

4.sz. füzet

ÁLTALÁNOS
FÖLDTANI SZEMLE

A Magyarhoni Földtani Társulat
Általános Földtani Szakosztályának
időszakos kiadványa

Szerkeszti: **Dr. Szalai Tibor**
a Szakosztály Vezetőségének közreműködésével

Magyarhoni Földtani Társulat
Budapest, 1973.

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
JASKÓ SÁNDOR:	
Az üledékképződés törvényszerűségei a Kárpátokat, Dinaridákat és a Balkán- hegységet övező pliocénkori medencékben	5
/Закономерности осадконакопления в плиоценовых бассейнах окружа- ющих Карпаты, Динариды и Балканские горы/	17
BENDEFY LÁSZLÓ:	
Adatok a Föld globális tömegeloszlási és kéregszerkezeti viszonyainak isme- retéhez	21
(Angaben zur Kenntnis der globalen Mengenverteilungs- und Krustenstruktur- verhältnisse der Erde)	31
DA RÁNYI FERENC:	
Észrevétel a Központi Alpok kristályos- metamorf vonulatának keleti pereméről	49
SZEMLE	52

Általános Földtani Szemle-Géneral Geological Review 4. (1973)

Az üledékképződés törvényszerűségei a Kárpátokat, Dinaridákat és a Balkán-hegységet övező pliocénkori medencékben

Jaskó Sándor^{*}

Mostanáig különböző szerzőktől igen nagyszámu részlettanulmány jelent meg a földtani irodalomban a Kárpátokat, Dinaridákat és a Balkán-hegységet övező neogén üledékgyűjtő medencék egyes részeiről. Ezek azonban csak egy-egy kisebb kiterjedésű területrész üledékképződését tárgyalják. Ebben a dolgozatomban - a különböző irodalmi adatok összegezése alapján - egységes, áttekintő képet kívánok adni a pliocénkori Paratethys nyugati részének és környezetének üledékképződési viszonyairól.

A Paratethys három izodiasztrófikus fő régióra oszlik a pliocén korban, az epirogén mozgások időrendje alapján. Ezeknek az izodiasztrófikus régióknak a határvonalait, valamint az egyes üledékfáciesek elterjedését a csatolt térképen láthatjuk (1.sz. ábra). Az erősen elnagyolt térképvázlaton mindenütt csak a leginkább uralkodó fáciest tüntettem fel. Meg kell azért említenem, hogy ahol marin üledékeket jelez a térkép, ott különösen a peremi részeken, helyenként csökkentsósvizi és szárazföldi fáciesű kőzetpadok is beiktatódnak a rétegsorba. Ahol a térképen oligohalin és mezohalin fáciesű rétegek vannak ábrázolva, ott helyenként - alárendeltebb mennyiségben - fluviatilis és limnikus lerakódások is társulnak, de tipikus marin lerakódások már nem találhatóak. Végezetül ott, ahol teresztrikus-fluviatilis lerakódásokat jelöl térképünk, a szárazföldi málladéktalajok folyami kavicsfordalékokkal és édesvizi tavi lerakódásokkal váltakoznak, de sem csökkentsósvizi, sem sósvizi üledékek nincsenek. Mint e felsorolásból is látható, a legváltozatosabb (széles skálájú) fáciesű rétegsorok főleg a tengerpartok mentén, a legegyszerűbb (szűk skálájú) fáciesű rétegsorok a lapos felszínű szárazulatokon, illetve a vízmedencék belsejében jöttek létre. +/

^{*}Előadta a MFT Általános Földtani Szakosztályának 1972. november 20-i szakülésén.

A részletek elhagyásával - erősen összevonva és leegyszerűsítve - a csatolt három rétegoszlop rajz mutatja be az egyes izodiasztrófikus régiók üledékfácieseit. Megjegyzendő, hogy e rétegoszlopokon csak a fáciesjelleg, de nem a rétegvastagságok tükröződnek (2.sz. ábra).

A rétegoszlopokon kockákkal jelöltük a marin (tehát korralokat, Echinodermatákat, gazdag foraminifer faunát tartalmazó) üledékeket. A vízszintes vonalkázás a csökkentsósvizi jellegű, macetrás, modiolás, üledékeket mutatja. A káspi-brak fáciesű congeriás, Limnocardiumos üledékek jelzése függőleges csikozás. A karikákkal ábrázolt lerakódásokban az ősmaradványok ritkák, ősgerinces csontokon kívül szárazföldi, édesvizi tavi mocsári és folyami puhatestűek (Planorbis, Helix, Radix, Unio) találhatóak bennük.

Az első régió a Dobrudzsa-Besszarábiai-küszöbtől nyugatra eső rész, amely a Dáciai-, Erdélyi-, Pannon és Bécsi-medencéket foglalja magában. Itt a neogén rétegsorokban - alulról felfelé haladva - fokozatos kiédesülést látunk a tengeritől a csökkentsósvizin keresztül, a folyami és szárazföldi lerakódásokig. A víz fokozatos kiédesedése a beltengernek az óceántól való elszakadásának a következménye volt, ami azonban - paradox módon - eleinte nem járt együtt a medence kisekélyesedésével. Sőt ellenkezőleg, az alsó pannon kezdetétől mind nagyobb és nagyobb területeket önt el a Paratethys vize. A vízmedence a felső pannon elején volt a legnagyobb kiterjedésű, de az óceánnal való összeköttetés akkor sem tudott helyreállni s így az oligohalin fáciesjelleg változatlan maradt. A felső pannon második felében megfor-

⁺/A pliocénkori nagy vízmedencék nagyságukat és üledékköltetési jellegüket tekintve nem sokba különböznek az óceánokkal kapcsolatban álló sósvizű beltengerektől. Éppen ezért, bár faunájuk nem marin, hanem káspi-brak jellegű, a külföldi szakirodalom gyakran tengermedencének nevezi őket, megkülönböztetésül a kiskiterjedésű és teljesen édesvizű tavaktól.

dul a folyamat, megkezdődik a medence feltöltődése és kiszáradása. Az egyes részmedencék mozgása között volt ugyan némi fációseltolódás, de a szárazulattá válás folyamata mindenütt azonos irányzatot követett.

A második régió a Dobrudzsa-Besszarábiai-küszöbtől a Káspi-tenger keleti partvidékéig tart. Itt többnyire megfigyelhető az üledéksor közepe táján fellépő regressziós irányzat. Erre vall a felső pontusi teljes hiánya a Fekete-tenger ÉNy-i partján, továbbá a fluviatilis fációsü "produktív" sorozat Baku környékén. Ezután a felső pliocénben ismét transzgresszió következik mezohalin fációsü ugynevezett "akcsagil" faunával (Mactra, Cardium, Potamides, stb.)

A harmadik izodiasztrófikus régió a Káspi-tengertől messze északra felnyuló hatalmas tengerág volt. Itt a miocén, alsó pliocén és középső pliocén korszakokban völgyekkel szabdaltsá kiemelkedő szárazulat volt. A terület egyöntetű megsüllyedését követően csak a felső pliocénkori akcsagil transzgresszióval indul meg az üledékképződés.

Természetesen nincs éles határ a három izodiasztrófikus régió között. Például a Káspi-tenger ÉK-i oldala mintegy átmenetnek tekinthető a második és harmadik régió között. Ugyanigy kivételnek számít a Thráciai-medence is. Ez ugyanis földrajzi fekvését tekintve az I.sz. diasztrófikus régió körzetébe tartozna, rétegsora azonban eltér a Dáciai- és Pannon-medencékétől, mert itt egyedül csak a középső és felső pliocénben volt üledékképződés. Ezért a Thráciai-medence fejlődéstörténete inkább a III. izodiasztrófikus régió fejlődéstörténetéhez hasonlatos.

A pliocénkori Paratethysnek a Bécsi-medencétől a Dobrudzsa-Besszarábiai-küszöbig terjedő része kétségtelenül idősebb a Káspi-tengernek É-i és K-i partjainál lévő végződésénél. Rétegsoraik a korrelációs táblázaton nem egymás mellé, hanem egymás mellett szinte már egymás tetejébe lennének illeszthetők. Ilyenmódon a pliocénnek Közép-Európában használt korbeosztása más alapon nyugszik, mint az Ázsiával határos területrészekén. Az epirogén lassu besüllyedés és kiemelkedés pulzációja tehát még a Paratethys területére sem ad egységes alapot a földtani kor exakt lehatárolására.

Ennek ellenére a földtörténet külön fejezetének kell tekintenünk a pliocén kort, mert az jelentősen eltér mind a megelőző, mind a reákövetkező időktől. Bécstől Bakuig, sőt azon túl is, a belső-ázsiai Ashabadig húzódó halobien beltenger dus Congeria faunájával olyan jelenség, amely csakis a pliocénben létezett. Való az, hogy már a harmadidőszak egyes régebbi szintjeiben is találunk Congeria tartalmu kőzetpadokat. Ezek azonban mind az üledékvastagságot, mind a horizontális elterjedést illetően igen eltörpülő méretűek a pliocén Paratethyshez mérten. Ez a beltenger a pliocén kor végén megszűnt, kiszáradt s nagyjából egyidejűleg megszűnt az addig intenzív vulkáni tevékenység is a Kárpátokban, a Kaukázusban és Kiszáziában.

Mint az elmondottakból kitűnik, a pliocénkori Paratethys Ny-i része jól elkülönül a környezetétől. Északi irányban a Cseh-masszivum és a Kárpátok fokozatosan mindinkább kiemelkedő hegytömege elzárta az Északi-tenger és a Poznani-tó felé. Déli irányban pedig a Dinaridák és a Rhodope magaslatain végighúzódó vízválasztó vonal választotta el a mai Földközi-tenger tájékán elterülő hajdani Tethys tengertől.

A Paratethys egyes részmedencéi összeköttetésben álltak egymással hosszabb vagy rövidebb ideig a pliocén korban. Ezeknek a hajdani összeköttetéseknek, tengerszorosoknak helyeit a csatolt térkép feltünteti. A pliocén kor végén hegytömegek emelkedtek ki a medencék közötti részeken és a kiemelt részek tetejéről a negyedkor folyamán java részét lepusztultak a pliocén üledékek. Csak kevés helyen maradt meg kis foltokban maradványuk. Így például a mai Vaskaputól délre 1000-1300 m magas hegytetők közé besüllyedt kis katlanszerű mélyedésekben fellelhetők a congeriás pannon rétegeknek az eroziótól megkimélt kis foszlányai (Popovic 1960). A hajdani összeköttetéseket az is bizonyítja, hogy a részmedencék pliocén üledéksorai bio- és litosztatigráfiailag nagymértékben megegyeznek egymással.

A pliocénkori Paratethys Ny-i és középső részének medencéi tulajdonképpen az alpi típusu orogén öv szegélyméliségei. Ezekben a szegélyméliségekben jóval vastagabb üledéksorok keletkeztek ugyanazon időtartam alatt, mint

a környező területek epikontinentális üledékgyűjtőiben. Ilyen pliocén-kori epikontinentális üledékgyűjtők: az Északi-tenger partvidéke, a Poznani-tó medencéje, a Dobrudzsa-Besszarábiai-küszöb, a Volga-Káma folyók környéke.

