

Harta județelor Bacău, Covasna, Harghita și Mureș, cu specificarea principalelor masive muntoase și unități structurale în discuție / Bákó, Hargita, Kovászna és Maros megye térképe, a tárgyalti főbb hegyvonulatok és szerkezeti egységek feltüntetésével.

Prescurtările utilizate pentru orașele din cele patru județe / A városok nevének rövidítése: B-Baraolt/Barót, BB-Bălan/Balánbánya, BC-Bacău/Bákó, BS-Borsec/Borszék, BU-Buhuși, C-Comănești, CS-Miercurea-Ciuc/Csikszereda, D-Târnăveni/Dicsőszentmárton, G-Gheorgheni/Gyergyószentmiklós, O-Onești (Gheorghe Gheorghiu Dej), H-Toplița/Maroshévíz, IB-Întorsura Buzăului/Bodzaforuló, K-Covasna/Kovászna, KV-Tg. Secuiesc, L-Luduș/Marosludas, M-Moinesti, MV-Tg. Mureș/Marosvásárhely, R-Reghin/Szászrégen (Reen), S-Sovata/Szováta, SG-Sf. Gheorghe/Sepsiszentgyörgy, SK-Cristuru Secuiesc/Székelykeresztúr, SM-Slănic-Moldova, SV-Sighișoara/Segesvár (Schässburg), T-Tușnad-Băi/Tusnádfürdő, TO-Tg. Ocna, U-Odorhei/Székelyudvarhely, V-Vlăhița/Szentegyháza.

TERMÉSZETTUDOMÁNY - SZTIINTELE NATURII

ACTA 1995

A Kárpát-térség keleti részére első szerkezeti egységek fejlődéstörténete és problematikája

A. A Kárpát-medence geotektonikai felosztása

A Kárpát-térség geotektonikai fejlődéstörténetének megragadása mindenekelőtt egy olyan strukturális modellt igényel, amely, ha az egyes felmerülő kérdésekre nem is képes egyöntetűen meggyőző választ adni, a geológiai tudományok bizonyos ismereti fokán elfogadható.

Szükséges, hogy az olyan hegység- és medencerendszerek esetében, amilyen a Kárpátok és az általa közrezárt szialikus ívközi medence, a rekonstrukciós értelmezésekben egy minél egységesebb felfogás és a részek közel azonos ismeretségi foka érvényesüljön. Ennek egyik feltétele a térség geológus szakembereinek szabad véleménycseréje, eredményeinek kölcsönös bemutatása és egybevetése.

Már a század elejétől számos szerkezeti felosztás és fejlődéstörténeti modell látott napvilágot a Kárpát-térségre, vagy annak részeire vonatkozóan. A probléma néhány olyan kutatója, akinek jelentős a hozzájárulása e területen, vagy később a globális tektonika elveit alkalmazva hoztak lényeges újításokat: Uhlig, V. (1907); Voitești, I. P. (1914-1942); Termier (1927); Telegdi Roth K. (1929); Kober, L. (1931); Schmidt, E. R. (1931-1961); Pávai Vajna F. (1931); Streckeisen (1934); Murgeanu (1934); Rozslosznik P. (1915-1937); Dank V., Bodzay I. (1971); Vadász E. (1945-1961); Stille, H. (1953); Băncilă, I. (1958); Dumitrescu, I. (1962); Mutihac, V. (1968-1990); Tollmann, A. (1969); Patrulius, D. (1971-1976); Szádeczky-

Kardos E. (1971-1973); Szepesházy K. (1973-1977); Balogh K. (1972-1983); Jiricek (1979); Bleahu, M. (1968-1975); Horváth F., Roydeb, L. (1973-1993); Săndulescu, M. (1973-1990); Márton P., Márton Sz. E. (1981-1994); Balla Z. (1980-1990); Kovács S. (1980-1985); Báldi T. (1982); Bruchfiel, B. C., Hanor, G. (1983-1984); Balintoni, L. (1982-1994); Mitchell, G. (1994).

Először a Săndulescu, M. (1984) által a Kárpát-térségre alkalmazott, elterjedt felosztást ismertetjük. Említett szerző elsősorban a tektogenetikai folyamatokat és a paleo-mezozoós alaphegységek kifejlődési típusát veszi figyelembe (1. ábra).

Az alpi övezetbe tartozó Kárpát-térségben a következő geotektonikai csoportokat különíti el:

1. - *Belső Dacidák* - (*Dacide Interne*): kontinentális aljzattal rendelkező nagyszerkezeti egységek csoportja, amelyek mezozoós vagy perm-mezozoós üledékburokkal rendelkeznek.

- Nyugati Kárpátok belső öve (Pelsoi nagyszerkezeti egység)

- Erdélyi-Középhegység északi része (Tiszai nagyszerkezeti egység)

- Bihari autohton (Unitatea de Bihor)

- Béli takarórendszer (Sistemul pânzelor de Codru)

- Nagybihari (Biharia) takarórendszer. (Pânzele de Biharia)

2. - *Transzilvanidák* (*ofiolit varrat*) - (*Transilvanide*): óceáni aljzattal rendelkező nagyszerkezeti egységek övezete.

- Erdélyi-középhegység déli része (Maros öv)

- Körösi takarórendszer (Sistemul pânzelor de Criș)

- Bedellői takarórendszer (Sistemul pânzelor de Bedeleu)

- Erdélyi takarók (Keleti-Kárpátok) (Pânzele transilvane)

- Vardaridák (Vardar öv) (Vardaride)

3. - Pienidák - (Pienide)

- Pienini szirt öv. (zona klippelor pienine)

- Batizai takaró (Magura t.) (Pânza Botizei; Mágura)

- Petrovai takaró (Pânza de Petrova)

- Láposi takaró (vadflis takaró) - (Pânza de Lăpuș; Pânza de wildflis)

4. - *Középső Dacidák* - (*Dacide Mediane*): azokat a kontinentális aljzattal rendelkező szerkezeti egységeket csoportosítja, amelyeket a krétavégi tektonikai mozgások alakítottak ki szerkezetileg.

