát arra utal, hogy a devon időben Magyarország területe, vagy legalább is ennek egy része, tengertől borított volt. Valószínűleg a Kárpátmedence területén

húzódott keresztül a devonkori tengernek, amely az akkori északi és déli nagy kontinenst egymástól elválasztotta, az északi partvonala.

Valamivel többet tudunk már a következő *karbon*-korszakról. Ennek kövületekkel jól jellemzett képződményei maradtak fenn Dobsina környékén (Szepes-Gömöri érchegység) s megtaláljuk a karbon képződményeket a Bükk-hegységben, a Zempléni szigethegységben, valamint a Krassó-Szörényi-hegységben (Szemenik) is. A kőzetek részben palák, részben pedig mészkövek vagy dolomitos mészkövek, továbbá kvarckonglomerátumok és homokkövek. Széntelegek a Kárpátmedence területén is kialakultak ebben az időben.

A variszkusi hegyképződés legfőbb mozgásai a karbon korszakhoz fűződnek. A variszkusi hegyképződéstől létrehozott hegláncolatok összességét *Variszcidáknak* nevezzük. Ezek ma mint lekopott tönkhegységek ismeretesek. Mint már jeleztük, a variszkusi hegyképződés kétségtelenül érintette Magyarország területét is, azonban ma ennek a hatását nem tudjuk még pontosan megállapítani. E nagy földtörténeti esemény kárpátmedencebeli vonatkozásainak tisztázása egyelőre még csak a kezdet kezdetén van s kérdés, vajjon a jövő fog-e részletesebb ismeretekkel szolgálni. Általában a Veport, a Szepes-Gömöri Érchegységet és a Keleti Középhegységet számítják a Variszcidák maradványai közé (3. kép).

Mint már előbb említettük, ez a nagy hegyképződés az oka annak, hogy az azelőtt létrejött képződményekről nem alkothatunk magunknak tiszta és világos képet. Másrészt az azóta bekövetkezett változások a variszkusi hegyképződés nyomait is annyira fölismerhetetlenné tették, hogy ma már csaknem lehetetlen ezeknek a kinyomozása.

A variszkusi hegyképződés után a mai Kárpátmedence területe ismét regenerálódott. Hogy a regenerálódás milyen méretű volt, arra vonatkozólag megoszlanak a vélemények. Legvalószínűbb az a fölfogás, amely szerint a Kárpátmedence belseje parageoszinklinálissá, a mai Kárpátok területe, tehát az ősi rögök, a kratónok határán elhelyezkedő részek, orthogeoszinklinálissá regenerálódtak. Fejlődéstörténeti szempontból a kétféle terület között mindenestre szembeszökő különbségek figyelhetők meg. A belső terület ugyanis ettől kezdve egységes tömbként, meglehetősen merev röggként viselkedett. Ezt a tömeget nevezzük *Tisiának* (3. kép). Jelleget tekintve a Tisia (Papuk, Psunj, az Alpések nyugati nyúlványaitól, Nagy-Fátrától keletre eső terület —, Vepor, Gömör-Szepesi Érchegység, Branyiszkói hegység —, majd a Vihorlát-Kelemen havasok, Hargitától nyugatra, a Déli Kárpátoktól északra eső terület, valamint a Pojána-Ruszka és a Szemenik) közbenső tömeg, amely a Kárpátok alakjának kifermálásában mintegy kaptafa szerepet játszott. Dél felé a Tisia tömege keskeny nyakkal kapcsolódik egy másik közbenső tömeghez, a *Rhodopéhoz* (4. kép).

A variszkusi hegyképződés azon fázisai után, amelyek nálunk is éreztették hatásukat, a Kárpátmedence területe az ókor végén, a permében, legnagyobbbrészt szárazulattá válik. Ezen a szárazulaton nagymértékű lepusztulás indul meg s ezzel kapcsolatban nagy tömegben rakódnak le szárazföldön képződött (terresztrikus) üledékek. Ezek főleg vörös színű homokkövekből állanak, továbbá konglomerátumokból és kvarcitokból, amelyek szétszórtan területünkön nagyon sokfelé található meg. Nagyobb kibukkaná-

saik a Kárpátok vonulatában főleg a Kis-Kárpátokban és a Nyugati Kárpátokban, a Krassó-Szörényi hegységben és a Dunántúlon ismeretesek

A variszkusi gyűrődéstől ért mai Kárpátmedence tehát *a perm folyamán egységes tömbként* emelkedett ki. Ez az egységes tömb, a Tisia, *quasikratón* volt, vagyis olyan rög, amely utóbb regenerálódott. Ez a regenerálódás már a földtörténeti középkor elején megindult, amennyiben a terület DNy—ÉK-i irányú pásztákban már a triasz elején megsüllyedt s a süllyedő pásztákba benyomult a tenger. Némelyek szerint az egységes tengerágak csak távolibb csatornákon keresztül közlekedtek egymással. Mások felfogása szerint a triasz folyamán szigettenger lehetett Magyarország területén. A triasz üledékei megtalálhatók a Magas Tátrában éppen úgy, mint a Magyar Középhegységben is. (A Magyar Középhegység a Keleti és Nyugati Középhegységből tevődik össze. A Keleti Középhegység tagjai: Lapos, Szilágysági Bükk, Meszes, Réz, Gyalui havasok, Bihar, Béli hegység (Kodru-Móma) Pojána Ruzska, Szemenik; a Nyugati Középhegység tagjai: Bakony, Vértes, Gerecse, Dunazug hegys. (Pilis, Budai hegység), Börzsöny, Cserhát, Mátra, Bükk, Eperjes-Tokaji hegység). A magastátrai triasz előfordulások részben a Németország területét elborító ú. n. *germán triasz*, részben pedig az alpesi geozinklinálisban leülepedett ú. n. *alpesi triasz* üledékeiből állanak. Ez a körülmény jogosít arra a föltevésre, hogy a Magas Tátrában előforduló triasz két különböző üledékgyűjtő medence területéről került mai helyére. A germán jellegű képződmények valószínűleg autochtonok, vagyis ott vannak, ahol keletkeztek, ezzel szemben az alpesi triasz rétegek allochtonok, amelyek máshonnan, és pedig dél felől vándoroltak takaró formájában mai helyükre. Hegyképződés szempontjából a triasz egyébként nyugalmas időszak volt Magyarország területén. Ezzel kapcsolatos az a tény is, hogy a vulkáni működés is egészen háttérbe szorul.

A triasz után egyes területrészek emelkedése következett be, vagyis a tenger helyenként visszahúzódott (regredált). Az alsójura folyamán a kiemelkedett területek partmenti részein feketeszéntelepek képződtek. Ilyen feketeszéntelepek ismeretesek egyebek között a Mecsekből és az Alduna környékéről. De ismeretesek az alsójura képződmények tengeri kifejlődésben is. Ezek a Kárpátok láncolatában és a Középhegységben is megtalálhatók. A középső és felsőjura folyamán ismét nagyobbarányú tengeri előretörést (transzgressziót) figyelhetünk meg, ami a terület újabb süllyedésére utal. Komolyabb mértékű hegyképződéssel azonban ez a folyamat sem járt. Az üledékképződés eredménye aránylag nem nagy vastagságú, változatos arculatú rétegsorozat, mely a Kárpátokban és középhegységeinkben ismeretes. Ezeket a jurakorszaki képződményeinket a Dunántúlon tanulmányozták legrésztesebben.

A következő alsókrétakorszak üledékei két, egymástól jól elhatárolható csoportot alkotnak. Egyik csoport meszes, márgás, a másik pedig palás, homokköves üledékből áll. Ez utóbbiakat foglalják össze *kárpáti homokkő vagy jlis* néven. A kárpáti homokkő tömegek az alsó kréta vége felé meginduló és kifelé irányuló redőződés folyamán kezdenek lerakódni, amikor az orthogeozinklinális tengelye a hegyképződésekkel kapcsolatban egyre jobban a kratón szélei felé tolódik el. Minthogy a kárpáti homokkő sorozata elsősorban a takarók homloki részén halmozódott föl, azért nevezik ezt a fáciest *orogén fáciest* is. A Kárpátmedence belsejében az alsókréta kifejlődése egyenetlen. Vannak helyek, ahol a felsőjurakori tenger

megmarad az alsókréta folyamán is, sőt helyenként még ki is mélyült. Más helyeken a terület emelkedése következtében a felsőjurával szemben szárazulat alakul ki. Az emelkedések és süllyedések azonban nem jártak nagyobbarányú kibillenésekkel. Így az orthogeozinklinálistól övezett Tisia tömb egysége ezúttal is megmaradt. Ilyen viszonyok voltak tehát akkor, amikor az alsókréta végén megindult az alpidi hegyképződésnek ú. n. *ausztriai fázisa*, amely a Kárpátok kialakulásában az első nagy lépést jelentette.

Mielőtt ennek a nagyarányú hegyképződésnek az ismertetésébe kezdenénk, vázoljuk föl nagy vonásokban azokat a szerkezeti egységeket, amelyeket a szóbanforgó területen ma megkülönböztetünk.

A Kárpátok az alpidi hegyképződés folytán kialakult fiatal lánchegység-sorozat egyik jellegzetes részletét alkotják. A Kárpátok koszorúját kívül merev rögek, kratónok határolják. Ezek közül északon és északkeleten fekszik az *Orosz tábla vagy Podóliai tömb*, amelyet nagy egészében *Fennosarmatia vagy Russia* névvel illetnek. Északnyugat felé a Variszcidák maradványa, a Szudéták alkotják a külső keretet. Keleten ugyancsak az Orosz táblával határos a Kárpátok íve, míg az Orosz tábla DNy-i irányban előreugró ujjszerű függeléke, a *Kimmériai tömb*, a Déli Kárpátok ívével szemben játssza a közbenső tömeg szerepét.

A Kárpátok ívén belül helyezkedik el a már többször említett merev magyar közbenső tömeg: Tisia. Ennek határát és a felszínen máig is megmaradt részeit már ismertettük (7. old.). A Tisia, miként már szintén említettük, vékony nyakkal kapcsolódik a délibb fekvésű Rhodope néven ismert közbenső tömeghez (4. kép).

A Kárpátok koszorúját tehát kifelé kratón, befelé quasikratón határolja.

Maga a Kárpátok koszorúja a következőképen tagolódik (5. kép). Legkívül, a Fennosarmatiai kratón peremén fut le a fiatalharmadkori üledékekből felépült *kárpátalji (szubkárpáti) zóna*. Ez az öv a Kárpátoknak hegyszerkezetiileg is legfiatalabb tagja. Ezen belül helyezkedik el a *kárpáti homokkő vagy jlis öve* (a Magyar-Morva határhegység, Nyugati Beszkidék, Árva Magura északi része, Szepesi Magura, Keleti Beszkidék, Északkeleti Kárpátok, Csíki hegyek keleti fele, Berecki hegység, Brassói hegyek), az erősen gyúrt pala és homokkő-sorozatból álló képződmények koszorúja, mely a Dévényi kaputól kezdve megszakítatlanul húzódik a Keleti Kárpátok legdélibb végződéséig, azaz addig a pontig, ahol a Déli Kárpátok íve K-ről Ny felé indul ki. A kárpáti homokkőövben mezozoos mészkövekből álló takaróroncsok, *szirtek*, találhatóak. A kárpáti homokkőöv belső, a mai medence felé eső oldalán a szirtek többé kevésbé összefüggő vonulatot alkotnak, amelyet *belső szirtöv* néven ismerünk. Még beljebb a medence felé vonul végig a *maghegységek öve*, amelyben *Uhlig* külső (Kis Kárpátok D-i része, Kis Fáttra, Fáttra, Liptói havasok, Magas Tátra, Radnai havasok, Gyergyói havasok, Fogarasi havasok, Szebeni hegység) és belső (Nagy Fáttra egy része, Alacsony Tátra, Vepor, Gömör-Szepesi Érhegység) sort különböztet meg. A kettő között harmadkori üledékekkel feltöltött medencék helyezkednek el, mint a Liptói, Turóci és Nyitrai medence. A Magyar medence felé azután a *vulkáni öv* határolja a Kárpátok koszorúját.