Az üledékvastagságok számtani átlagait elosztva az illető kor éveinek számával, megkapjuk az egy-egy évben keletkezett üledék vastagságát. A Paratethys medencéről és környezetükről igen nagymennyiségű rétegvastagság adatot gyűjtöttem össze. Ezeknek az adatoknak összesítése alapján a következő átalagértékekhez jutunk:

Földtani kor	Időtartam millió év	Évente képződött rétegvastagság mm-ben	
		orogén szegélymélységben	epikontinentális üledékgyűjtőben
Negyedkor	1	0,23	0,06
Pliocén	11	0,16	0,02
Miocén	14	0,14	0,01
Összesen, ill. átlag:	26	0,15	0,02

A táblázat szerint mind az orogén szegélymélységekben, mind az epikontinentális üledékgyűjtőkben a negyedkorban jóval nagyobb volt az üledékképződés évi átlaga, mint a pliocénben vagy a miocénben.

A csatolt térképen (3. sz. ábra) a Paratethys Ny-i részében lerakódott pliocénkori üledékek vastagságvonalai láthatók, 1000 méterekben megadva. Abból a célból, hogy a pliocén üledékek elterjedése és a fiatal gyűrt hegyrendszer vonulatok közötti összefüggéseket szemléltessem, a lánchegységek csapásirányát és vergenciáját is vázlatosan feltüntettem a rajzon. Hangsúlyozni kívánom azonban, hogy ez a térkép a pliocén üledékek vastagságát mutatja be és nem kívánja részletekbe menően ábrázolni a hegyvonulatok régebbi földtörténeti időkben kialakult redőszerkezetét. A Bécsi-medence és a Pannon-

medence az alp-kárpáti gyürt és pikkelyeződött hegytömeg belsejében utólag keletkezett, ugynevezett közti besüllyedések. Magánaka hegységnek pikkelyeket és takaróredőket létrehozó orogenezise már befejeződött, amikor a hegytömeg en block kiemelkedésével egyidejűleg megtörtént a Bécsi- és Pannon-medencék peremtörések menték végbemenő besüllyedése. Ezért tehát a neogén üledékek térbeli elrendeződését itt nem befolyásolja a medencealjzat különböző kőzetekből való felépítettsége (3. sz. ábra).

A Bécsi-medence, a Pannon-medence és a Dáciai-medence pliocénjének bio- és litosztratigráfiája meglehetősen hasonló mégis van különbség a három medence üledékfeltöltődése között és ez elsősorban az üledékek térbeli elrendeződésében nyilvánul meg. A Dáciai-medencében a molasz öv - s így a pliocén üledékösszlet is - mindenütt a flisöv külső szegélyét követi. Legnagyobb vastagságát a flisöv közelében éri el. Ezzel szemben a Bécsi- és Pannon-medence pliocénje a medencekeret legkülönbözőbb koru és szerkezetű részeivel kerül közvetlen szomszédságba. A Pannon-medence pliocén üledéktömegének legvastagabb felhalmozódásai szabálytalan körvonalúak és ezek a fiatal süllyedékek ÉÉK-DDNy csapásirányba redőződve, szögben metszik az alaphegység eredeti csapásirányát.

A jelenlegi Adria-tenger helyén a pliocénben egy hosszan megnyult üledékgyűjtő medence, az Appenninek előmélysége húzódott. Az utóbbi évtized geofizikai mérései és a tenger alá mélyített kutatófurások eredményeként itt már elég jól ismerjük az itteni rétegsorokat is. (Hark-Schöneich 1971) Az Adria alatt a pliocén rétegek ÉNy-DK csapású vonulatokban rendeződtek. Általában tekintve, vastagságuk a Balkán-félszigettől az Appennini-félsziget felé haladva nő, az utóbbi helyen 3-4000 métert is meghalad. Jelentős eltérés azonban az, hogy amíg a Pannon- és Dáciai-medencék üledékei congeriás faunájú oligohalin fáciesűek, addig az Adria-tenger fenekén rejtőző pliocén üledéksor tisztán marin faunájú, vagyis brachihalin tengervizből keletkezett. Csak az Appenninek hegyvonulatának lábánál találunk kis foltokban partmenti mocsári és folyami üledékeket, ezek a pliocénkori partszegély mentén rakódtak le.

A kőzetféleségek térbeli elterjedéséről a következőket mondhatjuk:

Agyag és homok. Mind a Pannon-, mind a Dáciai-medence pliocén üledékeinek alsó felét sok helyen agyag- és homokrétegek sűrű váltakozása építi fel, olykor többszáz méteres rétegösszleten keresztül. Ezek a rétegek átmenet nélkül, egymástól éles réteglappal elválasztva követik egymást. Egy-egy homokréteg vagy agyagréteg vastagsága a decimétertől a néhány méterig terjedhet. Tulajdonképpen ez nem tekinthető kőzetritmusnak, mivel az egyes rétegek vastagsága nem egyforma, hanem szeszélyesen váltakozik. Az igazi ritmusnál pedig az egymást követő rétegeknek egyforma vastagságuknak kell lenniük, képződésük egyenlő ütemben váltakozó hatás eredménye. Ha az évente lerakódó üledékvastagságot csak 1 mm-nek, vagy még ennél is kevesebbnek vesszük, akkor az egy méter vastag iszapréteg képződése ezer évig, vagy még ennél tovább is eltartana. Az említett rétegváltozások okát tehát nem kereshetjük egyetlen naptári év csapadékos vagy száraz évszakainak változásaiban. Valószínűbb, hogy a medencét elborító víztömegben aránylag nyugodtabb és áramlásosabb periódusok váltogatták egymást, olykor néhány száz vagy néhány ezer évenként. Ezek rakták le a homok és agyag váltakozó rétegösszletét. A homok- és agyagrétegeknek ez a sorozatos váltakozása a vízzel borított medence belső részeire jellemző és nem azonos jelenség a medenceperem mocsári és folyami lerakódásaiban kimutatható kis ciklusokkal (ciklotémákkal).

Lignit. A Bécsi-, Pannon-, Dáciai- és Thráciai-medencék kiterjedt, lapos felszínét nagyjából egy ugyan-azon időpontban, a felső pannonban, illetve a romániai irodalom kifejezésével élve - a dáciában borították el a lignittelepeket létrehozó lápok.

A pliocén "közti telep" jellegű telepösszletek átlagosan 20-40 m vastagságú kis ciklusok (ciklotémák) sorozatos megismétlődéséből tevődnek össze. Egy-egy ilyen ciklotéma ideális sorrendje: homok, homokos-agyag, agyag, lignit, agyag, homokos-agyag, homok. A gyakorlatban azonban csak ritkán tapasztalható ilyen folyamatos sorrend. Gyakoribb az a helyzet, hogy a lignit közvetlen fedőjében nem agyagréteg, hanem mindjárt agyagos-homok vagy homok következik. A pliocén telepösszletek ciklotémái azonban csakis finomszemű üledékekre szorit-

koznak. A lignittelepeket kísérő meddőrétegekből mindenütt hiányzik a durvahomok és a kavics. A pliocén lignitösszletek ugyanis akkor jöttek létre, amikor a medencék már annyira kisekélyesedtek, hogy a mocsári vegetáció mindenütt elterjedhetett, de amikor a folyóhálózat még nem alakult ki, hogy durva kavicsstörmeléket szétterithessen a felszínen.

A toscanai és balkáni hegyvidék völgyeiben, valamint a Vihorlát-Gutin-hegységben egymástól elszigetelten kifejlődött kisebb telepek nem egyidőben keletkeztek, hanem a pliocén legkülönbözőbb szintjeit képviselik. Ezek limnikus-terresztrikus jellegű alapterelepek, többnyire egyetlen szénréteg alkotja őket, meddőközbetelepülés nélkül.

Mint az 1. sz. ábrán is látható, a pliocén lignitek elterjedése Közép- és Délkelet-Európára szorítkozik. Ezenkívül mindössze egyetlen egy kis kiterjedésű lignitelfordulás ismeretes Kujbisevtől mintegy 300 km-re, a Káma folyó völgyében. A Moldva-Besszarábiai-küszöb tehát ebben a vonatkozásban is ösföldrajzi határt alkot. A Pannon-, Dáciai- és Thráciai-medencék területén olyan nagymértékben elterjedt lignitképződés helyett - ugyan ezen korban - a Krim-félszigeten és a Kaukázustól északra laterites mállásból származó üledékes vasérctelepek rakódtak le.

Karbonátos kőzetek. A pliocén Paratethys nyugati részében karbonátos kőzetek a hajdani partszegélyek mentén fordulnak elő, különböző rétegtani szintekben, de mindenütt csak kis mennyiségben. Nagyobb tömegben egyedül csak a Pannon-medence DNy-i részében fordul elő az alsó pliocénben az ugynevezett fehér márga és mészkő sorozat. Ez a fehér márga és mészkő sorozat nemcsak Jugoszláviában van elterjedve, de több helyen előfordul Magyarország területén is, a Mecsek-hegység tövében, sőt a Balaton-tó déli partján is. A Dáciai-medence déli peremén nem fejlődött ki összefüggő mészkővonulat a pliocén korban. A Dáciai-medence pliocén üledéksora ebben is különbözik a Paratethys keletebbre fekvő részeitől. Ugyanis Besszarábiától kezdve Odessza, Krim, Rosztov vonalán, azután a Mangiszlak-félszigeten és az Usztjurton át, egészen az Aral-tóig végig követhetők az oligohalin faunája pontusi mészkő lerakódásai. Ugy látszik, hogy amíg a gyürt lánchegy-

ségek (Krim, Kaukázus) szegélymélységeinek belsejében agyag és homok halmozódott össze, addig a szegélymélység külső peremén - már a kratogén előtérre ülepedve - epikontinentális lerakódás gyanánt mészkő keletkezett (4.sz. ábra).

Tarka agyag. A Pannon-medence közepe tájára jellemző a felső pliocén kora kövületmentes tarka agyag elterjedése. Ennek átlagvastagsága 300-400 m, de van olyan hely is, ahol eléri a 750 métert. Ez a képződmény megfelel a lengyelországi poznani tarka agyagnak. (Aren 1959)

Kavics és homok. Mind a Pannon-, mind a Dáciai-medencében a pliocén rétegsor legfelső része és a negyedkori üledékek zöme fluviatilis eredetű, keresztarétegzett kavicsból és kavicsos homokból áll. A Pannon-medencében ezekben az üledéksorokban is kimutathatók 30-40 m vastag kis ciklusok (ciklotémák). Az egymás fölött következő ciklotémák száma 5-6. A ciklotémák durva kavicssal kezdődnek. A kavics fölött először homok, majd homokos-agyag, azután legfelül agyag következik. Ezután eroziós diszkordanciával települ a következő kavics szint, mint a fedőben lévő új ciklotéma kezdő tagja (Miháltz 1955) A medenceszegély fluviatilis-limnikus-tavi pliocén üledéksorainak kis ciklusait Bartha (1959) tektonikus okokra vezeti vissza. Szádeczky (1971) a ciklusok keletkezését a medencesüllyedés az üledékfelhelmozódás egymáshoz viszonyított arányának váltakozásával magyarázza.

Vulkáni termékek. A Pannon- és Erdélyi-medencék ÉK-i és K-i szélén működött vulkánok hamuszórásai nagy távolságokra elterjedve, megtalálhatók a medenceüledékek közé települt vulkáni tufarétegek formájában. Ezek a tufaszintek az Erdélyi-medencében és a Nagybányai-öbölben kitűnő rétegtani vezérszintül szolgálnak. A Pannon-medence pliocén üledékei közé települő vulkáni hamuszórás-nyomok rétegtani szintjelző szerepét mostanáig nem sikerült kimutatni.