- Kristályos-mezozoós öv az Erdélyi takarók nélkül (Keleti-Kárpátok) (zona cristalinomezozoică)

- Bukovinai takaró (Pânza Bucovinică)
- Szubbukovinai takaró (Pânzele Subbucovinice)

- Infrabukovinai takarók (Pânzele Infrabucovinice)
- Géta takarórendszer (Déli-Kárpátok) (Sistemul pânzelor Getice)

- Géta takarók (Pânza Getică)
- Szupragéta takarók (Pânzele Suprargetice)

5. - *Külső Dacidák* (*intrakontinentális varrat*) - (*Dacide Externe*): második óceáni aljzattal, vagy kivékonyodott kontinentális aljzattal rendelkező üledéktakarók csoportja, amelyet felsőkréta korú mozgások alakítottak ki szerkezetileg.

- Máramarosi szirt öv - Borkuti takaró (Északkeleti-Kárpátok)
- Fekete flis takaró (Keleti-Kárpátok)
- Csalhói takaró (Baróti t., Bobui t., Vargyasi t.)

- Szörényi takaró (Déli-Kárpátok)
6. - *Peremi Dacidák* (Danubiai nagyszerkezeti egység) - (*Dacide Marginale*; autohtonul Danubian)

7. - *Moldavidák* - (*Moldavide*): neogén tektonikai fázisok által kialakított kontinentális aljzathoz kötődő üledékes takarók csoportja.

- Konvolut takaró (Teleázseni t.)
- Audia takaró
- Tarkői takaró
- Peremi takaró (Vrâncsei t.)
- Kárpátperemi molassz takaró (Szubkárpáti t.)

8. - *Előmélyedés* - (*Avanfosa*)
- gyűrt övezete
- gyüretlen övezete

- Molassz üledékekkel feltöltött medencék és poszttektonikus üledékburók, melyek maguk alá temették a kárpáti tektogenezis fentebb felsorolt fő szerkezeti egységeit (Pannon-medence, Erdélyi-medence, hegységközi medencék).

Balintoni, I. (1994) új szerkezeti kategóriákat különít el, melyek által a szuturák (varratok), illetve a közöttük húzódó kontinentális aljzattal rendelkező részek egy térbeli-időbeli felosztását javasolja.

A Kárpát-medence keleti felében két ofiolitos varratot azonosít: a Maros zónát (Zona Mureș) az Erdélyi-Középhegység déli részén, és a Szörényi takarót (Parautohtonul de Severin), amelyhez a Fekete flis takaró szerkezetileg kötődik. Ez a két varrat, a Peceneaga-Camena transformetóval együtt (utóbbi a Kárpátok területén kívülre esik) lehetővé teszi számára, hogy megkülönböztessen négy olyan különálló térséget, amelyeknek nagy szerepük volt a Kárpát-térség geotektonikai kialakulásában:

- Ausztro-Pannoniai egység (Unitatea Austro-Panică)

- Géta egység (Unitatea Getică)
- Euxin egység (Unitatea Euxinică)
- A nagy Eurázsiai pajzs (Marea Unitate Eurasiatică)

Származási helyüknek megfelelően, véleménye szerint a térség a következő tektonikai egységek csoportjait foglalja magába:

- a három óceáni doménium összeletit:
- Transzilvanidák (Transilvanide)
- Pienidák (Pienide)
- Szeverinidák (Severinide)
- a fent említett óceáni doméniumok közötti, kontinentális aljzattal rendelkező szerkezeti egységek deformált részeit:
- Apuszenidák (Apusenide)
- Kelet- és déli Getidák (Getide estice și sudice)

- Danubikum (Danubicum)
- Euxenidák (Euxenide)
- Perimoldavidák (Perimoldavide)

A tektonikai egységek elnevezhetők a megfelelő tektogenetikai fázisok alapján is, amelyek idején szerkezetileg kialakultak: ausztridák (ausztride); laramidák (laramide), stb.

Az idő és a hely kombinációja alapján új nevezéktani felosztást javasol: ausztriai Getidák (Getide austriace), larámi Transzilvanidák (Transilvanide laramice), stb. Ugyanakkor elveti a szerkezeti egységek egymáshoz viszonyított helyzete alapján való felosztást (belső, középső, külső, peremi helyzetű egységek), mivel ezek rendszere szerinte nem létező fejlődési és genetikai sorrendet sugall.

Összefoglalásunkban a Sándulescu-féle felosztást használjuk, mivel áttekinthetőbb. Bár rendszere valóban mélyebb genetikai összefüggéseket sugall, egységei között csupán a krétától kezdve beszélhetünk többé-kevésbé összefonódó fejlődéstörténetéről.

B. Betekintés a Kárpát-térség keleti részére eső szerkezeti egységek vázlatos fejlődéstörténetébe

A Kárpát-térség prealpi (alpi ciklus előtti) fejlődésében több orogén ciklus hatása is kimutatható, valamennyiük metamorf átalakulásokkal járt, és strukturális változásokat hagyott maga után.

A térségben a prealpi fejlődéstörténet alapvető problémája a metamorf összletek kialakulásának időpontja. Általánosan elfogadott szemlélet alapján a következő tektonikai-metamorf ciklusok járultak hozzá:

- prebajkái kadomi (assynti) - azok az összletek, amelyek részt vettek a kadomi ciklus metamorf átalakulási folyamataiban, többnyire az amfibol fáciesű kőzetek csoportjába tartoznak;

- bajkái vagy ókaledóniai - felsőproterozoós-kambriumi kőzetek, amelyek zöldpala fáciesű metamorfózist szenvedtek;

- variszkuszi (herciniai) - ciklus, amely alatt az ordovicium-alsókarbon intervallum üledékei a térségben szintén zöldpala fáciesű metamorfózist szenvedtek, főleg a szudéta fázis idején.