Lássuk ezek után, hogy az alsókréta végével fellépő s azután is többször megismétlődő hegyképző mozgások hogyan alakították ki a merev

Fennosarmatiai kratón és a quasikratón Tisia közötti keskeny orthogeoszinklinális csatornában ezt a változatos felépítésű hegyláncot. Sajnos, részletekbe menően még mindig nem tudunk teljesen tiszta képet adni ezekről a folyamatokról.

Az alsókrétában (*tisiai fázis*) és az alsókréta végén bekövetkezett (*ausztriai fázis*) hegyképző mozgások nyomán az egész magyar terület kiemelkedett. Belülről kifelé ható redőződési folyamat volt ez, amely a Kárpátok ívét először kialakította s mai lefutásukat már ezzel megszabta. De hatott az ausztriai fázis a Tisia tömegében is. Így a Nyugati Középhegységben összetöredezés, helyenként elhajlás, pikkelyes megtorlódás, vízszintes elmozdulások következtek be. A Déli Szigethegységben, így főleg a Mecsekben, szintén megtalálhatók az ausztriai fázis nyomai enyhe redőzések alakjában. A Keleti Középhegységben ugyancsak észlelhetők ennek a hegyképződésnek a nyomai.

A Kárpátok ÉNy-i részében ez a fázis a Fátra övezet boltozatszerűen kiemelkedő szabályosabb maghegységeit és a Tátra-övezet erősebben gyúrt, egyoldalú redőit alakította ki. A Keleti Kárpátokban ekkor jött létre a hatalmas bukovinai takaró, a Déli Kárpátokban pedig a Kimmériai tömb felé irányuló takaró.

A felsókréta és a *harmadkor* határán végbement *larámiai hegyképződési fázis* nem hozott létre ilyen nagyarányú változásokat. A felsókrétakori kőzetekből felépült szirtburók erősen gyúrt szerkezete utal a larámiai hegymozgásokra. Ennek az időszaknak a hegyképző folyamataival egyidejűleg epirogenetikus emelkedés is történt, amelyet az egész Tisia tömb egységes kiemelkedése árul el. A kiemelkedett Tisia tömb területén nagyarányú felületi letarolás indul meg. *Prinz* szerint ez olyan jelentékeny volt, hogy a Kárpátok már kialakult hegyláncai majdnem egészen beleolvadtak a Tisia tömb egyhangú, erősen lekoptatott felszínébe.

A krétakori hegyképződéssel kapcsolatban vulkáni működés is történt, amelynek nyomai Baranya megyében (Szászvár és Újbánya környékén), valamint Krassó-Szörényből ismeretesek, fonolitok, trachidoleritok és pikkerek formájában.

A kréta után következő harmadkor idősebb száka, amely a paleocént, eocént és oligocént foglalja magában, hegyképződés szempontjából aránylag nyugalmas időnek látszik. Mindenesetre történtek a Tisia tömegében beszakadások, úgyhogy a középső eocéntől kezdve újra tekintélyes területek kerültek megint a tenger alá. Így a Kárpátok egyes kisebb medencéiben éppen úgy, mint középhegységeinkben, az eocénkori mészkövek és márgák, alárendeltekben pedig agyagok, konglomerátumok és homokkővek csaknem mindenütt fellelhetők. Mindezek a képződmények rendszerint gazdagok ősmaradványokban is. Hasonlóan megtalálhatók az oligocén képződményei is nagy kiterjedésben. Ezek között főleg az agyagok, homokok és homokkővek az uralkodóak.

Az oligocén végével, az újharmadkor elején újra megindul a hegyképződés s nagy mértékben járul hozzá a kárpáti homokkő meggyűrődéséhez. Ez a *szávai fázis*. (Egyes fölfogások szerint az óharmadkor folyamán sem volt teljes nyugalom, hanem kisebb ütemben több fázisban már akkor megindult a kárpáti homokkő felgyűrődése.) Így emelkedett ki tehát a tengerből a kárpáti homokkő öve, amely egyoldalúan elfektetett ráncolódásokat, sokszor elszakadt redők pikkelyszerű egymásratolódását

mutatja. Az újharmadkori helvéci emelettel kapcsolatban (középső miocén) azután kiteljesedett a Kárpátok felgyűrődése (*stájer fázis*). Ebben az időben játszódott le a külső kárpáti ívek legjelentősebb felgyűrődése, amely fontosság szempontjából az ausztriai fázissal vetekszik. A galíciai sóformációt is érintette ez a hegyképződés s ez hozta létre azokat a gyűrődéseket is, amelyekhez a galíciai kőolaj előfordulása is kapcsolódik. Nyomai a Keleti Kárpátokban is felismerhetők, ahol a hegység tömege a kárpáti homokkő felé mozdult el és rátolódott az alsókrétakori képződményekre. A Déli Kárpátokban is hatalmas konglomerátum takaró alakult ki. Ezzel nagyjából be is fejeződött a Kárpátok kialakulása, bár a legkülsőbb és főleg déli részekben azóta is mennek végbe még hegyképző folyamatok, amelyek azonban nagyvonalúság szempontjából a miocénkori mozgásokhoz képest elenyészően jelentéktelenek.

A nagy mozgásokkal kapcsolatban indult meg a Kárpátok belső oldalán a Tisia tömegének további fokozatos beszakadása is, amely végül is a belsőkárpáti medencerendszer kialakulásához vezetett. Fokozatosan süllyedt meg az egész tömb, amelynek területét azután a tenger elborította. A harmadkori tengerek partvonalának lefutása többször is ingadozott. A 6. képen a középsőmiocénkori állapot vázlatos rajzát látjuk.

A nagy beszakadásokkal kapcsolatban hatalmas tűzhányói tevékenység indul meg a Kárpátok belső koszorújának határán. Ekkor ömlik ki annak az óriási közettömegnek a lávája, amely ma a Börzsöny, Cserhát, Mátra, Selmec-Körmöci hegység, Osztrovszki hegység, Tokaji-, Vihorlát-Gutin, Kelemen, Hargita hegység sorozatát alkotja. A medence belsejében bekövetkezett legfiatalabb harmadkori beszakadásokkal kapcsolatban pedig a Balaton környékén játszódik le nagyarányú vulkáni működés, amely az ottani bazalthegyeket hozta létre.

A tenger azután fokozatosan visszahúzódik Magyarország területéről. A felsőmiocénban (szarmácien) először felsősvízi, majd a harmadkor végén (pliocén) édesvízi medencék alakulnak ki. A mozgást ekkor úgy kell elképelnünk, hogy az egész Kárpátmedence a Kárpátokkal együtt fokozatosan emelkedik, azonban a medence emelkedése jóval lassabban megy végbe s így viszonylagos süllyedése következik be, ami alkalmat nyújt a helyenként több ezer m vastag pliocénkori üledékek lerakódására.

A harmadkor után bekövetkezett *negyedkorban* azután már megszűntek a pliocénkori üledékgyűjtő medencék is s fokozatosan kialakult az a kép, amely ma is előttünk áll.

II. A Kárpátmedence földtani felépítésének vázlata.

A Kárpátmedence, földtani felépítését tekintve, több szerkezeti egységre bontható. Ezek a szerkezeti egységek végeredményben két nagy egységgé kovácsolhatók össze: a Kárpátok koszorújára s az ezen belül fekvő medencerendszerre. A medencerendszer maga azután ismét tovább tagolható s így benne a következő egységeket különböztetjük meg: Dunántúl, Kis Alföld, Nagy Alföld, Erdély, Felvidék.

1. A *Dunántúl* meglehetősen jól körülhatárolható egység. Ny-on az Alpesek keleti nyúlványai, É-on és K-en a Duna, míg D-en a Dráva hatá-

rolja ezt a területet. Igaz ugyan, hogy a Dunántúl ilyen értelemben É-i részén magában foglalja a Kis Alföld egy tekintélyes részét is, azonban a Duna oly jellegzetesen kínálkozik É-on is a Dunántúl határául, hogy ezt az egységet a földtani munkák is ilyen körülhatárolásban tárgyalják.

Ebből a részben sík, részben dombos vidékből emelkedik D-en keletnyugati csapásiránnyal a Baranyai szigethegység (Mecsek, Villányi-hegység, Mórágvidéki gránithegyek), a Balatontól É-ra pedig a Dunántúli Középhegység DNy-ÉK-i csapásiránnyal, amelynek tagjai a Bakony, Vértes, Gerecse és a Dunazug hegység. Ez utóbbi együttes összefoglalása a Szentendre-Visegrádi hegységnek, a Pilisnek és a Budai hegységnek. A Dunántúl legnyugatibb részét a Lajta hegység, Rozália és a Kőszeg-Rohonci hegység foglalja magában.

Mint említettük, az így körülhatárolt Dunántúl É-i részét, tehát a Duna és Rába közé eső területet, még a Kis Alföld síksága, D-i részét pedig az ú. n. Dunántúli Dombvidék foglalja el. Ennek a két területrésznek a föl-építésében csak a negyedkori és a legfiatalabb harmadkori (pliocén) üledékek vesznek részt. A Dunántúl Ny-i határát alkotó hegységekben azonban éppen úgy, mint a Dunántúli (vagy Nyugati) Középhegység tagjaiban, valamint a Déli Szigethegységben is a paleozóikumtól kezdve a legfiatalabb képződményekig csaknem minden korszak képviselve van.

Mint az egész, nagy Kárpátmedencében, a legmélyebb alaphegységet itt is a felső karbon előtti variszkusi tönk alkotja, amelynek azonban a Dunántúlon csak egyes kisebb roncsai láthatók a felszínen, egyébként azonban maga ez a merev, szilárd tömeg a mélységben van. Ha ennek a merev tönknek a felépítésében változatosan fejlett képződmények is vesznek részt, annyi mégis tény, hogy maga a régi variszkusi tömeg mint szilárd, merev, „sziklaszerű” aljzat kell, hogy szerepeljen. Ehhez a merev aljzathoz alkalmazkodtak azután a fiatalabb üledékek. A földtörténeti ókor után nem volt teljesen egységes a Dunántúl fejlődése. Parageoszinklinálisok jöttek létre benne, amelyekben, úgy látszik, heteropikus fáciesekben alakultak ki az üledékek, míg a parageoszinklinálisok közötti területeken esetenként tovább tartott a letarolás. Az egykori parageoszinklinálisokat sem térben, sem időben nem tudjuk még pontosan rögzíteni a fiatalabb üledékek laza anyagokból álló takarója alatt. Ez a laza anyagokból álló takaró főleg homok, homokkő, agyag és márgarétegekből épült föl, helyenként pedig a lösznek tekintélyesebb vastagságú tömegeiből. A laza takaró vastagságára vonatkozólag a mélyfúrások nyújtanak számunkra támpontokat. Így Mihályi mellett, Sopron megyében 1602 m vastagságot ért el a laza takaróközetekből álló legfiatalabb (holocén, pleisztocén, pliocén) sorozat, amely közvetlenül a kristályos pala alaphegységre települt. A Dunántúl É-i felében tehát igen tekintélyes vastagságot ér el a laza takarórétegek sorozata. Még nagyobb vastagságra utal a közelben lemélyesztett bogyoszlói fúrás, amely 2497 m mélységben érte el a kristályos palát közvetlenül az alsópannonien képződmények alatt. Hasonlóképpen ugyanebben a nagyságrendben fejlődött ki a fiatal takaróréteg vastagsága a Dunántúl D-i részeiben is, amire vonatkozólag az olajfúrások szolgáltatnak adatokat.