Az, hogy az Erdélyi- és Pannóniai-medencékben számos nyoma van a pliocénkori vulkánosságnak, a Dáciai-medencében viszont sehol sincsen, szintén jellegzetes elkülönítő bélyeg az előmélység és közti mélység típusok között.

A pliocén korban keletkezett vulkáni eredetű kőzetek döntő többsége a finális stádium bázikus jellegű lávaömléseinek a terméke. Ilyenek például a balatonfelvidéki és Salgótarján környéki bazaltok; de ide sorolhatók a Földközi-tenger keleti partjait elborító hatalmas kiterjedésű bazalttakarók is. Ezek a bazaltok ugyyszólván kivétel nélkül mind új helyeken törtek fel, vagyis ahol a miocénben még nem volt vulkáni működés. Néhány helyen másutt, ahol az orogenetikus folyamatok legtovább folytatódtak, még a pliocénben is tovább tartottak a szubszekvens vulkanizmus savanyú és intermediér jellegű lávaömlései. Ez utóbbiak azonban csakis olyan helyeken történtek, ahol a vulkáni tevékenység már a miocénben is intenzív hatású volt és a pliocénbe többnyire csak átnyulik a vulkáni tevékenység befejező része. Főleg dácitból és andezitből, alárendeltebben riolitból álló pliocén vulkáni képződmények találhatók a Keleti-Kárpátok belső oldalán a Vihorlát-Gutinban és a Hargitában, továbbá Kis-Ázsiában Ankarától keletre.

Az alábbi táblázatban összefoglalva tüntettem fel a pliocén korban keletkezett üledékek mennyiségét és százalékos megoszlását területenként és kőzetfajták szerint. Meg kell jegyezni, hogy ebben a táblázatban csak a jelenlegi szárazulatok kőzetei szerepelnek, mert a jelenlegi tengerek mélyén lévőkről többnyire csak kevés furásadatunk van.

A táblázatban feltüntetett értékek pontossága nem egyforma. Vannak olyan sűrűn felfurt területek - mint pl. a Pannon-medence- vagy a Szovjetunió egyes részei, ahol megbízható számításokat lehetett végezni. Más helyekről, például egy olyan vulkáni hegység esetében, ahol a vulkáni tevékenység a miocéntől kezdve a negyedkorig újra és újra megújult, legfeljebb becsülhető volt, hogy az egész kőzettömeg hányadrésze sorolható a pliocén korba. Ennek ellenére táblázatunk elfogadható tájékoztató jellegű adatközlésnek. Tudomás szerint a földtani szakirodalomban ez az első kísérlet egy teljes földtani kor különböző kőzeteinek, kontinensi kiterjedésű területen való mennyiségi felmérésére. A kőzeteket négy csoportba foglaltam össze: a/ vegyi üledékek: mészkő, mészmárga, dolomit, üledékes vasérc; b/ pelites és pszamitos kőzetek: agyagmárga, agyag, aleurolit, homok, lignit; c/ pszefites kőzetek:

durvahomok kaviccsal, kavics, konglomerát, breccsa; d/ vulkáni képződmények: különböző lávakőzetek, piroklasztikumok, tufák.

Hely	Összes kőzet	Vegyi üledékek		Pelites és pszamitos kőzetek		Pszefites kőzetek		Vulkáni kőzetek	
	1000 km ³	1000 km ³	%	1000 km ³	%	1000 km ³	%	1000 km ³	%
Paratethys Ny-i része (I. diaszt- rófikus régió)	293	11	4	261	89	14	5	7	2
Paratehys K-i része (II. diaszt- rófikus régió)	564	14	3	509	90	34	6	7	1
Paratethys É-i része (III. diaszt- rófikus régió)	149	x/	-	148	99	1	1	-	-
Tethys és part- vidéke	140	1	1	121	86	11	8	7	5
Északi-tenger és Poznani-tó kör- nyéke	11	-	-	8	73	3	27	x/	-
Kisázsia	21	x/	-	6	29	3	14	12	57

x/= Az előfordulások mennyisége nem éri el az 1 %-ot.

A táblázatból kitűnik, hogy a pliocén korban a vizsgálat tárgyává tett területen nem voltak kedvező körülmények karbonátos kőzetek keletkezésére. Még a Paratethys erősen kiédesedett vizeiből is jóval több mészkő rakódott le, mint a Thetys tengervizéből. A Paratethys nyugati és keleti részein lerakódott összes pliocénkori üledékeknek mintegy 3-4 százalékát teszi ki a mészmárga, mészkő és dolomit, Ezzel szemben a Tethysből lerakódott pliocén üledékeknek alig 1 százaléka a mészkő. Az Északi-tenger partjain pedig egyáltalán semmi mészkő nem keletkezett a pliocénben.

IRODALOM

- Aren B.: Outline of the Pliocene facies in Poland. Warszawa 1959.
- Bartha F.: Finomrétegtani vizsgálatok a balatonkörnyéki felső pannon képződményeken. Földt. Int. Évk. XLVIII. köt 1959.
- Bubnoff S.: Die Geschwindigkeit der Sedimentbildung und ihr endogene Antrieb. Berlin 1950.
- Hark H. V. -Schöneich H.: Offshore Exploration for Oil and Gas in Europe. Erdoel und Erdgas-Zeitschrift 1971. évf.
- Jaskó S.: Pliocénkori üledékképződés a Kárpát-Balkán-szegélymélységeken. Geognómia és Bányászat, 5. köt. 1972.
- Jaskó S.: A pliocénkori lignitképződés törvényszerűségei. Általános Földtani Szemle 1972.
- Krumbein W. - Sloos L.: Stratigraphy and Sedimentation. San Francisco 1951.
- Mihálicz I.: Erosionszyklen-Anhäufungszyklen. Acta Universitatis Szegediensis. Ser. Miner. Petrogr. Geol. Tom 8. 1955.
- Popovic R.: O starosti sedimenta Zagubricke kotline. Zavod za Geol. i Geof. Ser. A Vesnik Geol. XVIII. 1960.
- Strakhov N. M.: Principles of lithogenesis. London 1967. Vol. I-III.
- Theobald N.: Rytmes et cycles en géologie. Annales Scientifiques de l'Université de Besancon. Géol. 3^e sér. fasc. 6. 1969.
- Strausz L.: Az üledékképződés ütemessége. Földt. Közl. 79. köt. 1949.
- Szádeczky-Kardoss E.: On the laws governing lithologic cycles and on changes in rates of deposition. Acta Geol. Scient. Hung. Tom. 15. 1971.
- Vadász E.: Földtörténet és földfejlődés. Budapest 1957.

Закономерности осадконакопления в плиоценовых бассейнах
окружающих Карпаты, Динариды и Балканские горы

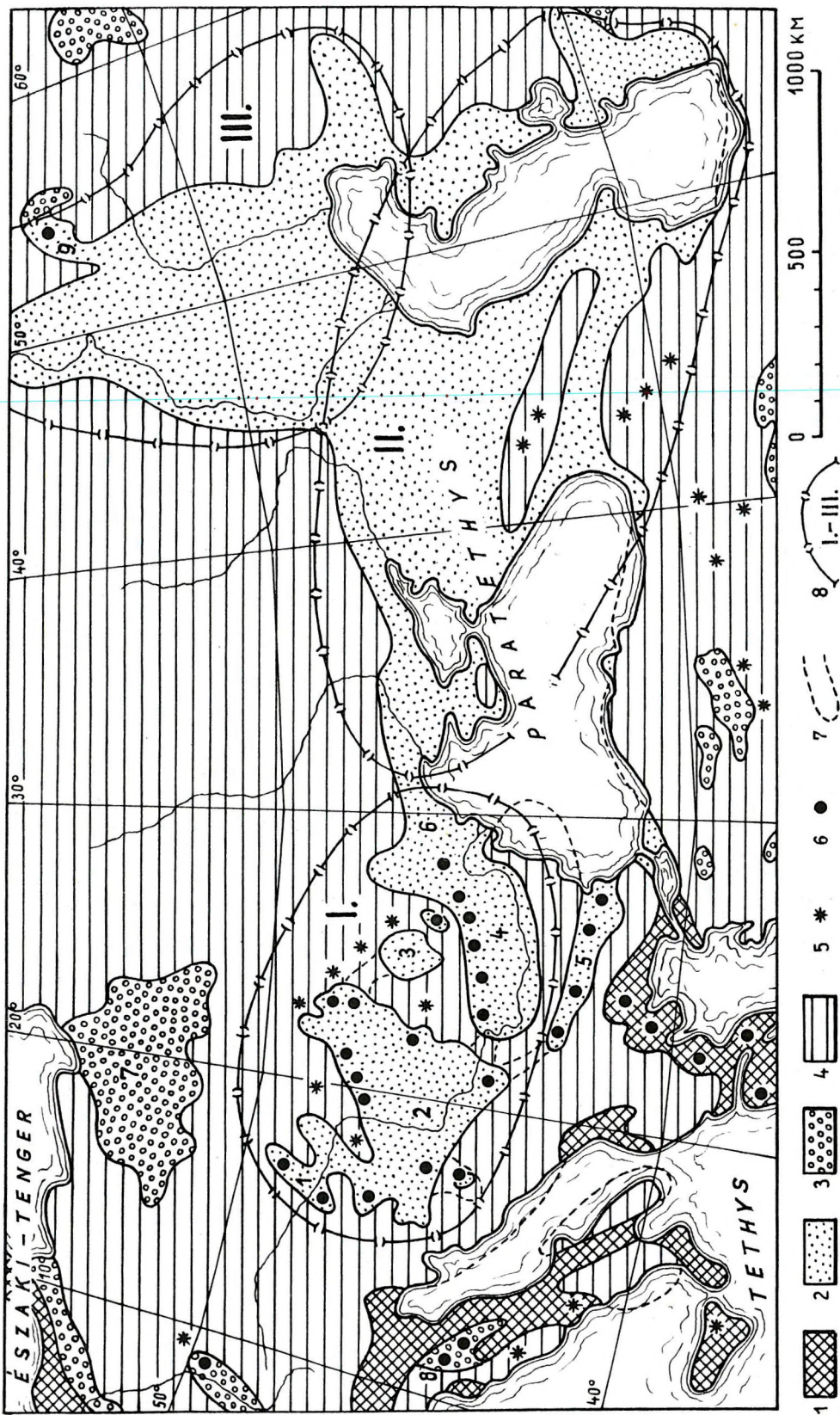
Д-р Ш. Яшко

В плиоценовое время Паратетис делился на три изодиастрофически региона. Их расположение показано цифрами I-III рис. 1. Упрощенные стратиграфические колонки этих регионов показаны на рис. 2. Как видно из стратиграфических колонок, отложения западной части плиоценового Паратетиса (I) древнее чем тоща (III) областей, сопредельных с Азией. Средний регион представляет собою как бы переход (II) между ними.

На основании обобщения большого количества частичных данных автор настоящей работы рассчитал средние мощности отложений, сформировавшихся в течение одного года. В орогенических передовых прогибах степень осадконакопления на один порядок больше чем в эпиконтинентальных осадочных бассейнах. Интенсивность седиментации непрерывно увеличивается начиная с миоцена и кончая четвертичным периодом (таблица I).