A prealpi orogén ciklusok közül természetesen a herciniaiak tulajdonítunk nagyobb jelentőséget, mivelhogy előzményét képezi a Kárpát-térségben, az alpi ciklus időszakában kialakult mobilis területek fejlődésének, és ennek a nyomai még felismerhetőek az egységek szerkezeti felépítésében. Az aljzat komplexumai keretén belül

gyakran kimutathatók takarók, tektonikai szerkezetek, amelyek vergenciája és helyzete eltérő az alpi ciklusban ismert tektonikai szerkezetekétől.

A Kárpát-térségben bekövetkező konszolidáció a herciniai ciklus végén stabil zónákat hozott létre, amelyek később részt vettek az alpi átalakulásokban, és beépültek a létrejött új szerkezetekbe. Ugyanakkor mobilis zónák létezéséről is tudomásunk van (felső-karbon-perm), ahol neutrális magmatizmus fejlődött ki, amely szerkezeti törésvonalakkal hozható kapcsolatba, anélkül, hogy szubdukciós, vagy akreciós zónák jelenléte kimutatható lenne. A permi (a herciniai ciklus végi) geotektonikai modellnek még sok tisztázatlan vonatkozása van.

A Kárpát-térség az alpi ciklus folyamán az Európai- és az Afrikai-lemez ütköző zónájának egy részét képezte. Ez a folyamat magába foglalja több mikrolemez leszakadását a kontinensperemekről, és ezek felaprózódását. Több részben való felnyílás és bezáródás által nyerte el a jelenlegi szerkezeti alakját. A globális Tethys-bezáródás kréta-miocén intervallumára inkább a horizontális kéregmozgások voltak jellemzőek.

Az alpi ciklus kezdetén kialakult ofiolitos komplexumok minden bizonnyal egy disztenziós (spreadig) periódus kezdetét jelzik a Kárpát-térség mobilissá vált zónájában. A Tethys-óceán felnyílásának korát aránylag pontosan meg lehet határozni a Kárpát-medence keleti részében, az ofiolitos összletek képződési időpontjából. Így a Maros öv (Transzilvanidák) keretén belül már a középső-triászban meginduló riftesedés később tágulásba megy át (2. ábra). Ebből a periódusból származnak az Olt takaróredő (Persányi sorozat) aljzatában levő alkáli magmás kőzetek, amelyeket alsótriász tengeri üledékek takarnak, és amelyeket a későbbi periódusban majd bázikusabb magmatizmus követ. A Maros öv felnyílása a Tethys-óceán keretén belül egykorú a Vardar öv, vagy az anatóliai fennsík hasonló folyamataival, ahol passzív kontinentális szélekkel (peremekkel) rendelkező szétválás a jellemző. A középső és nyugati Alpokban lezajlott hasonló folyamatokkal szemben a Kárpát-térségben ez jóval hamarabb megkezdődött, hiszen az Alpokban csakis a liász korszakban mu-

tatható ki, ami jókora időbeli eltolódásra utal a folyamat lezajlásában.

A Transzilvanidák keretén belül kimutatható a felnyílás két fontosabb paroxizmusa. Az első a középső- és a felső-triászban zajlott le, míg a második a középső-jura derekától feltehetően a titon korszakig tartó folyamat, egyértelműen a felnyílás több ütemű lezajlását bizonyítja ebben a régióban. A második tágulási szakaszon belül olyan rövidebb periódusú, rátolódási mozgási szakaszok is jelentkeztek, amelyek átmeneti jellegátfordulást és ofiolitos obdukciókat eredményeztek. Amint azt az Erdélyi takarók változatos rétegtani és litológiai felépítése is bizonyítja, az üledékképződés is jellegzetes és vidékenként eltérő volt.

Más interkontinentális rift zónák és kivékonyodott kontinentális aljzattal rendelkező zónák is létrejöttek egy időben a Tethys-óceán felnyílásával, mint például a Külső Dacidák régiója a Keleti- és Déli-Kárpátok területén, vagy keletebbre a Krím-félszigeten és a Nagy-Kaukázusban, bár ezek rövid élettartamúaknak bizonyultak. Ez egy alkáli magmatizmus megjelenését eredményezte, és ezáltal egy Afaro-Vörös tengeri riftesedési folyamattal hasonlítható össze. A felnyílás folyamata a Külső Dacidák keretén belül egészen a felső-jura aljáig, legfeljebb a titon korszakig tarthatott, amikor elkezdődött a kárpát flis kialakulása.

Az Atlanti-óceán kinyílása az Afrikai-lemez kelet-északkelet irányú mozgását eredményezte, balos rotációs jelleggel kombinálva, magával vonta az Európai-lemez felé való közeledését, előidézve a Tethys-régió részleges bezáródását. Ez a folyamat túlnyomóan disztenziósból kompressziós rendszerbe ragadta a Tethys-régióban levő mikrolemezeket. Ez az az időpont, amikor a Tethys-óceán bezáródási folyamata beindul, és kialakulnak az alapfeltételek az alpi rendszerhez tartozó hegláncok felgyűrődéséhez. A felsőjurabeli mozgások az apuliai rész északkelet felé tolódását eredményezték, ami az ofiolitos komplexumok obdukcióját vonta maga után, a Vardar - Maros öv dél-délnyugati része záródásával, anélkül, hogy a Kárpát-térségben (az Erdélyi-Középhegységben és az ettől keletebbre eső részeken) még valamilyen