Mindezen fiatalkori képződmények különböző redőkben helyezkednek el. Hogy ezek a redők, melyek mind földtanilag, mind pedig geofizikailag kimutathatók, eredet szempontjából orogenetikusak-e vagy pedig egysze-

rűten az alaphegységhez simuló formájukkal már eredetileg is így települtek-e, ez irányban még megoszlanak a vélemények.

Ami mármint a Dunántúl hegységeit illeti, azokról röviden a következőket foglalhatjuk össze.

a) A *Mecsek* legidősebb képződményei permkoriai, homokkővekből, durva konglomerátumokból állanak. Fölöttük a triasz kori palás agyagok, márgák, mészkövek, kvarcitok, homokkővek helyezkednek el. A jurát szenes sorozat vezeti be, majd meszes márgák és homokkővek következnek. A kréta folyamán vulkáni működés színhelye volt a Mecsek. A harmadkorban dacitufák és andezit is előtörtek, a harmadkor közepén, a középmiocénban, homokos agyagok, mészkövek, majd a felső miocénban durva mészkövek alakultak ki. A pannonien laza üledékei általában nagyon elterjedtek. Nem érdektelen megjegyeznünk, hogy ezen üledékes sorozatban egyedül a permi képződmények vastagsága mintegy 2000 m-t tesz ki.

b) A Dunántúli Középhegység legnyugatibb tagja a *Bakony*. Ennek felépítésében nagyon változatos korú és anyagú kőzetek vesznek részt. A legrégibb képződmények ópaleozóikusak. Ezek között kristályos mészkő, fillit, kvarcitpala, kvareporfir, diabázpala szerepel. Az ópaleozóos képződmények részben a felszínen jelentkeznek, részben kisebb-nagyobb mélységben fúrásokkal állapíthatók meg. Így kristályos mészkő Szabadbattyán és Polgárdi között, kvarcos fillit és kvarcitpala Úrhida környékén, Balatonfőkajár mellett található a felszínen. (Úrhida mellett ezekre a képződményekre közvetlenül eocénkori nummulinás mészkő és orbitoideses márga következik.) Litér és Szentistván között diabázpala fordul elő. Nagyobb fillites terület van még Alsóörs, Levas, Paloznak és Révfülöp körül. Fúrással sok helyen lehetett kimutatni ezeket a régi képződményeket. Így a Balaton ÉK-i oldalán, Balatonkenesén 53 m-es pannonien kori takaró alatt találták meg az ópaleozóikus képződményeket. A balatonkenesei üdülőtelep területén 135 m-es pannonien sorozat alatt a fúrás 170 m mélyben levő talpáig fillitet fúrtak át. Lepsényben 120 m-ig pannonient, innen a fúrás talpáig (186 m) ópaleozóos képződményeket harántoltak. Mezőszentgyörgyön egy fúrás 243 m-ig pannonient, 243 és 328 m között pedig fillitet fúrt át. Siófokon kb. 80 m-es pannonien sorozat alatt érték el a fillitet. Balatonföldváron 303 m-ben jutott a fúró a fillitbe.

Ezek a fillitek tehát a mélyben nagy kiterjedésben vannak meg s kétségtelenül összetartoznak a Velencei-hegység hasonló kőzeteivel.

A paleozóikum legfiatalabb részét a permi vörös homokkővek alkotják. Ezek alján helyenként durva konglomerátum lép föl. A permi vörös homokkő a délalpesi grödeni homokkőnek megfelelő képződményként fogható föl. Vastagságát *Lóczy* Paloznak mellett 1100 m-nek számította, azonban megjegyzi, hogy ez valószínűleg túl nagy érték, minthogy helyenként a vetődések következtében ismétlődések fordulhatnak elő. Annyi azonban mégis kétségtelen, hogy több száz méteres rétegösszlettel van itt dolgunk. Ennek a képződménynek az előfordulása különösen két nagyobb feltűnő ismeretes, közvetlenül a Balaton partján. Az egyik 16½ km hosszban terjed Vörösberénytől Balatonfüredig, a másik mintegy 12½ km hosszban Badaacsonytomajtól K-re. Ezen kívül azonban több más helyen is látható a permi vörös homokkő kisebb-nagyobb kibukkanásokban.

A földtörténeti középkor legrégebb időszaka a triasz. Ennek alsó részét, az ú. n. werfeni rétegeket, lemezes homokkő dolomitos közbetelepülések-

kel, márgák, mészkövek, vékony lemezes dolomitok alkotják. Két nagyobb vonulatban fordulnak elő. Az E-i vonulat a Kikiri-tó Öskü és Pét közötti völgy-szorulatától Vöröstóig, majd Meneshelytől Gyulakesziig mintegy 57 km hosszban és 2000—3000 m szélességben, a D-i pedig az Iszka-hegytől Balatonudvariig terjed. Ezen képződmények összvastagságát kb. 500 m körülnek mondhatjuk, aminek mintegy $\frac{4}{5}$ része a dolomitokra és mészkövekre esik.

A triasz középső részét dolomitok (megyehegyi dolomit) és mészkövek alkotják. Közülük a dolomit vastagsága 100—200 m-re becsülhető, míg a mészkövek vastagsága jóval kevesebb. Így az egész középső triasz vastagsága mögötte marad az alsó triaszénak. Általában kisebb foltokban lépnek föl ezek a képződmények.

A felső triasz alárendeltebben márgákból, főleg azonban dolomitokból és mészkövekből áll. A márgák a Megyehegytől DNy felé Keszthely környékéig megszakításokkal mintegy 60 km hosszban követhetők 1—5 km szélességben. Monoszlónál a rétegcsoport vastagságára 773 m adódott. A felső triaszbeli dolomitok és mészkövek a Bakony legelterjedtebb kőzetei s vastagságuk több száz méterre tehető, de ezidőszere szerint még nem volt pontosan meghatározható. *Lóczy* szerint egy helyen a dolomit vastagságára $3\frac{1}{2}$ km adódott ki, de megjegyzi, hogy ez csak a vetődések megisméltődésével volt lehetséges.

A triasznál jóval alárendeltebb szerepet játszik a Bakony felépítésében a jura. Fő elterjedési területe Zirc és Pápa között, az Északi Bakonyban van. Egyébként az egész jura különböző kifejlődésű mészkövekből áll.

A krétakori képződmények főleg Zirc, Ajka és Sümeg vidékén fejlődtek ki. Az alsókréta mészkövekből áll, amelyek vastagsága nem éri el az 50 m-t. A felsőkréta mészköveket és szenttelepeket, valamint márgákat tartalmaz. Sümeg, Ajka és Ugod környékéről a felsőkréta ismeretes mészkő és márga kifejlődésében. Ezek együttes vastagsága 170 m körül lehet.

A harmadkori rétegek közül az eocénkori mészmárgák és mészkövek játszanak fontosabb szerepet. Aránylag nem nagy kiterjedésűek és főleg Zirc környékén találhatók. Vastagságukat 100—150 m-re becsülik.

Az oligocén képződményei csak szórányosan ismeretesek a Bakonyból és alárendelt szerepűek a miocénkori üledékek is. Köztük a mediterrán üledékek felépítésében konglomerátumok, kavicsok, homokok, agyagok s alárendeltebben mészkövek, a szarmácien felépítésében pedig mészkövek vesznek részt. A mediterrán képződmények között a kavicsok és konglomerátumok a legvastagabbak, kb. 150 m, de ez a vastagság erősen változó. A szarmácien mészkő Tapolca környékén fejlődött ki legszebben, vastagsága a Tapolca melletti fúrásban 105·15 m-nek adódott ki. A Bakony peremén nagyon elterjedtek a pannonien homokos, márgás, agyagos üledékei. A levantien idején törtek ki a bazaltvulkánok.

A negyedkori üledékek közül csak a lösz terjedt el nagyobb mértékben. Vastagságát átlag 8—10 m-re becsülik, 20 m-nél sehol sem vastagabb. A jelenkori üledékek csak alárendelt szerepet játszanak.

c) A Dunántúl egy további hegysége a *Vértes*. A Bakony ÉK-i végződésétől a Móri hasadék választja el s nagyjában ugyanabban a csapásirányban húzódik tovább, DNy-ról ÉK felé, mint a Bakony. Kiterjedése azonban ennél jóval kisebb. A Vértes főtömegét a triasz kori földolomit alkotja. A hegység Ny-i felében azonban a dachstein-mészkő az uralkodó.

A földolomit vastagságban jóval felülmúlja a dachstein-mészkövet. A jura és kréta üledékei elterjedés és vastagság szempontjából jóval alárendeltebbek, mint a triasz kori üledékek. A harmadkori képződmények közül csak az eocén agyagos, márgás rétegei és mészkövei játszanak fontos szerepet.

d) A Vértestől É felé terül el a *Gerecse*. Ennek mintegy a vázát ugyancsak a triasz kori dachsteinmészkő és a földolomit alkotja. A jura itt már fontos szerepet játszik. Főleg vörösszínű mészkövek képviselik ezt az időszakot. A vastagságokra vonatkozó pontosabb adatok nem állanak rendelkezésünkre. A krétakorszakot márgák képviselik, amelyek főleg Lábatlan környékén ismeretesek. A harmadkori üledékek sorában nummulinás mészkövek és alárendeltebben homokkövek fordulnak elő. Pliocén kori agyagok is ismeretesek. Nagy kiterjedésű és vastag lösztakaró nem nagyon van a Gerecsében.

e) A Dunántúl legészakkeletibb csücskében helyezkedik el a Szentendre-Visegrádi-hegység, a Pilis- és a Budai-hegység. Ezeket együttesen *Dunazug*-hegység néven is szokták említeni. Közülük a Szentendre-Visegrádi-hegység a miocén kori tűzhányóktól kiszórt andezites anyagokból, nagyjából tufákból épült föl. A Pilis gerincét részben a dachstein-mészkő, részben pedig ugyancsak az andezites csoport alkotja, míg a laza harmad- és negyedkori üledékek csak alárendeltebb szerepet játszanak felépítésében.