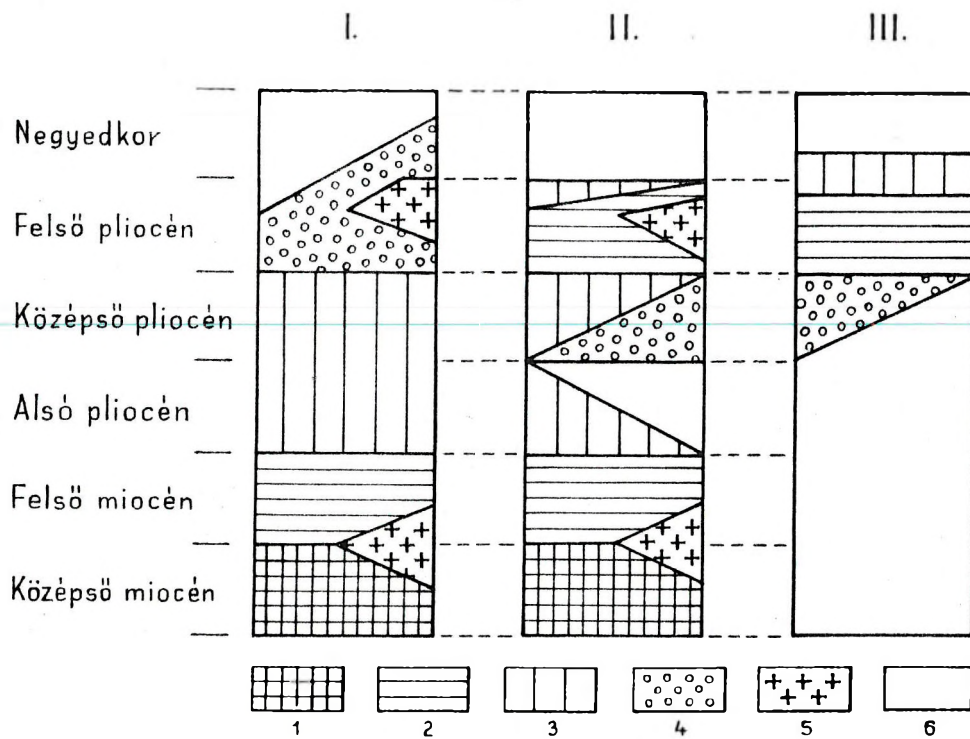
Автором были произведены ориентировочные расчеты относительно количества различных пород, сформировавшихся в плиоценовое время (таблица 2). Из таблицы вытекает, что в плиоцене образовалось лишь весьма небольшое количество химических осадков.

Как правило, преобладают пелитовые и псаммитовые породы. Псефитовые породы образовались у подножья молодых горных сооружений. Объем вулканитов значителен только лишь на территории Малой Азии.



1. ábra

Áttekinthető térkép a pliocénkori Paratethysről és környékéről. Jelölcs: 1 = tengeri (euhalin/üledékek), 2 = beltengeri (oligohalin és mézohalin/üledékek, 3 = folyami, édesvízi tavi és szárazföldi üledékek, 4 = lepusztulási terület a pliocénben, 5 = pliocén-kori vulkánok, 6 = pliocénkori lignitelfordulások, 7 = a medencék közötti összeköttetések a pliocén korban, 8 = izodiasztrófikus régiók határa és sorszámai. A térképbe beírt számok a következő területeket jelölik: 1 = Bécsi-medence, 2 = Pannon-medence, 3 = Erdélyi-medence, 4 = Dáciai-medence, 5 = Thráciai-medence, 6 = Dobruzsza-Besszarábiai-küszöb, 7 = Poznani-medence, 8 = Toszkánai-lignitvidék, 9 = Káma-völgyi lignitvidék.

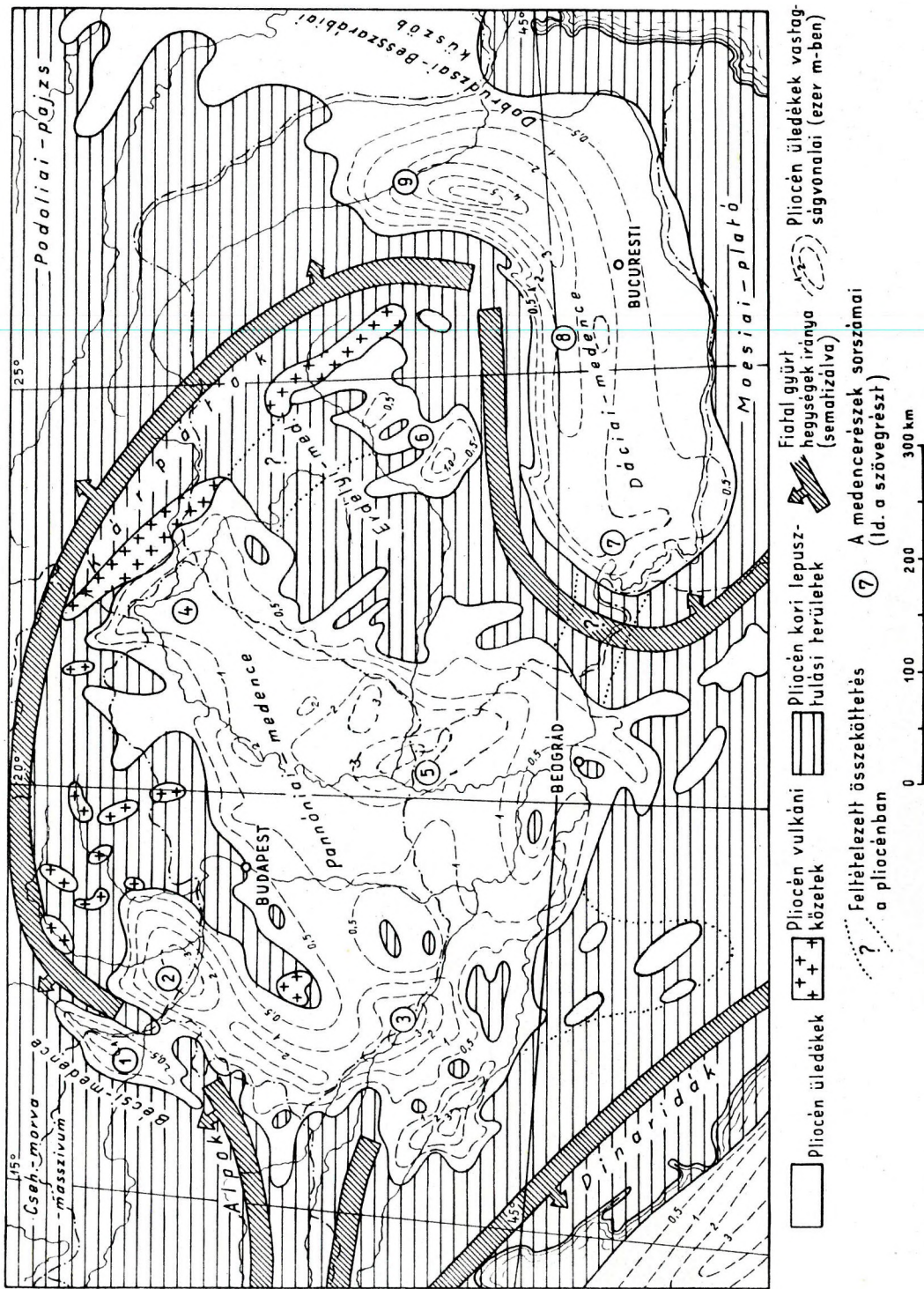


2. ábra

A pliocénkori Paratethys izodiasztrófikus régióinak rétegoszlop vázlatrajza.

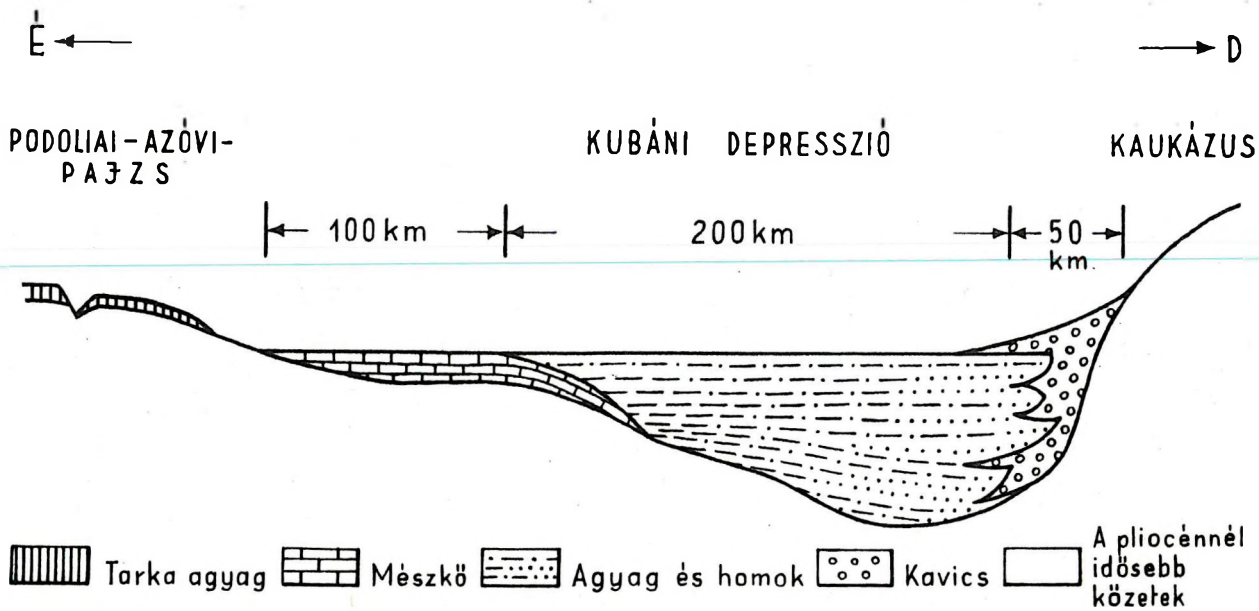
1 = tengeri (euhalin) üledékek, 2 = csökkentsósvizi (mezohalin) üledékek,
 3 = kissé sós-, kiédesedő vizű (oligohalin) üledékek, 4 = szárazföldi, folyami és édesvizi tavi üledékek, 5 = vulkáni képződmények, 6 = üledékhány.

PLIOCÉN ÜLEDÉKGYŰJTŐ MEDENCÉK A PARATETHIS NYUGATI RÉSZÉN



3. ábra

A pliocén üledékgyűjtő medencék üledékvastagságai (1000 m-ben) a paratethys nyugati részén



4. ábra

Erősen sematizált szelvényvázlat a Paratethys keleti részén lévő pliocén kőzetek elrendeződéséről.

HOZZÁSZÓLÁSOK

- Stegena L.: A harmadik területrészt az Ural Ny-i előterében nem sorolná a pliocén üledékgyűjtő medencékhez.
- Vető I.: A karbonátos kifejlődés a csekély lepusztulást jelezheti.
-

Általános Földtani Szemle - General Geological Review Nr. 4. (1973)
Budapest

Adatok a Föld globális tömegeloszlási és kéregszerkezeti viszonyainak
ismeretéhez*

Bendefy László

A Föld bármely részén végbemenő tangenciális kéregmozgások és a velük együttjáró szintváltozások regionális értelemben részei és függvényei a bolygónk egész felületére kiterjedő, szüntelen lamináris mozgásoknak,¹⁾ illetve az ezek okozta helyi változásoknak. A regionális értelemben végbemenő, tehát a bolygónk nagyobb felületrészére kiterjedő mozgások szoros kapcsolatban vannak a földi gravitációs tér potenciáljában bekövetkező, ma még kevésbé ismert, de törvényszerűnek látszó változásokkal; a helyi geokinetikai viszonyok alakulása pedig az általam kéreghéjnak nevezett, aránylag igen vékony legfelső lamella földtani felépítettségének, illetve kéregszerkezeti körülményeinek függvénye.