hasonló mozgást is észlelni lehessen. Ezzel szemben a krétabeli mozgások, amelyek hosszabb időtartamúak és több tektogenetikai fázist foglalnak magukba, már az európai részen és természetesen a Kárpát-medence keleti részében is eredményeztek változásokat. Erre a szakaszra esnek az alpi ciklusbeli legintenzívebb szerkezeti átalakulások, gyűrődések, bonyolult takarórövidők képződését eredményezve. A Sándulescu-féle fel-fogás szerint (1984) a Dacidák orogén mozgásai elsősorban erre az időszakra tehetőek (dacidikus periódus). Ez az eseménysor nyugatról keletre haladva mozgásba hozza a kelet-kárpáti térség mikrolemezeit, beindítva itt is a nagyméretű térrövidüléseket. A tagolt ütközési peremek (pl. Moesia-i-tábla) egymásra nyomulása kényszeríti ki egyes kontinensperemi zónák (Déli-Kárpátok) gyűrődéses remobilizációját. Létrehozva általa a Kárpát-Balkán hegyvonulatok (Transzilvanidák és Középső-Dacidák) fordított "S" formájú görbületét.

A "dacidikus periódus" (krétabeli mozgások) vége felé a dacidák nagyrésze már túl van az átalakulási folyamaton, elnyerte nagy vonalakban a mostani takarórövidös szerkezetét, és egy konszolidációs folyamaton megy át. Aljzatként szolgálva a rajta később kialakuló fiatalabb üledékbu-roknak, vagy pedig szerkezetiileg már kialakult háttérként a később kialakuló szerkezetek számára, a moldáviai tektogenezis (miocén) alatt. Ezek a szerkezeti egységek a neogén folyamán már csak töréses átalakulásokat, horizontális eltolódásokat szenvednek, amelyeket átmeneti dilatációs (disztenziós) mozgások kísérnek, és amelyek árkos süllyedékeket eredményezve, felgyorsítják a medenceterületek egyes részeinek kialakulását (Erdélyi-medence aljzata) (3. ábra).

A Vardar-Transzilvanida rendszernek az alsó- és középső-triászban megindult tágulási folyamata egészen az új kimmériai mozgásokig tartott, amely után az óceáni kéreg az északi és déli mikrolemez pereme mentén szubdukciósan konzummálódott. A titon-alsó-krétabeli kollíziós szakasz során a Transzilván doméniumban a mélytengeri üledéksort egy sekély víző zónafaciesű váltotta fel. A Transzilvanidák a barrémi korszakban a záródási stádium végső szakaszába érkez-

tek, így az üledékes takaró kiemelkedik, majd az előtérben már kialakult bukovinai flis medence vadflis összeletibe kerül. Az ausztriai fázis során a Transzilvanidák gyűrődésen mentek át, amely a larámi fázisban zárult le, ekkor alakult ki gyűrűt és áttolódott takarószövetük.

A Belső Dacidák keleti területén (Erdélyi-Középhegység északi része) a krétavégi mozgások jelentik az utolsó takaróval kapcsolatos átalakulási mozgások lezárulását. A neozoikum tectogenezisek, amelyek oly fontosak a Keleti-Kárpátok takarókba való átrendeződésében, az Erdélyi-Középhegység északi területén már csak törésszerű szerkezeti átalakulásokat eredményeznek.

A Déli-Kárpátok alpi fejlődése alsó-jura riftesedéssel kezdődött. A Gétikum és a Danubikum között az óceáni aljzattal rendelkező, árok jellegű Szörényi-medence alakult ki, magába foglalva a pelágikus üledéksort és a bezáródással kapcsolatba hozható titon-apti intervallum flis típusú rétegeit. A Déli-Kárpátok két lépcsőben lezajlott tectogenezise által a két kontinentális mikrolemmez (a Danubikum és az allocthon Gétikum) egymásra csúszott. Az ausztriai fázis során a Gétikum frontja áttolódott a Szörényi árkon, míg a larámi tectogenezis ideje alatt történik a Szörényi, a Géta és a Szupragéta takarók nagyméretű áttolódása a Danubikumon, ez utóbbit is igénybevéve szerkezetiileg. A Moesia platform egyes román szakemberek szerint a kisázsiai régió közeledése miatt relatíve nyugat felé mozdult el Ez is szerepet játszhatott az áttolódásos szerkezetek kialakulásában, és ennek eredményeként értelmezhető a nyugati peremek larámi granodioritos magmatizmusa (banatitok).

Subdukcióról csak a Moesia tábla nyugati részén beszélhetünk, ugyanis a Déli-Kárpátok többi részén inkább "transzkurrens" vetők jelenlétét feltételezik a geofizikai adatok alapján.

A Belső Dacidák turon korszakbeli tectogenezise a Középső és a Külső Dacidákra is jelentős hatással volt. A barrémi-albai intervallum alatt befejeződik a Középső Dacidák takaróba való átrendeződése, ez a folyamat keletről nyugat felé zajlik le. Először az Infrabukovinai és Szubbukovinai takarók kerültek egymás fölé, majd az utána egy rövid lepusztulási periódus következtében

nyugatabbra kialakult Bukovinai doménium összeleteti tolnak rá az előbbiekre, takaróredőket alkotva. A Külső Dacidák flis összeleteti, mintegy láncreakcióként, a larámi mozgások által kerülnek a Moldavidák fölé (5. ábra).