A Budai-hegység legidősebb ismert képződménye ugyancsak a triasz-korszakból származik: mészkő és dolomit. Ezekre rakódnak a harmadkori üledékek, melyek közül nagy vastagságukkal és elterjedésükkel az eocén kori nummulinás mészkő és az oligocén kori kiscelli agyag válik ki. Ez utóbbi vastagságát jó 500—1000 m körülnek vehetjük. Márgák, homokkövek és homokok ugyancsak ismeretesek a Budai-hegységben.

f) A Dunántúl legidősebb képződményekből felépített hegysége a *Velencei-hegység*. Ennek főtömege gránitból áll, amely valószínűleg a karbon folyamán nyomult föl a mélyből hatalmas lakkolit formájában. A nagy intruziós tömeg felboltozta maga fölött a már előzőleg lerakódott üledékeket. Később ez a tömeg kiemelkedett s a letaroló erők lepusztították a gránitról a fölötte fekvő üledékeket s így került a gránit a felszínre. A kiemelkedés következtében a Velencei-hegység „a dunántúli Magyar Középhegység egykori közepmagjává vált s egyúttal egy antiklinális magja is volt. E magtól DK-re és ÉNy-ra lehetett kifejlődvé az antiklinális két szárnya, de a DK-i szárny lesüllyedt, míg az ÉNy-i szárny jó része még ma is a felszínen van.“

2. A *Kis Alföld* tájegysége tkp. az ú. n. Győri medencét foglalja magában. Határa Ny-on Pöstyén vidékétől a Fertő DNy-i sarkáig, ÉK-en Pöstyéntől Érsekújváron át a Pilisvörösvári völgyig, D-en pedig a Balf—Kapuvár—Répcelak—Marcaltó—Győr—Komárom vonalig terjed, azonban, mint fentebb már említettük, D-i határának általában a Dunát szokták venni, függetlenül a morfológiai határtól. Ezen a medencén belül a pliocén kori üledékek játsszák a legfontosabb szerepet. Legtöbbször közvetlenül a kristályos palákra települnek. A pliocén kori kavicsos, homokos, agyagos, néhol márgás rétegek egymással váltakozva fordulnak elő és tekintélyes, helyenként több km-es vastagságot érnek el. A pliocén üledékeken kívül megtalálhatók a Kis Alföld területén a pleisztocén képződményei is, amelyek lösz és kavicsok formájában ismeretesek. Jelentős kiterjedésűek a

holocén képződmények is. A mélyben levő kristályos palát helyenként bazalt, esetleg gabbró törte át. Ezek a pannonien képződményei alatt mintegy 500 m és ennél nagyobb mélységben fordulnak elő. Jelenlétüket a geofizikai vizsgálatok valószínűsítették csak, eddig fúrásokkal még nem ütötték meg ezeket.

3. Az ország területének legnagyobb részét a *Nagy Alföld* foglalja magában. A Nagy Alföld határát D-en és Ny-on a Duna, É-on a Cserhát, Mátra, Bükk, Eperjes-Tokaji hegység vonulata, ÉK-en a Vihorlát-Gutin, K-en pedig a Keleti Középhegység alkotja.

a) A *Nagy Alföld* fejlődéstörténetében két fázist különböztetünk meg. Az idősebb időszakban a Nagy Alföldnek és környékének a képe éppen fordítottja volt a mai képek. Akkoriban ugyanis a Nagy Alföld helyén hegységek emelkedtek ki, amelyeket tengeri medencék választottak el egymástól és öleltek körül. E hegységek a variszki hegyképződéstől felgyűrt tömegek voltak (Tisia), amelyek azóta a mélybe süllyedtek. Ezek a tömegek valószínűleg devon, karbon és permkori képződményekből állnak s alattuk a gránitot és kristályos palákat gyanítjuk. Ezt a föllevést a környező területek földtani fölépítése támogatja. A tengervályúban a perm-től kezdve a kréta végéig folytatódott az üledékképződés. A terület csak a kréta végével emelkedett ki a tengerből. A perm-krétakori képződmények enyhe redőkbe gyűrődtek. Az eocén folyamán az egész Nagy Alföld területe szárazulat volt. Az oligocénnal köszönt be azután a Nagy Alföld fejlődéstörténetének második időszaka, a medencefázis. Ekkor következett be a terület első nagy transzgressziója, amely azután a pannonienig tartott. Az Alföld legnagyobb fokú süllyedése a pannonienben ment végbe. Ezzel magyarázható, hogy ennek a korszaknak az üledékei a Nagy Alföld területén a mélyfúrások tanúsága szerint 1500—2000 m-t vagy még többet tesznek ki. A középoligocénkori tenger, amely a kiscelli agyag szintén tekintélyes vastagságú rétegsorát hagyta hátra, nem borította el az Alföld egész területét, mert azon a részen belül, amelyet nagyjából a Csepel—Hajdúszoboszló—Zenta—Ferenc-csatorna határol és amely Ny-on a Dunántúlra is átterjed, nem találjuk meg ennek a tengernek a képződményeit. Így ez a darab az oligocén folyamán még szigetként emelkedett ki, később azonban, a miocén folyamán ennek a területnek egy része is tenger alá került. Hatalmas arányú süllyedés ment végbe a miocén folyamán, amelynek következményeként az Alföld É-i peremén hatalmas andezites kitérések számára nyílt meg a lehetőség. Az Alföld legnagyobb fokú süllyedése azután, mint már említettük, a pannonien folyamán következett be. Mindezek a harmadkori mozgások azonban, szemben a harmadkor előttiakkal, *Lóczy* felfogása szerint inkább epirogenetikus jellegűek voltak, míg *Pávai Vajna* ezekben is az orogenezis megnyilvánulását látja. A levantienben a süllyedés helyenként még tovább tartott. A Baja—Kúnszentmárton—Szatmárnémeti vonaltól D-re eső terület több száz métert, sőt Szegednél kb. 1000 m-t süllyedt. A Zagyva—Tisza-szögletben is bekövetkezett egy süllyedés, amely keskeny, E—D-i irányban lefutó árkot hozott létre s Kecskemét környékén át csatlakozott a megsüllyedt D-i területhez. A levantei időkben a környező hegységekből hatalmas víztömegek zúdultak az Alföld területére, amelyek ennek az időszaknak a depresszióit rövidesen kitöltötték. A levantien süllyedéseinek feltöltődése után, a

pleisztocénban, még mindig süllyedésben volt az Alföld területe. Nagyjából ugyanazon területek süllyedtek most is, mint a pannonienben.

A pleisztocénban, az előbb említett Baja—Kúnszentmárton—Szatmárnémeti vonaltól É-ra fekvő pannonien tábla középső része csak 100—130 m-t süllyedt. Ny-i oldalán azonban, pl. Szolnoknál, a süllyedés mértéke jóval nagyobb, mintegy 270 m lehetett. A K-i oldal is nagyobb mértékben süllyedt meg, mint a középső rész, de kevésbé, mint a Ny-i. A K-i részen, a Tisztaberek közelében mélyített fúrás adatai szerint a süllyedés mintegy 170 m lehetett. A pleisztocénban tehát ez a terület lépcsősen szakadt le, mégpedig úgy, hogy a közepe kisebb mértékben, mint a két széle.

Az Alföld D-i fele a pleisztocén folyamán mintegy 150 m-es süllyedésen ment keresztül. Azonban ennek a résznek a süllyedése sem volt egyenes, amennyiben a K-i oldala (Bihar, Békés), valamint a Kecskeméti árok nagyobb mértékben süllyedt meg. Itt ugyanis 300—400 m-rel számolhatunk, amint azt a mélyfúrások adatai igazolják.

Ugyancsak a fúrásokból tudjuk, hogy az Alföld felépítésében szereplő kőzetek milyen minőségűek. A fúrási adatok azt bizonyítják, hogy az oligocénkori képződmények részben agyagos márgákból, részben homokos üledékekből állanak. A felső oligocén homokos üledékei kisebb vastagságúak, mint a középső oligocénkori agyagos üledékek. (Az őrszentmiklósi mélyfúrásban a középső oligocén vastagsága csaknem 875 m-t tesz ki.) Középmiocén, helvéciennek meghatározott képződmények a tardi 1. sz. mélyfúrásból kerültek elő 675 m vastagságban. Ezek agyagos riolitufából, andezittufából, dacittufából, dacitból, riolitból és alul ismét riolitufából állanak. A szarmáciant a tisztabereki 1. sz. mélyfúrás harántolta több mint 200 m vastagságban. E rétegek márgás agyagokból állanak, de vannak mészköves kifejlődésű szarmácien képződmények is. A pannonien képződményei nagyrészt szintén márgás agyagokból állanak, néhol homokos közbetelepülésekkel, fölfelé azonban az elhomokosodás egyre nagyobb mérvű lesz. A levantien üledékei már főleg homokokból, kisebb mennyiségben kavicsokból állanak. Hasonlóképpen a pleisztocén üledékek is homokosak és kavicsosak, amelyekben helyenként agyagosabb közbetelepülések is vannak. A felszínen a lösz meg a futóhomok játszik szerepet.

Ahol a fúrások elérték az alföldi medence fenekét, a fúró a legtöbb helyen triaszkorinak meghatározott rétegeket ütött meg. Így az őrszentmiklósi 3. sz. fúrásban 911,50 m mélységben, a tardi 1. sz. fúrásban 1780,30 m mélységben, a hajdúszoboszlói 2. sz. fúrásban pedig 1447,10 m-ben érték el a nagyrészt mészmárgából álló medencefeneket. Tótkomlós környékén 1475 m körüli mélységben fúrták meg a kőületekkel igazolhatóan triaszkori agyagpalákat, amelyek közvetlenül a pannonien alatt kezdődtek. Körösszegapátnál és Kismarjánál kristályos palát találtak a pannonien alatt.

Az Alföld beszakadásával kapcsolatban É-i és ÉK-i peremén mindennél nagyarányú vulkáni működés ment végbe, amelynek termékei riolitosak vagy dacitosak, legfőképpen azonban andezitosak.

b) Így a *Börzsöny* pl. csaknem teljes egészében andezitokból és ezek tufáiból épült föl. Csak a hegység peremén találunk miocénkori üledékeket, amelyek nagyrészt mészkövek formájában fejlődtek ki, de helyenként homokosabb képződmények is fellépnek.

c) A *Cserhát* körülhatárolása meglehetősen bizonytalan. Ny-on a Börzsöny, É-on az Ipoly, K-en a Zagyva határolja. D felé az Alföld síkságába átmenő dombvidéket is a Cserháthoz szokás számítani. Így pl. a Naszál és a Csóvár-Nézsai-hegyrög triasz kori üledékei is ideszámíthatók, mint a Cserhát legidősebb képződményei. Itt dolomit és mészkő vesz részt a triasz felépítésében. Az eocén kori mészkő kisebb foltjai, valamint az oligocén kori hárshegyi homokkő stb. szintén ismeretesek a Cserhát területéről. Kisebb felszíni előfordulásokban és fúrásokban is megtalálható a kiscelli agyag. Ennek több száz méteres sorozata alatt a fúrásokban legtöbbször a kristályos palát érték el. A Cserhát középső részének a főtömegét itt is az andezitos kitérések termékei alkotják, alárendeltekben lávák, főleg azonban tufák. Ezek körül található azután a felső oligocén és az alsó és középső miocén homokos és agyagos, valamint mészköves képződményei, amelyek a Cserhát területén tekintélyes területeket borítanak. Az andezitos erupciókkal kapcsolatban meg kell jegyeznünk, hogy a Cserhátban sok miocén kori hasadékvulkán nyomát is megtalálhatjuk. A hegység É-i részében a hasadékok iránya ÉNy—DDK, D felé azután már inkább az ÉNy—DK-i irányok, sőt helyenként a Ny—K-i irányok lépnek előtérbe, mint a hajdani jelentékeny törésvonalak jelzői. A kitérések, a Magyar Középhegység többi tagjával egyezően, a miocén közepén voltak a legerőteljesebbek. A kitérések kora a Cserhát területén egész pontosan rögzíthető. A kitérések utáni időkre esik a felső mediterrán vagy középső miocén felsőbb emelete, a tortonien, amelynek felépítésében már a mészköves képződmények uralkodnak. A miocén végén már csak félsóvíz borította a Cserhát területét, amelyből szintén mészköves vagy homokos és agyagos kifejlődésű üledékek rakódtak le. A pliocén elejére azonban már a sós víz is eltűnik s csak a pontusi-pannoniai idők tavainak üledékei maradtak ránk. Ezek főleg agyagos, majd homokos üledékekből állanak. A pleisztocén üledékek között a tág értelemben vett Cserhát területén a lösz található nagyobb elterjedésben, de vastagsága nem jelentékeny, amennyiben nem igen haladja meg sehol sem a 20 m-t.