A földkéreg globális mozgásirányzatának megállapítását a Föld gravitációs potenciáljában bekövetkező változások meghatározása teszi lehetővé. A sorozatos szatellita-észlelések anyagából a földi gravitációs-tér potenciáljának helyi értéke számítható.

E helyütt nem térek ki a feladat megoldására kidolgozott számos módszer és eljárás ismertetésére. E számítási módszereknek Kaula (1966) lépte jelölt ki határozott irányt; a ma használatos és megbízható számítási módszerekről pedig Rudolf Sigl (1969) adott igen jó, részletes áttekintést.

A Föld-alak meghatározásával, különös tekintettel a geoidundulációkra, legutóbb K. R. Koch és F. Morrison (1968, 1970) foglalkozott.

Hasonló modellt alkalmazott a Föld-alak meghatározására L. G. Wong (1969) is.

* Előadta a MFT Általános Földtani Szakosztályának és a Magyar Geofizikusok Egyesületének 1973. január 29-i közös szakülésén.

Koch olyan modellt alkalmazott és hasonlított minden korábbival össze, amely a potenciálnak egy egyszerű réteggel való előállításán alapul. Koch és Morrison (1970) ezt az új eljárást 1969-ben a gyakorlatban is kipróbálta, és az feltűnően jó eredményeket szolgáltatott. Az új módszer értékelése a gyakorlati geofizika és a geotektonika részéről ezideig késett. Nem habozunk azonban kimondani: Koch eljárását valamennyi eddigi kísérlet között a legjobbnak tartjuk. Részint azért, mivel a Koch féle modell segítségével a szatellita-fotogrammetria ismeretlen paramétereinek száma csökkenthető; részint pedig azért, mivel matematikai felépítésénél, alapkonceptiójánál fogva a lemezttektonikai vizsgálatokkal ezideig feltárt mélyszerkezeti viszonyokat ez a modell közelíti meg a legjobban.

Koch a földalak -, Wong a holdalak meghatározásával foglalkozott.

Kiindulási alapegyenleteik tehát lényegükben azonosak:

$$W = U + T ;$$

e kifejezés szerint a Föld, (illetőleg a Hold) W gravitációs potenciálja két részre bontható: az ismertnek feltételezett U normális potenciálra és a meghatározni kívánt T zavaró potenciálra. Koch az U normális potenciál értékét alacsony foku gömbfüggvény sorbafejtésével határozta meg. A sűrűség meghatározására egy, a vizsgált kéreg átlagsűrűségéhez közelálló fiktív sűrűségi értéket vezetett be, és a helyi valódi sűrűségi értékeket helyi anomáliákként határozta meg. (Részleteket ld. Koch, 1970)

A számításokat Koch Morrisonnal együtt a Smithsonian Institutban végezte. Az adatokhoz négy szatellitára öt héten át folytatott, automatikusan regisztrált észlelési eredmények számítógépes feldolgozásával jutottak. Megismételt, azaz iterációs számítási módszerrel olyan geoid-térképet sikerült szerkeszteniük, amelynek a Smithsonian Institut korábban (1966) meghatározott geoidjától, illetve a Kraszovszkij féle ellipszoid méreteitől való négyzetes középeltérése a geoid fő paramétereit illetően csupán $\pm 13,9$ m, ami $1/455\,000$ -nak felel meg.

Geoid-undulációk a Koch-féle 1970. évi térképen

Egyszerű rátekintéssel megállapítható, hogy a Koch-féle 1969. évi geoid-térképen több pozitív és negatív undulációs- és egyben gravitációs anomáliaközpont tűnik fel. (1. ábra).

Pozitív undulációs központok a következők:

- 1/ a Hispániai-félsziget, ÉNy-Marokkó, a Kanári- és az Azori-szigetek között (+70 m);
- 2/ Dél-Afrika (Fokváros, Durban) és a Prince Edward-szigetek között (+ 60 m);
- 3/ a Csendes-óceáni szigetvilágban a Mariana- és a Karolina-szigetek között; centruma: 10° Ész, 146° Kh-nál van (+ 70 m);
- 4/ Dél-Amerika Ny-i partjainál, az Atacama-sivatag, Embarcacion és Catamarca között (+ 30 m).

A mélytektonikával való jelentős kapcsolat bizonyítékeként említem, hogy a délamerikai unduláció főtengelyének csapásiránya a kontinens K-i partját az Amazonas deltája és a Tocantins tölcészerű torkolata (Marajó-öböl) között vágja, s közben 2000 km hosszban megszabja az Araguaia, a Rio Manso és a Gurupi völgyének tektonikai vezérirányát is.

Negatív undulációs anomáliák általában az óceáni medencék területén alakultak ki. Egyetlen kivétel az USA területe, ahol a Nagy Tavak vidékétől a Nagy Sós-tó környékéig a geoid felszine 30 m-rel ugyancsak besüllyed. Egyébként a délamerikai pozitív anomália-területet patkó alakban É-ről öt negatív anomáliás terület fogja körül. Közülük kettő a Csendes-, kettő pedig az Atlanti-Óceán medencéjének területére esik.

További anomália-magot találunk India D-i csucsától (Comorin-fok) délre. A 80 m-re besüllyedő anomália-folt a D-i szélesség 15° -ig nyúlik le. Ny-i peremén a Maldive-szigetsor, illetve a Chagos-szigetek helyezkednek el.

Gravitációs anomália-centrum van az Antarktisz körzetében is. Noha Koch térképén (1. ábra) igen elnyúlt, terjedelmes alakzatnak tűnik,

valójában a Ross-tengerből harmadát sem födi. Az Erebusztól a Roosevelt-szigetig és a "Little America" nevű támaszpontig terjed. Bemélyedése 40 m.

Afrika kameruni nagy hajlatától (Douala) a Nilus deltája irányában a Kufra-sivatagig (az el-Giof oázisig) terjedően igen gyengén kifejlődött pozitív anomália látható (+6-10 m, átlagértéke +9 m).

A Ross-tengeri negatív anomália ellentettjeként az Északi-sark közelében egy pozitív anomáliás terület alakult ki. Ez az északszibíriai Kollima torkolatától az alaszakai Mackenzie torkolatáig ívelten húzódik. Némi mély fedí mindkét partvidéket is, de főként a Kelet-szibíriai- és a Beaufort-tenger alatt alakult ki. A geoid kiemelkedése e területen + 20 m.

Az undulációk térbeli eloszlásában megnyilvánuló törvényszerűség

Benioff (1954) megállapításai szerint a jelen század első felében öt szeizmikusan aktív időszak különböztethető meg. Az egyes aktív időszakokat lezáró rengések epicentrumai a Föld egy főkörre mentén helyezkednek el, amelyet szeizmikus főkörnek nevezünk (2. ábra). Ez majdnem pontosan egybeesik a nagy lánchegység íveit közelítő körök centrumán áthaladó ugynevezett eurázsiai főkörrel. A szeizmikus főkör és szűkebb környezete Földünk felszínén - szeizmikus vonatkozásban - kitüntetett helyzetű. A földrengési tevékenység e főkör mentén - a 8,0 magnitúdós, vagy az annál nagyobb erejű földrengéseket illetően - 40-45 éves szekuláris periodicitást mutat.

A szóbanforgó földrengések epicentrumait térképre rakva olyan körhöz jutunk, amelynek a földrajzi egyenlítőhöz viszonyított északi inflexiós pontja a 39° É.sz. és 55° K.h. körül, a Kopek Dag és a Kara Bugaz öböl között középen, tehát a Nebit Dag táján van. A főkör déli inflexiós pontja pedig a 31° D.sz. és 106° Ny.h. metszéspontjának közelébe, a Husvét-szigetektől DK-re kb. 950 km-re esik. A szélességi és hosszúsági fokok számszerű adataiból kitűnik, hogy a Benioff-féle szeizmikus főkör korántsem szabályos kör, hanem az egész Föld-golyó földrengésekkel fölöttébb kitüntetett legerősebb szerkezeti törése, melynek mentén - miként látni fogjuk - a kérgen, annak teljes vastagságában áthatoló, sőt a Gutenberg-csatorna 80-120 km-es

mélységéig a felsőköpenyt is bizonyosan átszelő törésfelület (vagy inkább: törés- és vetőnyalábrendszer) fejlődött ki.

A szeizmikus főkör egy-egy szárazföldi és óceáni szakaszra osztható. Óceáni szakasza Uj-Guinea szigetét É-on érintve D-ről kerüli meg a Polinéziai szigetvilágot; szoroson megközelíti a Husvét-szigeteket, majd Dél-Amerika Ny-i partjaihoz érkezve a "g" jelű pozitív anomália-centrumon át, annak fő tengelyében halad tova. Az Amazonas torkolatánál lép le a délamerikai kontinentális tábláról és Port Etienne táján Afrikához érkezve átszeli a Szaharát, majd Misuratától K-re, a Sidra-öböl Ny-i hajlatában a Földközi-tengerbe csap. Krétán keresztül éri el Kis-ázsia D-i partjait. A Toros- és Antitoros hegységeken át éri el a főkör Iránt, ahol a Kara Bugaz öböl táján - a földrajzi egyenlítőhöz képest a legészakibb pontja van. Leszálló ága a Kopek Dag mentén, Afganisztán és India É-i határa közelében halad tova, majd Bangla Desht D-ről hagyva, a Ca-folyó mentén (É-Vietnam) a Délkinai-tengerbe lép és a Fülöp-szigetek déli szigeteinek érintésével Uj-Guinea É-i partjainál a szeizmikus főkör zárul.

A földrengések története bizonyítja, hogy a Benioff-féle szeizmikus főkör mentén épült városok évezredek folyamán újból és újból elpusztultak. E kör mentén állandó a szeizmikus nyugtalanság, mivel ebben a kritikus övezetben - aránylag rövid időközökön belül - óriási feszültségek halmozódnak fel. Benioff is világosan látta, hogy feltétlenül léteznie kell egy olyan méretű világmechanizmusnak, amely a szeizmikus főkör övezetében feszültségeket kelt és a nagy földrengések területét borító mélytörések sűrű hálózatát gyakran mozgásba hozza, sőt a töréseket sok-ezer km hosszban egyidejűen aktivizálja. Lehetséges okként a Föld sugarának növekedését említi. Ez a folyamat, miként Egyed László kifejtette, a Föld tengelykörüli forgássebességének megváltozásával jár. Benioff is erre a hatásra gondol.

A lemeztektonika lényegéből következik, hogy ez a főkör csakis egy-nyiró erőhatásból keletkezett - szeizmotektonikai mélytörés, illetve egy nagyon széles övezetre kiterjedő törésnyaláb lehet. E megállapítást folytató - lagos vizsgálataimhoz munkahipotézisként elfogadva az alábbi eredményekhez jutottam.

1/ A Föld globális felépítése és tömegeloszlása megszokott földrajzi fokhálózatunktól eltérően olyan rendszerhez kötött, melynek alapsíkja azonos a Benioff-féle szeizmikus főkör síkjával. Ez a sík (szabatosabban szólva: enyhén deformálódott torzfelület) az egyenlítő síkjával kb. $32-35^{\circ}$ -ot zár be és kettejük között helyezkedik el $23^{\circ}27'$ --es hajlásszögével az ekliptika síkja. E rendszert Benioff-féle szeizmotektonikai rendszernek nevezem. A rendszer alapsíkjára merőleges főtengely a mi É-D-i főtengelyünktől Ny felé $32-35^{\circ}$ -kal hajlik el.