A Moldavidák tectogenezise alatt folytatódik a láncreakció-szerű mozgás, ez nagyméretű térrövidülést eredményez a Kárpát-térség keleti felében. Ehhez a folyamathoz kötődik részben a neogén magmatizmus kibontakozása a Keleti-Kárpátokban. A neogén tectogenezisek alatt nagyszerkezeti takarórendszerbe való átalakító mozgásokat csakis az akkori kontinens peremén észlelhetünk, sokkal kisebb területre szűkülve a kréta kori tectogenezisek térbeli hatáskörével szemben, míg a Kárpát-térség felső részeiben törésszerű rendszerek alakulnak ki. A "moldáviai tectogenezisek" során a Kárpátok hajlata tovább hangsúlyozódik (Pienidák délkeleti része), a Belső Dacidák (Tiszai nagyszerkezeti egység) északkeleti irányú mozgása által, ami egy rotációs komponenssel társult. A görbület fejlődését megkönnyíti a miocénbeli szerkezeti vetők kialakulása, amelyeknek többsége "transzkurrens" jellegű, és lényeges szerepük volt az Erdélyi-medence aljzatának pásztás lesüllyedésében. Fontos szerepet játszik ebben a Dél-Erdélyi törésszendszer, a Pece-neaga-Camena törésvonal, az Intramosiai törésvonal, a Besztercei szerkezeti vető, az Észak-Erdélyi, ill. a Bogdan-Vodă törésvonal. A fent említett összetett mozgás nagy hatással volt az Erdélyi-medence aljzata szerkezeti kialakulásában is, ahol vidékenként disztenziós törésszert eredményez és hozzájárul a mély süllyedékek rendszereinek kialakulásához.

Aljzatokról lenyíróva, a Moldavidák deformációja két lépcsőben zajlik le, nyugatról kelet felé haladva. Először meggyűrődnek, majd egy rákövetkező fázis során feltolódnak, így az üledékgyűjtő medence tengelye is egyre keletebbre tolnak, mind fiatalabb és fiatalabb üledékeket tartalmazva. A krétavégi larámi fázis során a Középső Dacidák tectogenezise következtében deformációt szenved a Moldavidák nyugati térsége (Konvolut, Audia, Makla takarók) és az őstájer fázis során feltolódnak a Moldavidák keleti részeire (Tarkői, Vráncsai takarók). A Tarkői,

Vrāncsai takarók első gyūródése az újstājeri fāzis alkalmával történik. A peremi helyzetű Kārpátperemi (Szubkārpāti) takaró pedig később, a moldāviai fāzis során gyūródik fel.

A külső helyzetű süllyedékek (külső molassz zóna) Kārpát-kanyarbéli gyūródése a valóhiai mozgásoknak köszönhető, amelyeknek máskülönben a Kārpát-kanyarban fontos szerepet tulajdoníthatunk a heglānc kiemelkedésében. Ezeknek a mozgásoknak köszönhetően szakad meg a kapcsolat a Keleti-Kārpátok belső medencéi és a Kārpátokon kívüli Dāciai-medence között, a pleisztocén korú belső medencebeli üledékek nyomait ma több mint 1000 m magasban is megtaláljuk. A hegységképződési folyamat (a Kārpátok kiemelkedése) még mai nap is folytatódik.

Az Erdélyi-medence aljzata északnyugati részének lassú emelkedése és délkeleti része süllyedésének kezdete a felső-miocén-pliocénbeli mozgásokra vezethető vissza, ennek következtében a fiatalabb üledékképződés mind délebbre húzódik, ugyanakkor az északnyugati rész kiemelkedik, és folyamatosan lepusztulnak úgy a bādeni, mint a szarmata korszakbeli összletek ezen a területen. Így az Erdélyi-medence északkeleti részén, mint a Nagybányai-medence (Pannon-medence legkeletibb nyúlványa) bāden-szarmata rétegeiből, hiányzik a litorális fácies. Ez ad indítékot arra a feltételezésre, hogy ezen a részen a Pannon- és az Erdélyi-medence közt kapcsolat létezett a miocén folyamán.

A geológiai adatok arra utalnak, hogy az orogén zónák erőteljes kiemelkedése a térség keleti részében minden bizonnyal a miocén időszakban kezdődhetett, de mindenképpen a pliocén végén és a pleisztocén folyamán éri el tetőfokát. Az általános rétegtani probléma adat hiányában még mindig megoldatlan kérdéseket rejt magába, ez egyelőre megakadályozza a tektonikai folyamatok és a szerkezeti egységek kifejlődésének kronológiailag pontos behatárolását.

Végülis, a Kārpát-medence miocén töréses fejlődéstörténetében nagy vonalakban két fázist különíthetünk el (Horváth et. al. 1986); egy kezdetit hosszanti elnyíródásokkal, majd egy befejezőt, disztenziós vetőrendszer kialakulásával, amely a felső-miocénben komolyan befolyásolta

a térség keleti részében lezajló szerkezetátalakulást. A mikrotektonikai mérések és a paleomágneses eredmények egyöntetűen a "Tiszia" nagyszerkezeti egység óramutató irányával való elfordulását (rotációs mozgás) sugallják a miocén folyamán (főleg a középső- és felső-miocénben) (Csontos L. et. al. 1991; Szalai E. 1994) Ez irányba vezettek Balla Z. (1985) modellezései is. Ennek a mozgásnak valószínűleg nagy szerepe volt a Keleti-Kārpátok szubdukciós övezetének kialakulásában (Csontos L. et. al. 1991), és ugyanakkor a szerkezet kialakulásának dél felé észlelt időbeli eltolódásában.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom Szőőr Gyulának a kezdeti bātorításért és felkarolásáért, Kozák Miklósnak a szakmai és barāti tanácsadáért, Székyné Fux Vilmának, Wanek Ferencnek a szakmai felülbírálásért, lektorálásért.