d) A *Mátra* főtömegében szintén az andezitokból és kisebb részben ezek tufaiból áll. A Mátrától É-ra eső területen a miocén kori üledékek játsszák a legfontosabb szerepet. Ezek alatt a felső oligocén úgynevezett glaukonitos homokkövei következnek, helyenként több száz m vastagságban. A miocén kori üledékek között van a Salgótarján környéki széntelepes kifejlődés, amely homok, homokkő és agyagrétegekkel kapcsolatos. Riolitok erupciók tufaí ezen a környéken már elég fontos szerepet játszanak. Salgótarjától É és K felé helyenként elég nagy kiterjedésű bazalttakarók láthatók, amelyek a fiatalharmadkori vulkánosság nyomaiként maradtak meg.

e) A Magyar Középhegység további tagja, a *Bükk* már merőben más képet tár elénk, mint a Börzsöny—Cserhát—Mátra vonulata. A Bükk felépítésében már az üledékes kőzeteké a vezető szerep. Összegyűrt, felpikkelyezett és erősen összetöredezett hegység, amelynek kialakításában már a paleozóikus képződményeknek is fontos szerepe van. A paleozóikus sorozat legrégebbi tagjait erupciók termékei, porfirritoidok és porfirok, valamint zöldköves palák alkotják. A karbon kori üledékeket mészkövek és agyagpalák képviselik, amelyek vastagsága igen tekintélyes. A mészkövekben közbetelepült dolomitpadok is láthatók. A perm idején is mészkövek

és agyagpalák jöttek létre. Nagy elterjedésűek a triasz kori üledékek is, amelyek között legnagyobb tömegben a mészkövek lépnek föl, de dolomitok, agyagpalák és homokkövek is előfordulnak. Érdekes képződményei a Bükk-hegység triaszának a kovás palák. Szarvaskő vidékén erupciók jelentkeznek (diabáz, gabbró, wehrilit). A Bükk ÉNy-i részében konglomerátumok, homokkövek és márgapalák jelentkeznek, mint krétakori üledékek. Az ó- és új-harmadkor homokos, agyagos, alárendeltekben meszes üledékei a hegység D-i és K-i peremén található. Sok helyen itt is széntelepek kapcsolatosak az új-harmadkori képződményekkel. A harmadkori vulkánosság nyomait itt, főleg a D-i részeken, a riolitok kitérések tufaí őrizték meg.

A legújabb hegyszerkezeti vizsgálatok alapján a Bükk-hegységet az É-i Kárpátok egyik tagjaként kell tekintenünk, amely ma szigethegység-szerűen helyezkedik el.

f) A Bükk után a Magyar Középhegység további tagjában, az *Eperjes-Tokaji-hegység*ben a Középhegység csapásiránya csaknem egészen É—D-ivé válik. (Ennek a hegységnek egyes részei az irodalomban többször különféle neveken szerepelnek.) Sátoraljaújhegytől É-ra még devon, karbon, perm és triasz kori rögöket is találunk. Ezek alkotják az ú. n. Zempléni szigethegységet. A devon csillámos homokkőből, helyenként homokos agyagpalából, a karbon agyagpalából, arkózás homokkövekből és csillámos palából, a perm pedig palás agyagokból és kvarcitokból áll, míg a triaszban mészkövet találunk. Mindezek a képződmények csak kisebb foltokra korlátozódnak lépnek föl. Maga az Eperjes-Tokaji-hegység végeredményben harmadkori vulkáni kitérések termékeiből épült föl, amelyek között andezitos és riolitok kitérések termékeit különböztetjük meg. A kitérési termékek részben lávák, részben pedig tufák. Ezek körül azután a legfiatalabb harmadkor üledékes kőzeteit találjuk meg kisebb-nagyobb foltokban. A pannonien főleg agyagos kifejlődésű rétegeinek a vastagságát a Hernád partjának egy pontján 130—140 m-nek mérték.

g) Szélesebb völgyvel elválasztva következik az Eperjes-Tokaji-hegység után a nagyjából ÉNy—DK-i csapásirányú *Vihorlát—Gutin* vonulat az *Avassal*. Ennek felépítésében is túlnyomóan a harmadkori andezitok és tufaí vesznek részt. Ezek a vulkánikus eredetű tömegek is az Alföld besüllyedésével kapcsolatban kialakult törésvonalak mentén tódultak a felszínre. Tekintélyes hosszban és meglehetősen nagy szélességben alkotják a Nagy Alföld ÉK-i peremét.

4. A Keleti Középhegység tagjainak ismertetése előtt tekintsük még át annak a nagy területi egységnek a földtani felépítését, amelyik a Kárpát-medence egyik legjobban körülhatárolható részlete, az *Erdélyi medencéjét*.

a) Az *Erdélyi medence* határát a Radnai havasok, Lápos, a szatmári Bükk, Meszes, Bihar, Gyalui havasok, Erdélyi Érchegység, a Déli Kárpátok és a Keleti Kárpátok belső vulkáni koszorúja alkotja. Ezen belül terül el tehát a Kárpát-medence egyik legzártabb, legkifejezettebb egysége: az Erdélyi medence.

Ezt a medencét kizárólag harmadkori üledékek töltik ki. Az ezek alatt következő idősebb képződményekről semmi biztosat nem tudunk, mivel a harmadkori üledékeket a medencében még sehol sem fúrták keresztül. Az Erdélyi medence szélessége mintegy 100, hossza pedig csaknem 200 km. A harmadkor elején bekövetkezett nagy tektonikus mozgások következ-

tében az Erdélyi medence területe éppen úgy, mint az Alföld is, megsüllyedt. A két medence között azonban válaszfalként fennmaradt a Keleti Középhegység, mint a Tisia tönkje. Az Alföld az újharmadkor folyamán újra jelentékenyen megsüllyedt, viszont az Erdélyi medence süllyedése ettől az időtől kezdve már nem tartott lépést a Nagy Alföld süllyedésével. Ennek a következménye a tekintélyes szintkülönbség, ami a két medence között van. Az Erdélyi medencében a miocén folyamán a süllyedés a K-i és D-i oldalon volt a legerősebb. Ennek a következménye, hogy a medence É-i és Ny-i felében felsókréta, eocén és oligocén képződmények találhatóak, D és K felében azonban már csak fiatalabb üledékekkel találkozunk.

A harmadkor legidősebb képződményei az eocén legalját, vagy talán még a paleocént képviselik. Ezek tarka agyagokból állanak, amelyekre édesvízi mészkövek települnek. A tarka agyagok és édesvízi mészkövek együttes vastagsága eléri a másfél kilométert is, amiből az édesvízi mészkövekre mintegy 250 m esik. A középső eocént nagyrészt mészkövek alkotják, amelyek azonban gyakran homokos, agyagos vagy márgás kifejlődésűek. A középső eocén ezen változatos rétegsorának teljes vastagsága legföljebb 300 m-t tesz ki. A felső eocénban márgás üledékek képződtek, összesen mintegy 50 m vastagságban.

Az oligocén alján ismét mészköveket találunk, amelyeket azonban helyenként agyagosabb és márgásabb kifejlődésű kőzet vált föl. Ezeknek az alsó oligocént képviselő rétegeknek a vastagsága csekély, helyenként valószínűleg 5 m-nél is kevesebb. A középső oligocén sorozata felsős és édesvízi üledékekkel kezdődik nagyon változatos kőzettani kifejlődésben: agyag, homok, mészkő, barnaszén. A teljes vastagság nem igen több 15 m-nél. A középső oligocén magasabb szintjét főleg márga és homokkő alkotja mintegy 15—30 m vastagságban. Ezek éppen úgy tengeri eredetűek, mint a rájuk következő márgás és homokos agyagrétegek, amelyek összvastagsága nem haladja meg a 20 m-t. A felső oligocént ismét széntelepes csoport, vörösgyag meg félsósvízi kavicsos homokok képviselik, amelyek együttes vastagsága túlhaladja a 100 m-t. Megjegyzendő azonban, hogy az egyesült Szamos és Lápos közötti részen a felső oligocént tengeri eredetű homokkövek és agyagok alkotják. Ezekkel zárul aztán az Erdélyi medencében az óharmadkori sorozat. A megadott vastagságok természetesen csak helyi jelentőségűek, mert a rétegsorok általános vastagságára vonatkozólag megbízható adatok nincsenek.

Az óharmadkori rétegek, mint már fentebb is említettük, az Erdélyi medencének csak Ny-i és É-i szegélyén játszanak szerepet. Kolozsvártól kezdődőleg mintegy félkörívben alkotják a medence peremét, míg magának a medencének a felépítésében csak a fiatalabb harmadkori üledékek vesznek részt. Ezek a fiatalabb harmadkori rétegek agyagos és márgás kifejlődésűek, közbeiktatott homokos tagokkal.

A miocén alján helyezkednek el, még a medenceperem közelében a zombori rétegek, mintegy 120 m vastagságban. Ezekben széntelepek fejlődtek ki, egyébként homokos és agyagos üledékek váltakozásából állanak, amelyek félsósvizekben rakódtak le. Följebb következnek a pusztaszentmihályi rétegek, amelyek egy kis transzgresszióra utalnak. Alul 10—15 m kavicsos réteggel kezdődnek, azután tarka, majd kék agyagok következnek. Utóbbiakban közbe települt széntelepek vannak. Teljes vastagságuk mintegy 150 m-t tesz ki. Az alsó miocén egyik további rétegsorát

korodi rétegek néven ismerjük. Ezek homokos rétegekből és homokkövekből állanak bő ősmaradvány tartalommal. Egyik föltárásban vastagságukat Koch mintegy 30 m-re becsülte. Fölöttük települ mintegy 250 m összvastagságban a hidalmási rétegek csoportja, amely alul palás agyagokból áll, de fölfelé egyre jobban elhomokosodnak. A tenger újabb kimélyülésével kapcsolatban kezdődik meg a medencét kitöltő mezőségi rétegeknek a lerakódása. Alul még dacittufa és breccsapadok láthatók, amelyek sárgás fehér globigerinás márgával váltakoznak. Ezek fokozatosan mennek át a mezőségi rétegek jellegzetes kékszinű, palás, márgás agyagjába, amelyek között vékonyabb és vastagabb homok és homokkőzsinórok vannak. A mezőségi rétegek sorozatának teljes vastagsága föbb száz métert tesz ki. Egyébként ebben a sorozatban van a sóformáció is, amennyiben ebben az időben képződtek az Erdélyi medence hatalmas sótömegei is. A mezőségi rétegek leülepedése a középső miocén folyamán kezdődött meg s valószínűleg a pannonienig tartott, ugyanannak a minőségű kőzetanyagának a lerakódása. A medenceperemeken már sokkal változatosabb kifejlődésű üledékekkel találkozunk, főleg homokos, helyenként mészköves kifejlődésben. A felső miocénban, mint előbb jeleztük, a medence belsejében tovább tartott a kékesszürke márgás, palás agyagoknak a leülepedése. Ezek még szintén tekintélyes vastagságot értek el, hiszen a kissármási 300 m-es fúrás teljes egészében szarmácienkori üledékeket harántolt. A medence szegélyein és öbleiben azonban mészkövek, konglomerátumok, mészmárgák és különféle tufák alkotják a szarmácient. A Mezőség É-i részeiben jelentős szerepük van a dacittufáknak, amelyek nagy kiterjedésben nyomozhatók.