2/ A vázolt alaphelyzethől arra következtetünk, hogy ez a globális nagytektonikai struktúra kozmikus gravitációs hatásokra alakult ki.

3/ A geodéziai mûholdak kimutatta geoidundulációk a Benioff-féle szeizmikus főkörhöz és e rendszer poláris főtengelyéhez viszonyítva tükörképszerű szimmetria szerint helyezkednek el (3. ábra):

Itt kell megemlítenem, hogy a Koch-féle térkép geoidundulációinak a Benioff-féle főkörrel alkotott tükörkép-szimmetriája nem csupán erre a térképre korlátozódó egyedülálló jelenség. Ugyanigy megjelenik a leirt szimmetria a Kaula-féle 1966. évi térképen, valamint a Smithsonian Institutionnak nagy részletességgel kidolgozott "Szabvány Föld I." ("Standard Earth I.") elnevezésű, vagy az ennél még nagyobb részletességű "Standard Earth II." geoid-térképen. (Lundquist, C.A. -Veis G., 1966; illetve Gaposchkin, E.M. és Lambeck, K. 1970.) A geoidundulációk tükörkép-szimmetriájának feltétlen bizonyítékaként a "Standard Earth II."-re szerkesztett vázlatot mutatom be (4. ábra)

A szeizmikus főkörrel megosztott földkéreg mozgás - mechanizmusa

Útudjuk, Benioff a szeizmikus főkör mentén közel szabályos időközökben fellépő katasztrófális méretű földrengéses tevékenységet a Föld sugarának növekedéséből származó belső feszültség felhalmozódásával próbálta magyarázni. Ugyanebben sejtette az okot Egyed László is.

Egyed professzor a földsugar növekedését évi 0,5-1,0 mm körüli mértékűnek becsülte. Ez az 50 éves szeizmicitási periódusban 2,5-5,0 cm-t jelent, ami a Föld sugarának méretéhez képest olyan elenyészően kicsiny érték, hogy ez - véleményem szerint - 50 éves időtartamon belül feszültségkeltő erőként szóba sem jöhet.

Elfogadhatóbb képet kapunk, ha a Koch-féle térkép alapján a szeizmikus főkör által kettéosztott Föld két félgömbjének gravitációs anomáliaviszonyait tesszük vizsgálat tárgyává. (6. ábra)

A Koch-féle térképet területtartó vetületbe átszerkesztve (7. ábra) kiszámítottam a Benioff-féle szeizmikus főkörrel kettéosztott két félgömbre jellemző gravitációs anomáliák átlagértékét. A számítás során a helyi gravitációs anomáliáknak és a hozzájuk tartozó területeknek szorzatát képezve; a valós középértéket súlyozott értékekkel közelítettem meg. Az eredmény:

az É-i félgömbre : - 5,8 mgal

a D-i félgömbre : + 5,6 mgal

Ez a különbség nemcsak lehetővé teszi, hanem egyenest megköveteli, hogy a két félpalástot burkoló kéreghéj, a lamellák és a nagy vastagságú lemezek különböző sebességgel mozogjanak. A mozgó tömeg alsó határa - Szádeczky-Kardoss (1968) tanulmányai szerint, nagy valószínűséggel a Gutenberg-csatorna (vagy övezet) azaz a lithoszférának a 80-120 km mélységben lévő alsó határa.

Természetes az is, hogy a kontinentális táblák tulnyomó részét hordozó, a délinél lényegesen kisebb sűrűségű északi félpalást Sial-felépítésű legfelső lamellái a gravitációs adottságok miatt a déli félpalást Sima-jellegű óceáni medencéinél lényegesen gyorsabban mozognak.

Az eddigi kutatásokból kiderült, hogy az őskontinens, a Pangea felbomlására két hatalmas hátságrendszer kialakulásával (kb. 200 millió évvel ezelőtt) a felső triászban kezdődött meg. Megjegyzendő, PEYVE és SINITZYN (1950) BELOUSZOV (1947) nyomán írja (AUBOUIN 1965. p. 220): a SIAL burok legnagyobb kiterjedését a prérifeikumban érte el. A rifeikum 1250-500 millió év előttig tartott. Ez a panplattform repedt szét plattformokra: azaz kontinentális területekre.

Laurázsia az óramutató járásával megegyező, Afrika pedig az ellenkező irányban kezdett forogni. Ez a forgó mozgás napjainkban is tart. Ekkor kezdődött meg a Thetys konzumálódásához vezető folyamat.

Valószínűnek látszik, hogy a lassanként önállóvá vált őskontinens-részeken eddig megállapított, elmozdulásokat kifejező vektorok kezdetben egyetlen geokinetikai rendszerbe tartoztak. Ezt érzékelteti a 3. ábra.

Fentiekből következik, hogy a spreading-tektonika nem az általunk megszokott földrajzi-, hanem a Benioff-rendszer főtengelyéhez, illetve szélességi köreihez kötött.

Az új globális tektonika mai kidolgozottsági fokában tisztázottnak tekinthető az a körülmény, hogy a teljes lithoszféra egység mozgását a hátságok gerincére merőleges távolodás iránya és sebessége határozza meg. A fentiekből következik, hogy az elmozdulást kiváltó azonos erőhatás esetén is a kéreghéj északi félpalástja - sajátos gravitációs viszonyai miatt - a délihez képest nagyobb sebességgel mozog.

Lábjegyzet

1/ Az új globális-, vagy lemeztektonika mindössze néhány éve kidolgozott új tudományág. (Isacks, B., Oliver, J. és Sykes, L.R. 1968; Runcorn, S.K. 1963. 1967; Le Pichon, X. 1968; Vilas, J.F. és Valencio, D.A. 1970; Dewey, J.F. és Horsfield, B. 1970; Mc Kenzie, D.P. 1970; Maxwell, A.E. 1970. stb.). Magyar részről Szádeczky-Kardoss E. professzor, akadémikus számos ide vonatkozó tanulmányban (1968, 1969, 1970. 1971, 1972 és "A Föld szerkezete és fejlődése" (1968) c. munkájában a lemezmozgások geokémiai és petrogenetikai vonatkozásainak, illetve következményeinek alapjait rakta le. A lemeztektonika magyarországi vonatkozásaival emellett Stegena L. (1972) foglalkozott. A problémakör teljes összefoglalását Horváth F. (1972) tankönyve adja, Dietz, R.S. és Holden, J.C. (1970) ábráinak felhasználásával.

Összefoglalás

A geodéziai és geofizikai célú megfigyelések végett felbocsátott műholdak adataiból 1966-ben Kaula, majd 1969-ben a Smithsonian Institution munkatársai: Koch, K. R. és Morrison F. (1970), illetve Gaposchkin, E. M. és Lambeck, K. (1970) geoidundulációs térképeket szerkesztettek. (1. és 4. ábra)

Szerző kutatásai alapján megállapította:

- 1/ hogy a geoidundulációk térbeli elrendezettségében szigorú rendszer ismerhető fel. Nevezetesen ezek a Benioff-féle szeizmikus főkörhöz (2. ábra) viszonyítva tükörképszerű fordított szimmetriát mutatnak (3. és 5. ábra)
- 2/ A Benioff-féle szeizmikus főkör nem szabályos kör, hanem némileg eltér attól. Benioff megállapítása szerint a Föld-kerekséget periódikusan sujtó legerősebb katasztrofális rengések a kör mentén pattannak ki. Szerző szerint ennek oka az, hogy a szeizmikus kör a Föld-globus legerősebb szerkezeti törése. Ennek mentén fejlődött ki a Gutenberg-csatornáig, (tehát 80-120 km mélységig) a felsőköpenyt bizonyosan átszelő törés- és vetőnyaláb-rendszer.
- 3/ A Benioff-féle főkör síkja az egyenlítő síkjával kb. 32-35 fokot zár be és a Föld-globust úgy osztja nem pontosan két részre, hogy a kéreg északi félpalástján a gravitációs anomáliák átlagértéke kb. -5,8 mgal-lal, a déli félpaláston pedig kb. +5,6 mgal-lal tér el az egyensúlyt jelentő globális középértéktől.
- 4/ A gravitációs viszonyokban mutatkozó különbség a kontinentális táblák és a tengeri (óceáni) medencék térbeli eloszlásában, valamint abban mutatkozik, hogy a földkéregnek a Benioff-féle szeizmikus főkör által elhatárolt két félpalástja irányát illetően ugyan egyezően, de különböző sebességgel mozog.

- 5/ A Wegener által leírt kontinensvándorlás, vagyis a Pangea szét-
darabolódás kezdeti fázisa egyetlen geokinetikai rendszerbe tartozó mozgásokkal is magyarázható (8. ábra)
- 6/ Fentiekből következik, hogy a globális spreading-tektonika nem az általunk megszokott földrajzi-, hanem a Benioff-féle szeizmikus rendszer főengelyéhez, illetve szélességi köreihez kötött.

Általános Földtani Szemle-General Geological Review Nr. r. (1973)
Budapest

Beiträge zur Kenntnis der Mengenverteilungs- und Krustenstruktur -
Verhältnisse der Erde

L. Bendefy:

(Zusammenfassung)

Auf Grund der Angaben der zu geodätischen und geophysikalischen Beobachtungen dienenden künstlichen Satelliten hat im Jahre 1966. Kaula, und dann im Jahre 1969 haben die Mitarbeiter des Smithsonian Institution K.R. Koch und F. Morrison (1970), bzw, F.M. Gaposchkin und K. Lambeck (1970) Geoidundulationskarten entworfen (Abb. 1. und 4.). Auf dieser Grundlage haben die Untersuchungen von I. Bendefy folgendes erwiesen.

- 1./ Die räumliche Anordnung der - durch geodätischen Satelliten erwiesenen - Geoidundulationen zeigen eine spiegelbildartige Symmetrie gegenüber des Benioff' schen seismischen Hauptkreises und gegenüber der polaren Hauptachse dieses Systems auf (Abb. 3. und 5.).
- 2./ Der Benioff' sche seismische Hauptkreis (Abb. 2.) stellt keineswegs einen regelrechten Kreis dar; es handelt sich vielmehr um den kräftigsten strukturellen Bruch des gesamten Erdballs, in ausserordentlicher Weise ausgezeichnet durch eine lebhafteste Erdbebenbetätigtigkeit, in deren Längen - wie weiter unten erwiesen wird - eine Bruchfläche (oder besser gesagt, ein System von Bruchbündeln) vorhanden ist, dass die Erdkruste in ihrer ganzen Dicke durchdringt, da selbst in den Erdmantel bis zu der Tiefe der Gutenberg' schen Rinne, d.h. bis zu 80-120 km eindringt.
- 3./ Die leicht verzerzte Ebene des Benioff' schen seismischen Hauptkreises schliesst mit der Ebene des Aequators ein Winkel von 35° ein; und auf Grund dieses Hauptkreises in zwei Teile zerlegten Anomalienkarte die errechneten Durchschnittswerte der für die zwei Hemisphären kennzeichnenden Gravitationsanomalien sind

im nördlichen Halbkugel: -5, 8 mgal

im südlichen Halbkugel: +5, 6 mgal

- 4./ Die Bewegungsgeschwindigkeiten der durch den seismischen Hauptkreis in zwei Teile gegliederten Erdkrusten sind verschieden. Dieser Unterschied erlaubt es und geradezu fordert es, dass die Krustenrinde, von welcher die beiden Hemisphären bedeckt werden, sowie die Lamellen und die dicke Platten verschiedene Bewegungsgeschwindigkeit haben sollen. Die Bewegungsrichtungen in den nördlichen bzw. südlichen Halbmantel sind identisch.
- 5./ Die Wegener'schen Kontinentenwanderung, bzw. die Anfangsphase der Zergliederung des Pangea kann man mit zu einem einzigen geokinetischen Bewegungs-System angehörenden Bewegungen erklären (Abb. 8.)
- 6./ Daraus geht es hervor, dass die Spreading-Tektonik nicht an unser angewohntes Koordinatensystem gebundet ist, sondern vielmehr an die Hauptachse bzw. Hauptkreise des Benioff'schen Systems.