Irodalom

- ALCAPA - 1992 - Geological evolution of the internal Eastern Alps, Carpathian and of the Pannonian basin; Abstract Supplement No. 2 to TERRA nova vol. 4 Graz.
- Balintoi I. - 1994 - Completions to timing and geotectonic division of Romania territory, for Alpine Orogenesis, in connexion with plate-tectonics nomenclature and concepts. Simpozionul Jubiliar de Geologie. Univ. "Babeş-Bolyai" Cluj-Napoca 2-5 iunie.
- Balla Z. - 1988 - Magyarország nagyszerkezetének eredetéről. Földtani Közlöny, 118. p. 195-206, Budapest
- Balla Z. - 1988 - A Kārpát-Pannon régió nagyszerkezeti képe a felsőiocénben és e kép hatása a mezozoós Tethys-rekonstrukcióra. Földtani Közlöny, 118. 11-26, Budapest
- Bleahu, M. - 1989 - Tectonica globală vol. I., II. Ed. Ştiinţifică, Bucureşti.
- Botezatu, R. - 1982 - Modele geofizice ale alcătuirii geologice a Romāniei. Ed. Academică, Bucureşti.
- Ciocirdel, R., Socolescu, M. - 1971 - La structure crustal et sub-crustal de la partie sud des Carpates Oriental, Rev. Roum. Acad. R.S.R. Bucureşti
- Chronostratigraphie und Neostatotypen. vol. 1-X.
- Crīşan, D. - 1982 - Thermal suture of the crust and upper mantle of Romania. Tectonophysics, 90.9.123-135. Amsterdam.
- Csontos, L., Tari, G.; Bergerat, F., Fodor, L. - 1991 - Evolution of the stress fields in the Carpatho-Pannonian area during the Neogene. Tectonophysics, 199. p. 73-91. Amsterdam.

Dumitrescu, R. - 1985 - Early Caledonian event in the pre-alpine metamorphic Sequences of the Romanian-Carpathians. Acta Mineralogica-Petrographica, XXVII, 59-70. Szeged.

Földvári G., Z. - 1988 - Geology of the Carpathian Region. Singapore, New Jersey, Hong Kong, World Scientific XI.

Fülöp J. - 1989 - Bevezetés Magyarország geológiájába. Akadémiai Kiadó, Budapest

Horváth, F. - 1993 - Towards a mechanical model for the formation of the Pannonian basin. Tectonophysics, 226-333-357. Amsterdam.

Mutihac, V. - 1990 - Structura geologică a teritoriului României. Ed. Tehnică, București

Plate tectonics and metallogeny in the east Carpathian and Apuseni Mts. June 7-19. 1994, Baia Mare, Romania, J.G.C.P., Project No 356.

Rădulescu, D., Săndulescu, M. - 1973 - The plate-tectonics concept and the geological structure of the Carpathians. Tectonophysics, 16/3-4 p. 155-161. Amsterdam.

Săndulescu M. - 1984 - Geotectonica României. Ed. Tehnică, București

Socolescu, M., Arinei, Șt., Ciocirdel, R., Popescu, M. - 1975 - Fizica și structura scoarței terestre din România. Ed. Tehnica, București

Székely Fux, V., Ravasz, Cs. and Pécskay, Z. - 1991 - Geodynamic evolution of the Pannonian Basin (tertiary volcanism of the Pannonian Basin). Serbian Academy of Sciences And Arts LXII, Beograd

Despre problemele evoluției structurilor majore din zona estică a ariei Carpato-panonice (Rezumat)

În lucrare autorul face o prezentare succintă a evoluției marilor structuri geologice, aflate în partea estică a bazinului carpatic, în cadrul ciclului alpin. Luând ca bază modelul geotectonic elaborat de M. Săndulescu (1984) și al lui Balintoni, I. (1994), aduce unele precizări în cea ce privește evoluția în timp și spațiu a marilor structuri și problematica majoră ale acestora. În conformitate cu tectogenezele principale din cadrul ciclului alpin, care au un rol esențial în mișcarea tatonată, la început de distensiune generală (spreading), ulterior de compresie, în care au fost antrenate structurile majore din această zonă, prezintă procesul în contextul evolutiv general al fenomenelor similare din aceeași perioadă din zonele adiacente din

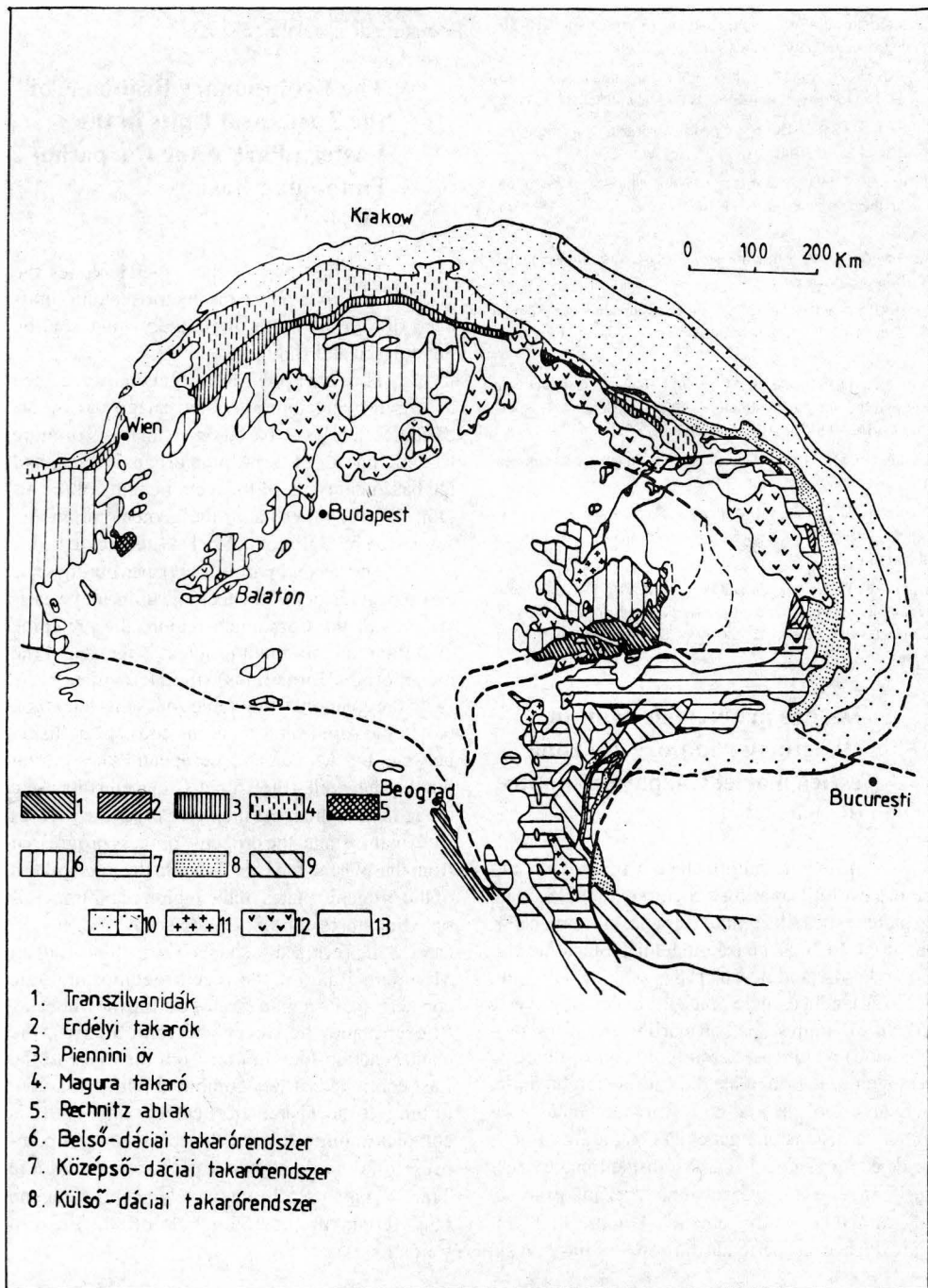
Europa alpină, luând în considerare noile date din literatura de specialitate străină.