A pannonien nagyobb összefüggő területen az Erdélyi medence D-i felében lép föl, ahol kifejlődésében nagyon hasonlít a mezőségi rétegek fácieséhez. Máshol viszont sárgás, márgás agyagok, homokok, homokos agyagmárga stb. képviseli ezt az időszakot, mutatván itt is a harmadkorra annyira jellegzetes kifejlődést: a gyors fáciesváltozásokat.

A levantien üledékei csak Erdély DK-i részében játszanak fontosabb szerepet. Itt lignites, márgás üledékek vannak, amelyek nagyon vastagon, több száz méteres sorozatban fejlődtek ki. A legfiatalabb harmadkori üledékek jelenléte ezen a területen arra utal, hogy ez a rész az újharmadkor végén is tekintélyes mértékben süllyedt.

Az Erdélyi medence beszakadásával kapcsolatban a medence K-i oldalán ugyanolyan nagyarányú vulkáni működés ment végbe, mint az Alföld É-i peremén. Itt a Hargita, Görgényi havasok és Kelemen-hegység vonulatát alkotó eruptívumok és tufák jelzik a nagytömegű vulkánikus anyag feltörését. Ezen a területen az andezitok a legelterjedtebbek.

Ezekben foglaltuk össze az Erdélyi medence földtani fölépítésének vázlatát.

b) A Keleti-Középhegység fölépítését a következőkben rajzolhatjuk meg.

A Lápos meg a szatmári Bükk kristályos kőzetekből felépített Variscida maradványok. Vékony sávban vesznek részt a kristályos palák a Meszes-hegység felépítésében is, mint ahogyan a Réz-hegység központi tömege is kristályos kőzetekből áll. Az Északi és Középső Bihar, a Királyerdő és a Béli-hegység (Kodru Móma) hegyszerkezeti egységet alkotnak. Ezekben több takaró egységet sikerült kimutatni, ami azt bizonyítja, hogy

ez a hegység áttolódásokkal és takarók kialakításával nyerte el mai képét. A terület takaróegységei két szinklinálisban keletkeztek, amelyek közül az egyik ma már az Alföld területének mélyére került, a másik meg a Biharban volt. Ezen szinklinálisok üledékei az alpidi hegyképződés ausztriai fázisa alkalmával gyűrődtek föl, illetőleg tolódtak át.

Egy másik tektonikai egység a Déli Bihar, Hegyes-Drócsa és az Erdélyi Érchegység. Itt már variszki elemek is fellelhetők, amelyeket azután az ausztriai fázisban É-ra való elmozdulás követett.

A kréta végére már mindkét egység merev röggé vált. A paleogén folyamán az egész terület szárazulat volt. A neogén elején megindult ennek a szárazulatnak a széttöredezése. Számos törés és árok keletkezett, amelyekkel vulkáni működés is kapcsolatos (Erdélyi Érchegység).

Ezen legújabb felfogás szerint tehát az egész Bihar-hegycsoport mind időben, mind pedig típusban az alpidi hegyszerkezethez csatlakozik s úgy fogható föl, mint a Centralidák egyik belső zónája, egy darabja az ó-alpidi Kárpátoknak, amely már a kréta-harmadkor határán megmerevedett, a Tisia tömegéhez kapcsolódik s ettől kezdve most már annak a sorsában osztozott. A délebbre fekvő Pojána-Ruszka felépítésében megint csak a kristályos kőzetek játszanak a főszerepet. Ez a hegység tovább D felé megint a Déli Kárpátok láncolatához kapcsolódik.

5. Most pedig ismerkedjünk meg a *Felvidék* földtani felépítésével. A Felvidék a Kis- és Nagy-Alföldről É-ra fekvő terület a Kárpátok láncolatáig. Változatos felépítésű táj, amelynek egysége a Kárpátmedence egységei között a legkevésbé szembevetendő. *Prinz* szerint az a kárpáti szirtvonulat alkotja É-i határát, amely a Vág völgyétől Homonna vidékéig jól követhető. D-en pedig az Alföld peremén feltört vulkáni koszorú határolja.

a) A vulkáni hegységeknek két tagját, a *Körmöc-Selmeci-hegységet* és az *Osztrovszkit*, minthogy ezek már a Felvidék tájegységéhez tartoznak, az Alföld É-i vulkánkoszorújának tárgyalásakor nem említettük s így most ismeretjük. Mindkettőről annyit jegyzünk csak meg, hogy felépítésükben a miocénkori andezitok kiterjedése termékei játszzák a legfontosabb szerepet. Ezek alatt a mélyben ott kell lennie a Variszcidák maradványainak is, amit egyebek között ezeknek a maradványoknak Selmectől Ny-ra a felszínen való megjelenése is bizonyít. Az *Osztrovszki-hegység* nagyon emlékeztet, különösen a D-i oldalán fellépő egyenletes tufarétegeivel, az egyes réteges vulkánokra.

b) Az *Osztrovszki*hoz K felé csatlakozik a *Vepor* legnagyobb részét ősi kristályos kőzetekből felépített tömege, amely a Felvidék legnagyobb kiterjedésű, ősi kőzetekből álló hegysége. Az ősi kőzeteken helyenként mészkő-tömegek fekszenek. Így a Murányi-hegység összetöredezett triasz kori mészkőtáblája is igazolja, hogy a mezozoikum folyamán az Alföld és Kárpátok között fekvő területet nagyrészt tenger borította. A *Vepor* szerkezetileg Variszcida maradványnak kell tekintenünk. *Rozlozsnik* újabb kutatásai alapján itt is takarókat kell feltételeznünk.

Szervesen függ össze a *Veporral* a *Szepes-Gömöri-Érchegység*, amelynek főtömege szintén a régi kristályos és ókori kőzetekből áll, amint azt a *Veporral* kapcsolatban is említettük. Régebben a *Vepor*t helytelenül az *Osztrovszki-hegységgel* kapcsolták egybe. Ma azonban a *Vepor*t már a *Szepes-Gömöri-Érchegység* egyik részeként tekintjük.

c) Az eddig tárgyalt és *Prinz*től régebben Magyar Érchegység néven összefoglalt hegységsortól (*Körmöc-Selmeci-hegység*, *Osztrovszki*, *Vepor*, *Szepes-Gömöri-Érchegység*) D-re terül el az *Ipoly- és Sajó-Hernád-völgy*, amelyek harmadkori süllyedékek. Míg az *Ipoly- és Sajó-völgyben* főleg az oligocén és miocén üledékek találhatók nagy elterjedésben, addig a *Hernád-völgyében* a még fiatalabb, pliocén kori képződmények játszzák a legfontosabb szerepet. Ez a rétegsorozat több száz méteres vastagságban és változatos fáciesben fejlődött ki. Főleg az agyagos és homokos, homokkőves meg a mészkőves kifejlődés gyakori, de a széntelepes képződmények sem ismeretlenek és helyenként nagyobb kiterjedésben fordulnak elő.

d) A *Prinz* értelmében vett Magyar Érchegységet É-on a *Garam-völgye* határolja. A *Garam-völgy* és a *Nyitra-Turóc-Liptó-Hernád-völgyesorsorozat* között húzódik a *Nagy-Fátra-Alacsony-Tátra* vonulata. Mindkettő az *Uhlj-féle* belső maghegységsorozatba tartozik. A *Nagy-Fátra* kristályos kőzetekből és gránitból alkotott magja aránylag kiterjedelmű. Az egész hegység erősen gyűrűs és össze is töredezett s felépítésében a perm kori üledékeken kívül a mezozoikus üledékeknek is nagy szerepe van, sőt paleogén üledékek is (főleg az oligocén) aránylag elég nagy területet borítanak összefüggően. A szélesebb völgyületeket lösz borítja. Származástaniilag a *Nagy-Fátrához* tartozik a már tárgyalt *Körmöc-Selmeci-hegység* is, amelynek andezitjei a *Nagy-Fátra* előbb említett képződményeire ömlöttek ki.

Sokkal egységesebb kifejlődésű az *Alacsony-Tátra* vonulata, amely részben a *Gyömbér* gránittestéből, részben pedig kristályos palákból épült föl. D-i oldalának K-i felében itt is megtaláljuk az üledékes kőzeteket, amennyiben nemcsak a perm kisebb területen előforduló képződményei, hanem a triasz, kréta, sőt az eocén mészkövei is előfordulnak. Az ősi kőzeteknek nagyobb területen való egységes kifejlődése azt mutatja, hogy az *Alacsony-Tátra* szerkezetileg nem olyan összetöredezett, mint a *Nagy-Fátra*.

e) Mint már említettük, a belső maghegységet a külsőtől a *Nyitra-Turóc-Liptó-Hernád-völgyesorsorozat* választja el. A csak kisebb mértékben zárt *Nyitrai medence* a triasz üledéksorozattól és a harmadkori vulkánosság termékeitől körülvett terület, legnagyobb részét löszből borítva, amelyben az oligocén kori üledékek csak kisebb foltok alapján lépnek a felszínre.

A *Turóci medence* már teljesen zárt. Környezetének felépítésében itt már jelentékenyebb szerep jut a krétakorszak üledékeinek is. Az eocén kori nummulinás mészkövek ugyancsak nagyobb területen lépnek föl. Érdekes megjegyeznünk, hogy a lösz mellett a pannonién laza üledékei is nagy szerepet játszanak a medence kitöltésében.

Legterjedelmesebb a *Liptói medence*, amelynek keretében a triasz kori mészkő és dolomit az uralkodó. Az alsó krétakori márgák aránylag szintén tekintélyes elterjedésűek. Az eocén folyamán a *Liptói medencét* ugyanaz a víz borította, amely a *Felső-Hernád medencéjében* is hátrahagyta üledékeit. A miocénban azután hatalmas törésvonal mentén besüllyedt a medence s ezzel a *Liptói medence* kialakulása nagyjából be is fejeződött.