IRODALOM

- J. Aubouin: (1965) Geosynclines, Amsterdam-London-New York, ...
- Barta Gy. (1971): A Föld erőtereinek évszázados változásairól és torzultságáról. **Über** die sekuläre Veränderungen und Deformationen der globalen Kraftfelde der Erde. Acad. Sc. Hung. Mitt. d. X. Kl. No. 2-4. pp. 91-103
- Bemmelen, R. W. van (1966): Stockwerktektonik sensu lato. **Étages Tectoniques** = Coll. Neuchatel, 18-21, avril 1966. Baconniere p. 19-40. Neuchatel
- Bendefy, L. (1966): Determination and representation of the Kinetic processes taking place in the deep horizons of the **Earth's Crust** = Ann. Acad. Sc. Fennicae. Ser. A. III. Geolog. - Geogr. 90. pp. 75-77. Helsinki
- Bendefy, L. (1972): Angaben zur Kenntnis der Tiefenstruktur des Pannonischen Beckens = Mitt. Geolog. Ges. in Wien, 63, (1970) pp. 1-21. **Wien**
- Benioff, H. (1954): Orogenesis and deep crustal structure. Additional evidence from seismology. Bull. Geol. Soc. Am. 65. pp. 385-400
- Bisztricsány, E. (1970): Analysis of codas of Shallowfocus Earthquakes. Geofizikai Közlemények 19. No 3-4. pp. 21-49. Budapest
- Dewey, J.F. - Horsfield, B. (1970): Plate tectonics, orogeny and continental growth = **Nature**, 225. pp. 521-534
- Dewey, J.F. (1972): Plate tectonics = Scientific American 226/5. pp. 56-72. N. Y.
- Egyed, L. (1969): Physik der festen Erde. Akad. Verl. Budapest 3339

- Gaposchkin, E. M. - Lambeck, K. (1970): 1969 Smithsonian Standard Earth II. SAO Spec. Rep. 315. N. Y.
- Horváth F. (1972): A szilárd Föld fizikája = Physik der festen Erde = Budapest
- Kaula, W. M. (1966a): Tesseral Harmonics of the Earth's Gravitational Field from Camera Tracking of Satellites. **Journal of Geophysical Research**, Vol. 71. p. 4377
- Kaula, W. M. (1966b): Tests and Combination of Satellites Determinations of the Gravity Field with Gravimetry. **Journal of Geophysical Research**, Vol. 71. p. 5303
- Kaula, W. M., W. H. K. Lee, P. T. Taylor, H. S. Lee (1966c): Orbital Perturbations from Terrestrial Gravity Data, Institute of Geophysics and Planetary Physics, University of California, Los Angeles
- Koch, K. R. (1968a): Orbit Perturbations of Artificial Earth Satellites as Functions of Gravity Anomalies and Differential Corrections of Orbits and Station Coordinates. Report No. 96 of the Department of Geodetic Science. The Ohio State University, Columbus
- Koch, K. R. (1968b): Alternate Representation of the Earth's Gravitational Field for Satellite Geodesy, **Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata**. Vol. 10. p. 318
- Koch, K. R. (1969): Solution of the Geodetic Boundary Value Problem for a Reference Ellipsoid, **Journal of Geophysical Research**. Vol. 74. p. 3796
- Koch, K. R. (1970a): Gravity Anomalies for Ocean Areas from Satellite Altimetry, **Proceedings of the Second Marine Geodesy Symposium**, Marine Technology Society, Washington

- Koch, K.R. (1970b): Lunar Shape and Gravity Field, Photogrammetric Engineering. Vol. 36. No 4.
- Koch, K.R. (1970c): Darstellung des Erdschwerefeldes in der Satellitengeodäsie durch das Potential einer einfachen Schicht. Zeitschr. f. Vermessungswesen 95. Heft 5. pp. 173-179. Stuttgart
- Koch, K.R., F. Morrison (1970d): A Simple Layer Model of the Geopotential from a Combination of Satellite and Gravity Data. Journal of Geophysical Research. Vol. 75. No. 8.
- Lundquist, C.A. - Veis, G. (editors) - (1966): Geodetic parameters for a 1966 Smithsonian Institution Standard Earth, SAO Spec. Rep., 200. N.Y.
- Matthews, S.W. (1973): This changing Earth = Nat. Geographic 143/1. pp. 1-37. Washington
- Meyerhoff, A.A. - Howard A. Meyerhoff (1972): "The New Global Tectonics" Age of Linear Magnetic Anomalies of Ocean Basins = The Amer. Assoc. of Petr. Geol. Bull. Vol. 56/2-337-363. Tulsa, Oklahoma,
- Sigl, R. és E. Groten (1969): Dynamische Satellitengeodäsie. II. rész, M. Schneider fűggelékével. Veröff. der DGK, A. sor 49/2 fűzet, München
- Stille, H. (1950): Die kaledonische Faltung Mitteleuropas im Bilde der gesamteuropäischen Tektonik = Z. d. Deutsch. Geol. Ges. 100. pp. 223-266. Hannover. 1948.
- Stoyko, A. és Stoyko. N. (1966): Détermination du mouvement de l'écorce terrestre d'après les Observations Astronomiques = Ann. Acad. Sc. Fennicae Ser. A . III. Geolog.-Geogr. 90. pp. 379-384 Helsinki

Szádeczky-Kardoss. E. (1968): A Föld szerkezete és fejlődése. Die Struktur und Entwicklung der festen Erde. Akad. Verl. Budapest

Vening, Meinesz, F. A. (1964): The Earth's Crust and Mantle. Elsevir, Amsterdam-London-New-York

Wegener, A. (1929): Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. Braunschweig

Wong, L., G. Buchler, etc (1969): Dynamical Determination of Mascons on the Moon, paper presented at the 50th AGU Meeting, Washington

HOZZÁSZÓLÁSOK

Szádeczky Kardoss: Az előadás első részére vonatkozólag Nelson és Temple amerikai kutatók munkájára hívja fel a figyelmet, akik a lemeztektonikát szintén forgásos mozgásra vezették vissza. Gyanuval él azzal kapcsolatban, hogy a Benioff-féle főkört mennyire szabad visszavetíteni a földtörténetbe, mennyire használható a mai szeizmikus rendszer a triászra.

Az előadás második részéhez szólva megemlíti, hogy a rotáció iránya Magyarországon két féle is lehet. Ha a vulkanizmust vesszük figyelembe, akkor az óramutató járásával megegyező irányú. (Kréta vulkanizmus Balkán, eocén Dunántul, miocén Börzsöny-Mátra, pliocén Hargita.) Ez kb. egy 100 millió éves rendszer. A két irány elképzelhető egymás mellett is, ha korban és földkéreg övben különböznek. Ismételten hangsúlyozza a rotáció korának meghatározását.

Végezetül javasolja egy olyan munkabizottság létrehozását, amelyben ezek a kérdések megtárgyalásra kerülnének.

Stegena L.: Megemlíti, hogy számára bizonyos gondolatzavart okozott az előadás első részében elhangzott nomenklatura. A hipotézisekkel kapcsolatban kitér a moszkvai geotektonikai szimpozium legfrissebb eredményeire. Az előadáson bemutatott, saját kezdeményezésére készült térkép eredményét egy matematikai játéknak nevezi.

Hangsúlyozza, hogy a folyamatokat időben szét kell választani.

Szádeczky Kardoss E.: Ujból felszólal egy megjelenőben lévő Rónai A. által szerkesztett tektonikai térképre hivatkozva, amely a pliocén-pleisztocén határ (kb. 1.5 millió év) óta bekövetkezett vertikális mozgásokat ábrázolja. Ez érdekes módon megegyezik a Stegena L. kezdeményezésére készült térkép részletével. Mindkét térképen egy erős ÉNy-DK-i csapású mozgásirány jelentkezik Budapest - Makó vonalában, ami egyezik Bendety megállapításaival.

Szalai Tibor

A Bendefy bemutatta Koch térkép negativumokat az óceánok területén Dél-Amerikában jelez. A Guyanai és a Brazíliai pajzs közti területen - az Amazonas területén, amint azt Lóczy legújabb tanulmányaiból tudjuk - óceáni a kéreg. Ugy tűnik, hogy a negativumok az óceáni kéreghez kötöttek. - A Benioff főkör is áthalad az Amazonas területén.

A lemeztektonikai kérdések megítélése tekintetében nagyon fontos, hogy a kéreg felszinen megállapítható, mai állapota meddig vetíthető vissza. Más a helyzet az óceánok területén és megint más a kontinenseken. Így pl. a Kárpátok körülzárt medencében az ópaleozóikumiban megjelent szerkezeti kép még ma is jól felismerhető. Ezt a képet a morfológia és a Moho legmagasabban húzódó vonulata is tükrözi. A Középhegység mentén az ópaleozóikumtól máig tengervályuk, illetve hegyvonulatok húzódnak. E kép két jellegzetes iránya az ÉK-DNy- és a K-Ny-i.

Ez adatok azt a gondolatot ébresztik, hogy a mai szeizmikus rendszer is a Föld történetében már igen korán mutatkozhatott. Mintha Stille "Umbruch"-ja, az assynti fázis jelölné meg a múlt és a jelen közti határt.

Még azt jegyzem meg, hogy az assynti fázis és az ordovicium-devon közti időt megjelölő kambriumban, mai ismereteink szerint, amint azt Kossmat már 1936-ban feltételezte, szárazulat volt ez a terület.