The Evolutionary Problems of the Structural Units in the Eastern Part of the Carpatho- Pannonian Basin (Abstract)

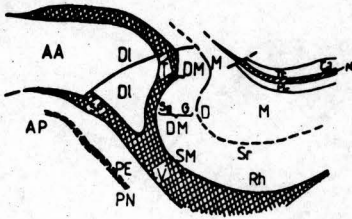
The first part of the paper includes the geotectonic division of the major tectonic units occurring in the north of Hungary suggested by Săndulescu and Balintoni.

The paper presents the generally accepted and used geotectonic division suggested by M. Săndulescu (1984), based on an analysis of more tectonic phases of the Alpine orogenic cycle and the basement types of the tectonic units of the region. On the other hand, the geotectonic model suggested by Balintoni (1994) is also reviewed.

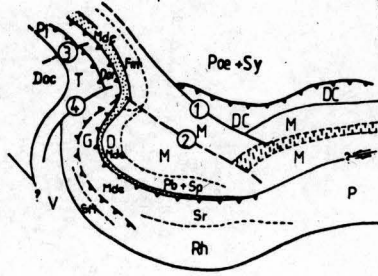
The second part of the paper outlines the geological history of the tectonic units in the eastern part of the Carpathian region: the prealpine evolution (an important problem is the age of the metamorphic formations), the Hercynian cycle (with the creation of the stable zones that later took part in the Alpine deformations, too), the collision between the African and European Plates during the Alpine cycle (the Upper Cretaceous tectonic movements - the most intensive orogenic periods were in this stage, the orogenic process progressed from the West to the East, brought the micro plates of the orogenic plates of the region in motion, initiated compression on a huge scale, and, hence, created the reversed S-shaped Carpathian-Balkan Mountain Ranges; the recent geomorphologic character of the region created during the Miocene, Pliocene and Pleistocene tectonic phases, the chain-reaction-like motion from the West to the East continued, it was combined with a rotation, turning of the Tisia major tectonic unit, and this complex motion formed the tensional and compressional fault systems of basement of the Transylvanian Basin, and yielded the Neogene magmatism in the inner belt of the Eastern Carpathians).



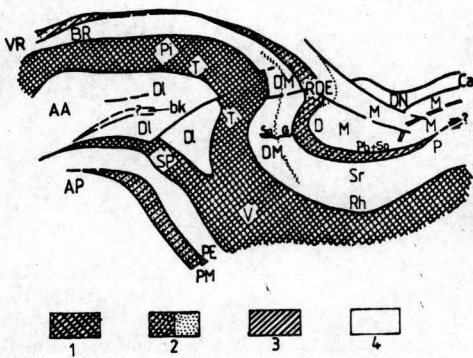
KÖZÉPSŐ ÉS FELSŐTRIÁSZ



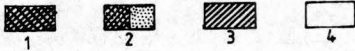
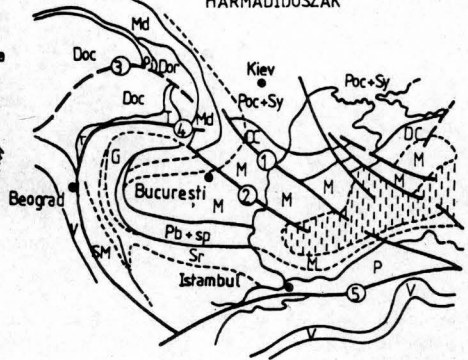
FELSŐKRÉTA