A *Hernád-medencében* az eocén kori üledékek, legnagyobb részét nummulinás mészkövek, fölött még mindenütt ott találjuk a kárpáti homokkő

legfiatalabb tagját, az oligocénkori kárpáti homokkővet, amely a Hernád-medencét kitölti.

f) A külső maghegységsort a *Kis-Fátra* és a *Magas-Tátra* vonulata alkotja. Míg a Kis-Fátra szintén erősen összegyűrt és a mezozoikus rétegek változatos sorozatát tünteti föl az aránylag kis terjedelmű kristályos kőzetből és gránitból álló magok körül, addig a Magas-Tátrában a régi kőzetekből felépített mag uralkodik, amely köré a főleg triasz kori mészkövekből és dolomitokból álló takarók rendeződtek.

g) A külső maghegységek és a Kárpátok koszorúja közé nyúlik be a *Trencsényi Vág völgye*. Ennek kitöltésében a miocénkori slirnek van nagy szerepe. A miocénkori slir ugyanolyan korviszonyokat tüntet föl, mint pl. az Ipoly-völgy felső részében, amennyiben képződése már az alsó miocén felsőbb szakában (burdigalien) megindult s a középső miocén alsó szakában (helvécién) is változatlanul folytatódott. Ezeket a fiatalharmadkori üledékeket sok helyen borítja lösztakaró.

h) A Felvidék K-i részében a *Kárpátok homokkőve* terül el, amely általában jóval kevésbé tagolt s egységesebb kifejlődésű, mint a Ny-i rész.

6. A Kárpátmedence részleteit a *Kárpátok koszorúja* foglalja egységes keretbe. A Dévénytől Orsováig húzódó hegylánc csaknem $\frac{3}{4}$ körivet ír le és hossza kevés híján 1500 km. Dévénytől a Dunajec—Hernád törésvonaláig terjednek a *Nyugati Kárpátok*. Ezek ívszerűen hajlott vonulatot alkotnak, amelynek legnyugatibb tagját a Dévénytől ÉK felé húzódó Kis Kárpátok alkotják. Ennek főtömege gránitból és alárendelten kristályos palák-ból áll, míg külső peremén a perm kori homokkővekre triasz- és jurakori, főleg mészköves kifejlődésű üledékek következnek. Ezek tovább ÉK felé a szirtvonulat hasonló képződményeiben folytatódnak. A szirtvonulaton kívül találjuk a kárpáti homokkő vonulatát, amely Trencsén megye északi részét és csaknem egész Árva megyét elfoglalja. A Magas-Tátra É-i oldala és a belső szirtvonulat közt aránylag nyugodt településű óharmadkori üledékekkel feltöltött medence van, amely kapcsolatban áll a Liptói medencével is. A Nyugati Kárpátok többi hegységét a Felvidék viszonyainak vázolásával már ismertettük.

A *Keleti Kárpátok* a Hernád—Dunajec völgyétől DK felé húzódnak csaknem egyenesen egészen a Prahova völgyéig. Ezeknek legnagyobb tömege a kárpáti homokkő hatalmas rétegösszetételéből épült föl, amelyet csak mészkőszirtetek tarkítanak. Kristályos palák leginkább csak a Máramarossziget és Csíkszereda közötti vonulatban találhatók.

A *Déli Kárpátok* a Prahova völgyétől előbb Ny felé terjednek, majd D felé hajlanak s a Dunánál végződnek. Felépítésükben a főszerep a kristályos paláké, amelyeket sok helyen gránitintruziók törtek át. A Déli Kárpátok Ny-i és D-i felében már nagyobb részt vesznek a hegység felépítésében a perm, jura- és krétakori üledékek. Míg a perm itt is homokkővekből áll, addig a jura és kréta üledékek mészköves kifejlődésűek.

A Kárpátok koszorúja bonyolult hegyszerkezeti felépítésű s így az egyes képződmények vastagsága a különböző területeken és különböző takarókban nagyon változó.



igocénkori kárpáti homokkővet, amely a Hernád-

ységsort a Kis-Fáttra és a Magas-Tátra vonulata szintén erősen összegyűrt és a mezozoikus rétegtünteti föl az aránylag kis terjedelmű kristályos lömögök körül, addig a Magas-Tátrában a régi guralkodik, amely köré a főleg triasz kori mészkőálló takarók rendeződtek.

éségek és a Kárpátok koszorúja közé nyúlik be a nek kitöltésében a miocén kori slirnek van nagy ir ugyanolyan korviszonyokat tüntet föl, mint pl. ében, amennyiben képződése már az alsó miocén (alien) megindult s a középső miocén alsó szakázzatlatlanul folytatódott. Ezeket a fiatalharmadkori orítja lösztakaró.

észében a Kárpátok homokkőve terül el, amely tagolt s egységesebb kifejlődésű, mint a Ny-i rész. részleteit a Kárpátok koszorúja foglalja egységes sováig húzódó hegylánc csaknem $\frac{3}{4}$ körívet ír le 00 km. Dévénytől a Dunajec—Hernád törésvonala Kárpátok. Ezek ívszerűen hajlott vonulatot alkotóbb tagját a Dévénytől ÉK felé húzódó Kis Kárpátömege gránitból és alárendelten kristályos palákban a perm kori homokkővekre triasz- és jurakori. ésű üledékek következnek. Ezek tovább ÉK felé képződményeiben folytatódnak. A szirtvonulaton homokkő vonulatát, amely Trencsén megye északi Arva megyét elfoglalja. A Magas-Tátra É-i oldala azt aránylag nyugodt településű óharmadkori üledéce van, amely kapcsolatban áll a Liptói medencék többi hegységét a Felvidék viszonyainak ismertettük.

Hernád—Dunajec völgyétől DK felé húzódnak szent a Prahova völgyéig. Ezeknek legnagyobb kő hatalmas rétegösszletéből épült föl, amelyet tanak. Kristályos palák leginkább csak a Mára- a közötti vonulatban találhatók.

Prahova völgyétől előbb Ny felé terjednek, majd nál végződnek. Felépítésükben a főszerep a kris- sok helyen gránitintruziók törtek át. A Déli Kár- a már nagyobb részt vesznek a hegység felépíté- rétegek. Míg a perm itt is homokkővek- réta üledékek mészköves kifejlődésűek.

ja bonyolult hegyszerkezeti felépítésű s így az stagsága a különböző területeken és különböző ó.



1. kép.
(Stille szerint.)

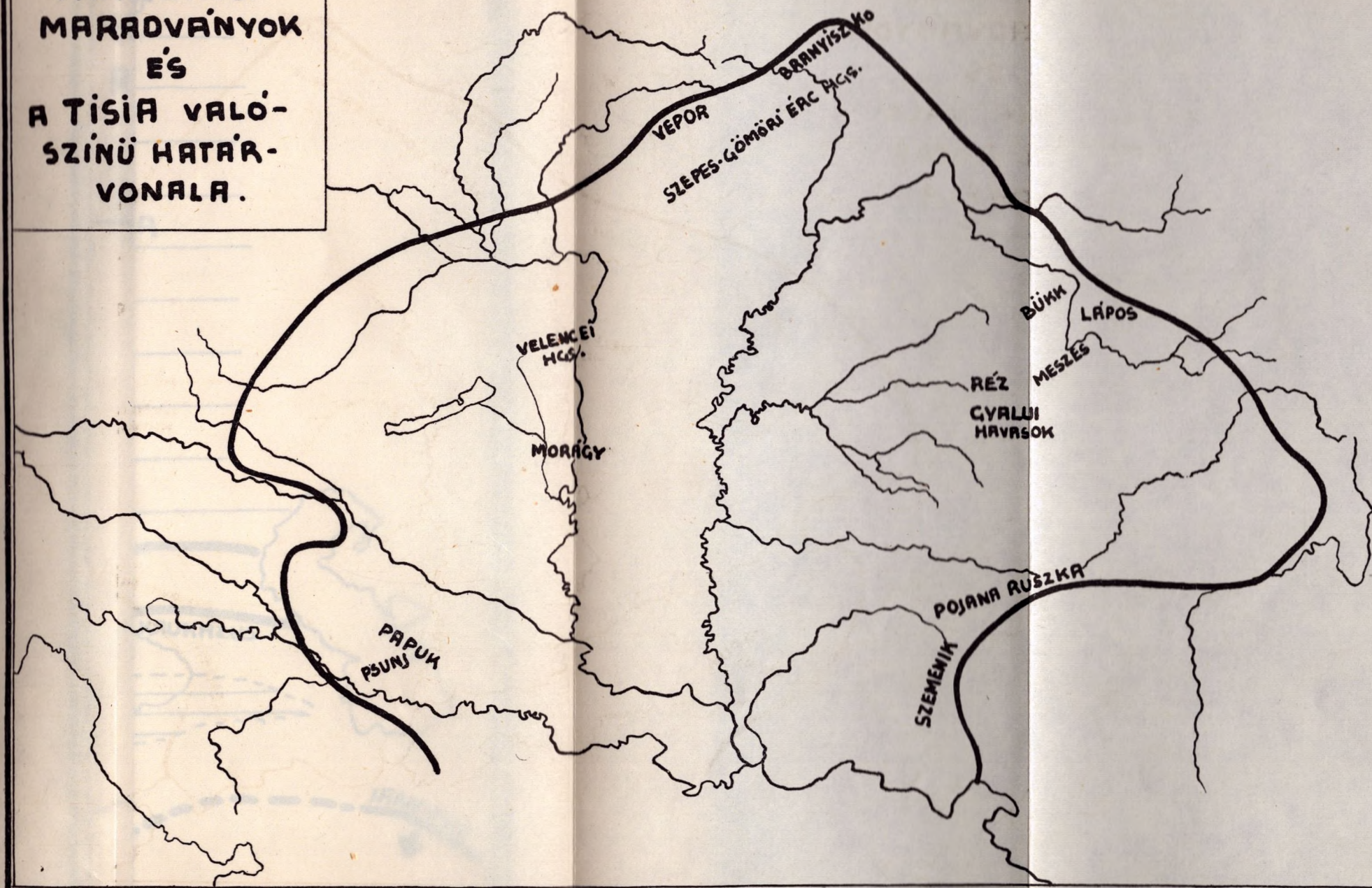
A KÁRPÁTME-
 DENCE ŐSKO-
 RI-ŐKORI KÉR-
 ZŐDMÉNYEI-
 NEK EL-
 TERJEDÉ-
 SE

▨ ŐSKOR-KAR-
 ■ PERMBON



2. kép.
 (Lóczy—Papp nyomán.)