JURA ÉS ALSÓKRÉTA



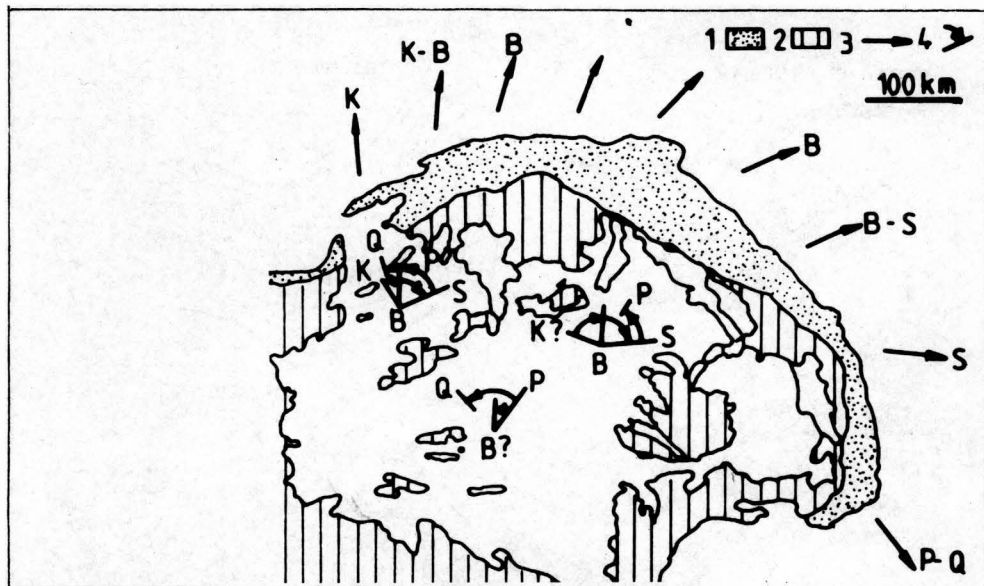
HARMADIDÓSZAK



- AP - apuliai egység
- PN - Pindusi riftzóna
- PE - pelagóniai masszívum
- V - Vardar öv
- T - Transzilvanidák (Maros öv)
- Pi - Pienidák
- PM - Piemontais
- D - Belső Dacidák
- AA - Ausztróalpok
- bk - Bükk-egység
- BR - Briançonnais
- DM - Középső Dacidák
- Sg - Szupragéta
- G - Géta
- SM - Szerb-makedónai masszívum
- Sr - Srednegore
- Rh - Rhodope
- VR - Valais riftzóna
- RDE - Külső Dacidák riftzónája

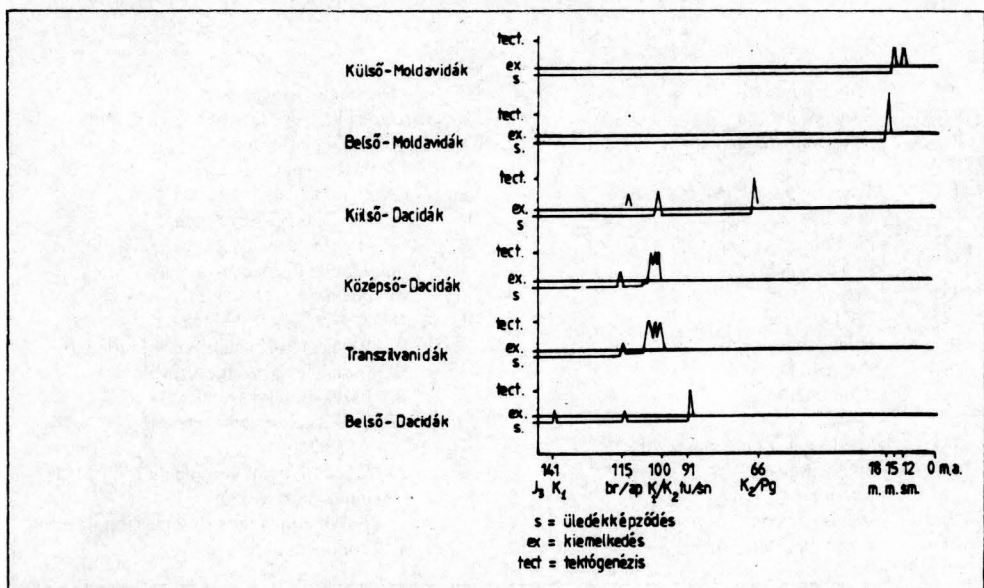
- D - Danubiai-egység
- Pb + Sp - előbalkáni egységek és Stara Planina
- M - Moesiái platform
- Ca - Alpi-Krím egységek
- Mde - Külső Dacidák
- DN - Észak-Dobruzsai orogén
- SP - Pannon-medence óceáni aljzata
- Fm - moldáviai flis óceáni aljzata
- P - Poncidák
- DC = Ca + DN
- ① - Peceneaga-Kamena szerkezeti vető
- ② - Intramoesiái szerkezeti vető
- ③ - Észak-Erdélyi szerkezeti vető
- ④ - Dél-Erdélyi szerkezeti vető
- 1 - óceáni aljzat
- 2 - kivékonyodott kontinentális aljzattal rendelkező riftzóna
- 3 - intrakontinentális riftzóna (intrakratón)
- 4 - kontinentális aljzat

2. ábra A Tethys mobilis zóna fejlődése a Triász, Jura, Kréta és a Miocén folyamán (A Kárpát-Pannon térség). M.SÄNDULESCU, 1984 nyomán.



3. ábra A Kárpát-Pannon térség rotációs modelje és az „orogén vektorok” helyzete a Flis Kárpátokban. (JIRIČEK nyomán, 1979)

1 - Flis zóna. 2 - Preneogén kőzetek. 3 - Jiriček-féle „orogén vektorok” (a nyilak a flis takarók mozgásirányát jelképezik egy adott geológiai időben). K - Kárpáti. B - Bádeni. S - Szarmata. P - Pliocén. Q - Kvarter. 4 - A σ_1 kiszámított hatóiránya a Pannon-térségben, egy adott földtani korszakban (a nyilak a σ_1 rotációs irányát jelzik)



4. ábra A Kárpátokban lezajlott főbb tektogenezisek diagramja. (M. SÄNDULESCU, 1984)