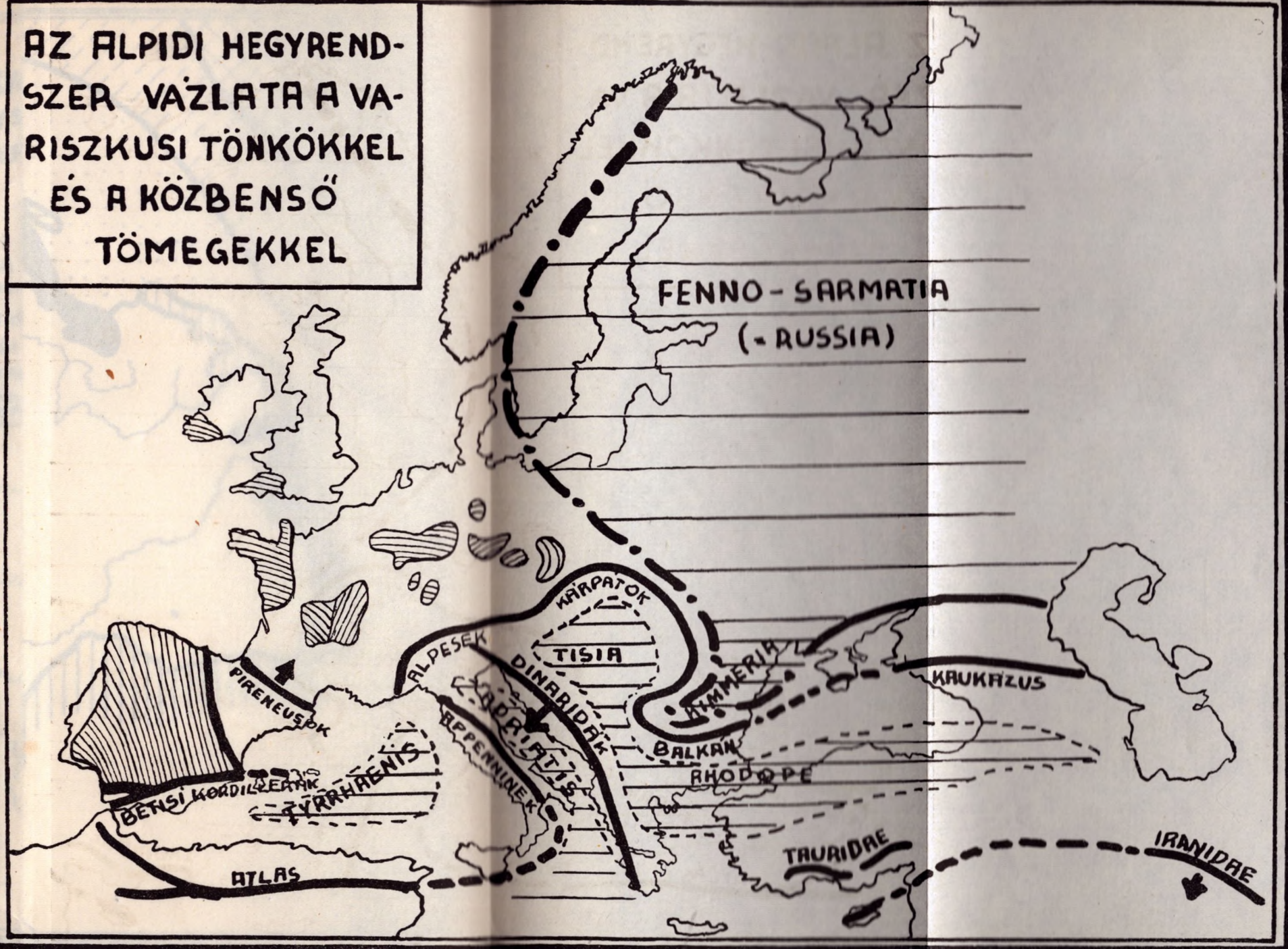
**VARISZKUSI
MARRADVÁNYOK
ÉS
A TISZA VALÓ-
SZÍNŰ HATÁR-
VONALA.**



3. kép.
(Prinz nyomán.)

A KARPÁTME-
DENCE ÉSKO-
RI-ÖKORI KER-
SZÖMÉNYEI-
NEKEL -
TERLEDE-
SE
HÖRSÖR-KAR-
FÉRMÉN

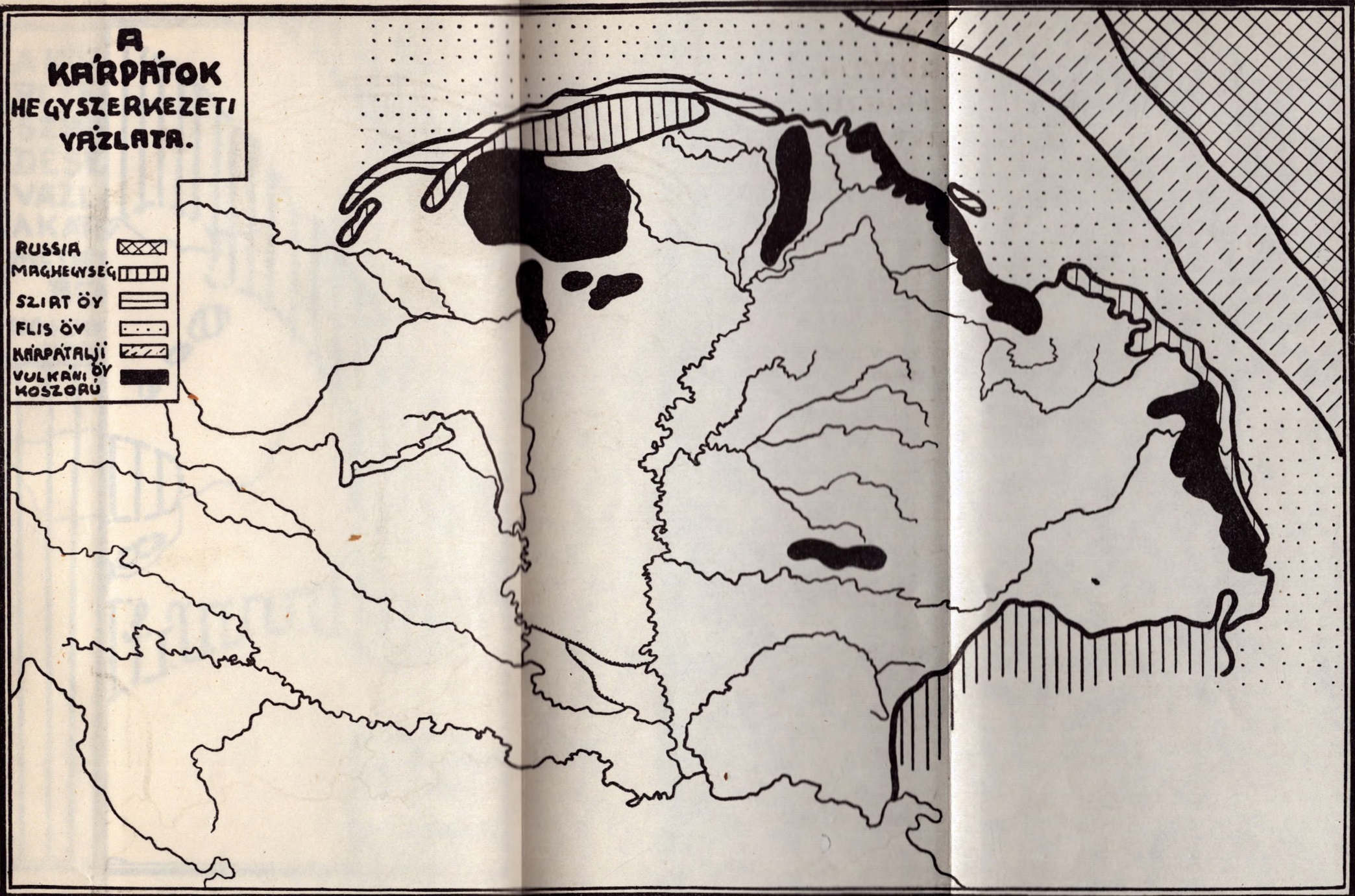
**AZ ALPIDI HEGYREND-
SZER VÁZLATA A VA-
RISZKUSI TÖNKÖKKEL
ÉS A KÖZBENSŐ
TÖMEGEKKEL**



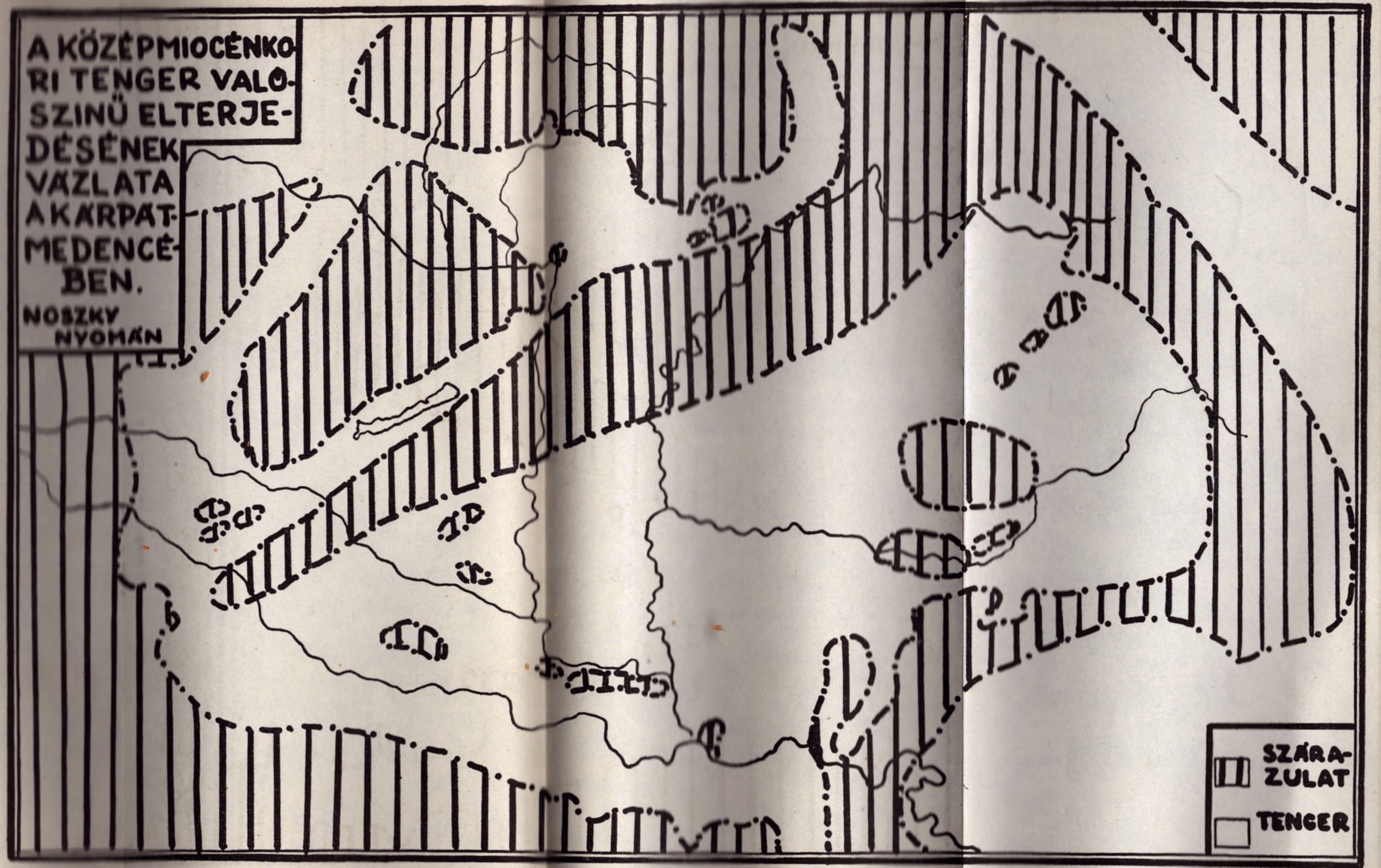
4. kép.
(Telegdi Roth szerint.)

**A
KÁRPÁTOK
HEGYSZERKEZETI
VÁZLATA.**

- | | |
|------------|---|
| RUSSIA |  |
| MAGHEGYSEG |  |
| SZIART ÖV |  |
| FLIS ÖV |  |
| KÁRPÁTALJI |  |
| VULKÁNI ÖV |  |
| KOSZORÚ |  |



5. kép.
(Telegdi Roth szerint.)



6. kép.