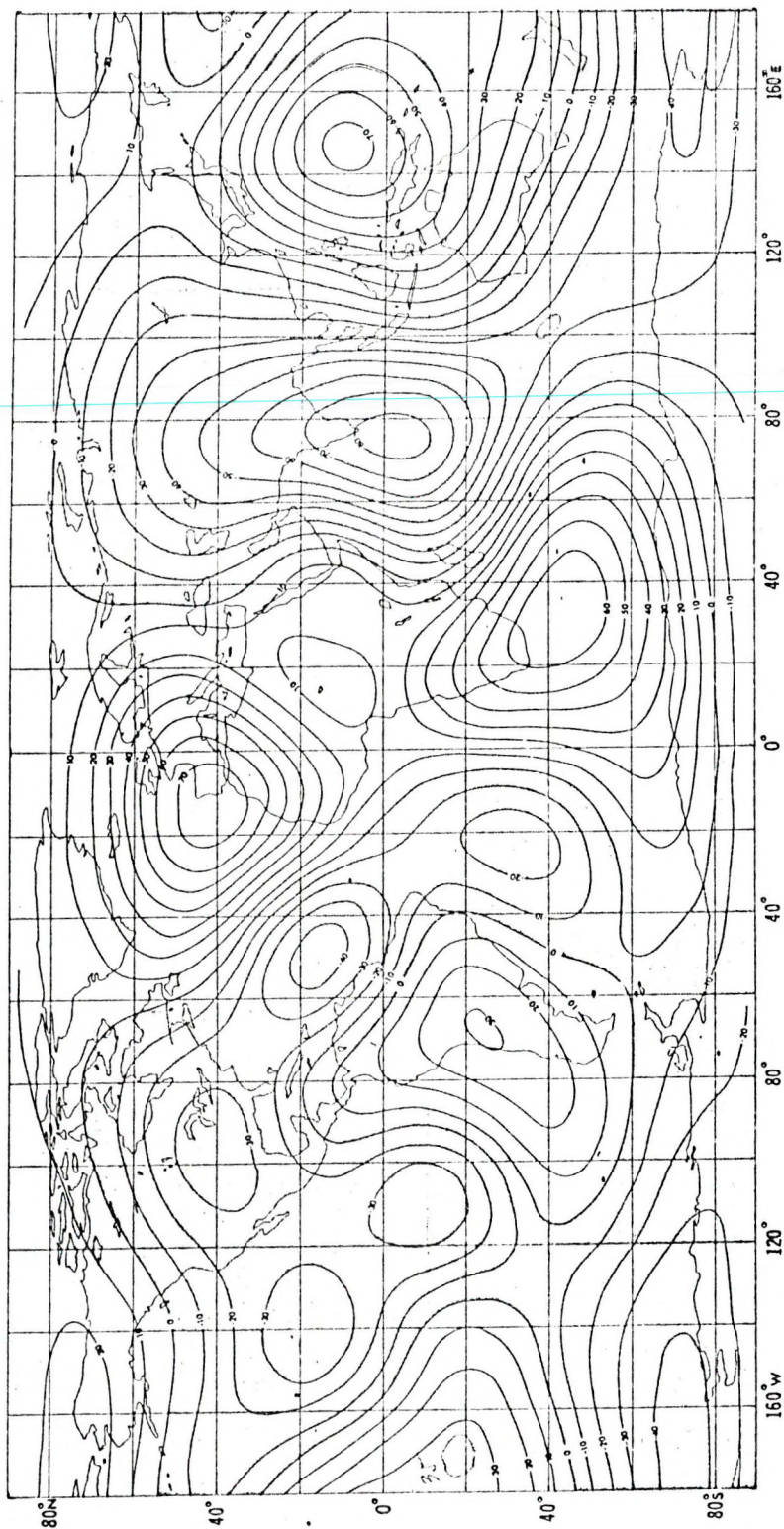
Bendefy László: köszöni és helyesli Szádeczky-Kardoss E. javaslatát a téma szűkebb körü megbeszélésére vonatkozóan. Stegena L. észrevételével kapcsolatban megjegyzi, hogy a geoidundulációk fordított tükörképszerű szimmetriája annyira világos és kétségtelen tény, hogy e kérdés vita tárgya nem is lehet. Hogy a szimmetria síkja a Benioff-féle szeizmikus főkör által meghatározott felület, azt a szimmetria ténye bizonyítja. Stegena L. kételkedik a Benioff-féle szeizmikus főkör realitá-sában. Ez a probléma jelenleg másodlagos kérdés; de az előadó elfogadja Benioff-nak, aki Gutenberggel együtt a korszerű szeizmológia legkimagaslóbb alakja, a szeizmikus főkörrel kapcsolatos megállapítását.

A nomenklaturát illetően ma még nincs egységes megállapodás. Más terminológiát használnak a geológusok, mást a spreading-tektonika művelői, és ismét mást a geodéták. E téren még sok a tennivaló.

Itt köszöni meg Szádeczky-Kardoss E. akadémikusnak az archeoeurópai köpenytaréjjal kapcsolatos hozzászólását; erről a témáról, amelynek realitását - többek közt - a világviszonylatban is legelsőként elkészült magyarországi MOHO-térkép is megerősítette, talán a következő tél folyamán külön előadásban kíván szólni.

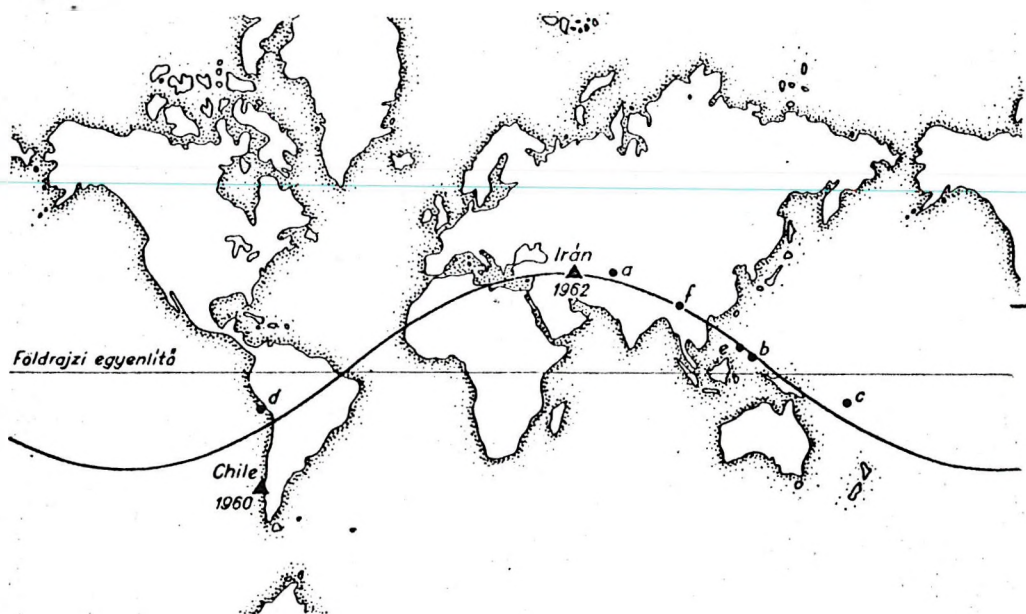
Ábrajegyzék

1. ábra A szatellita-észlelések és gravitációs mérések alapján készített geoidundulációs térkép. A számok métereket jelentenek (Koch. K. R. 1970)
2. ábra Az egyes földrengési szakaszokat lezáró rengések epicentrumai a Benioff-féle szeizmikus főkör mentén helyezkednek el
3. ábra A geoidundulációk tükörképszerű fordított szimmetriája a Koch-féle térkép szerint (Bendefy, 1972)
4. ábra A "Standard Earth II. 1969" elnevezésű geoidundulációs térkép. A számok métereket jelentenek. (Gaposchkin. E. M. és Lambeck. K. 1970)
5. ábra A geoidundulációk tükörképszerű fordított szimmetriája a "Standard Earth II. " szerint (Bendefy, 1973)
6. ábra A Föld elméleti alakja. Ekvatoriális metszet (Barta Gy. 1973)
7. ábra A Koch-féle geoidundulációs térkép átdolgozva az Érdi-Krausz Gy. féle területtartó vetületű világtérképre (Bendefy, 1972)
8. ábra A szétsodródó Pangea mozgásviszonyai a felső triász időszakban (Bendefy, 1973)



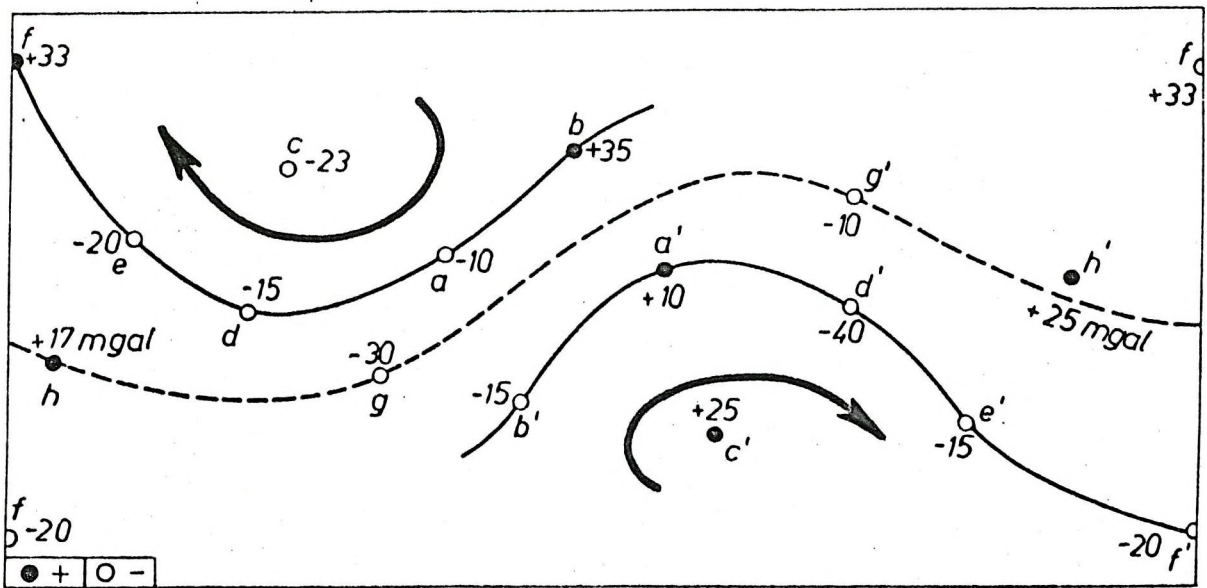
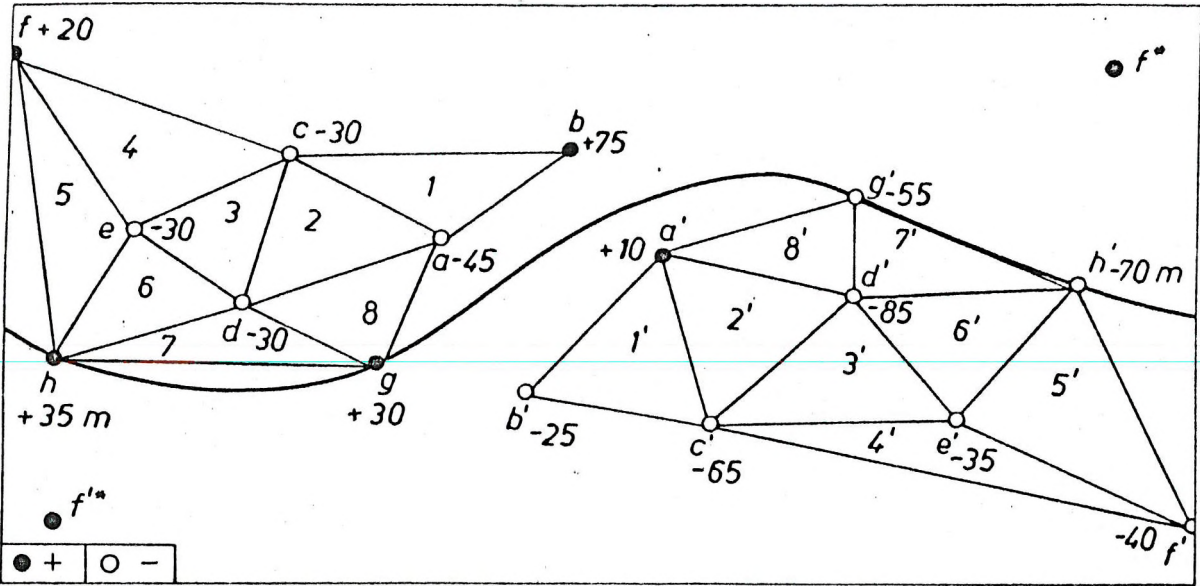
1. ábra

A satelitita-észlelések és gravitációs mérések alapján készített geoidundulációs térkép. A számok mértéket jelentenek (Koch, K.R. 1970.)



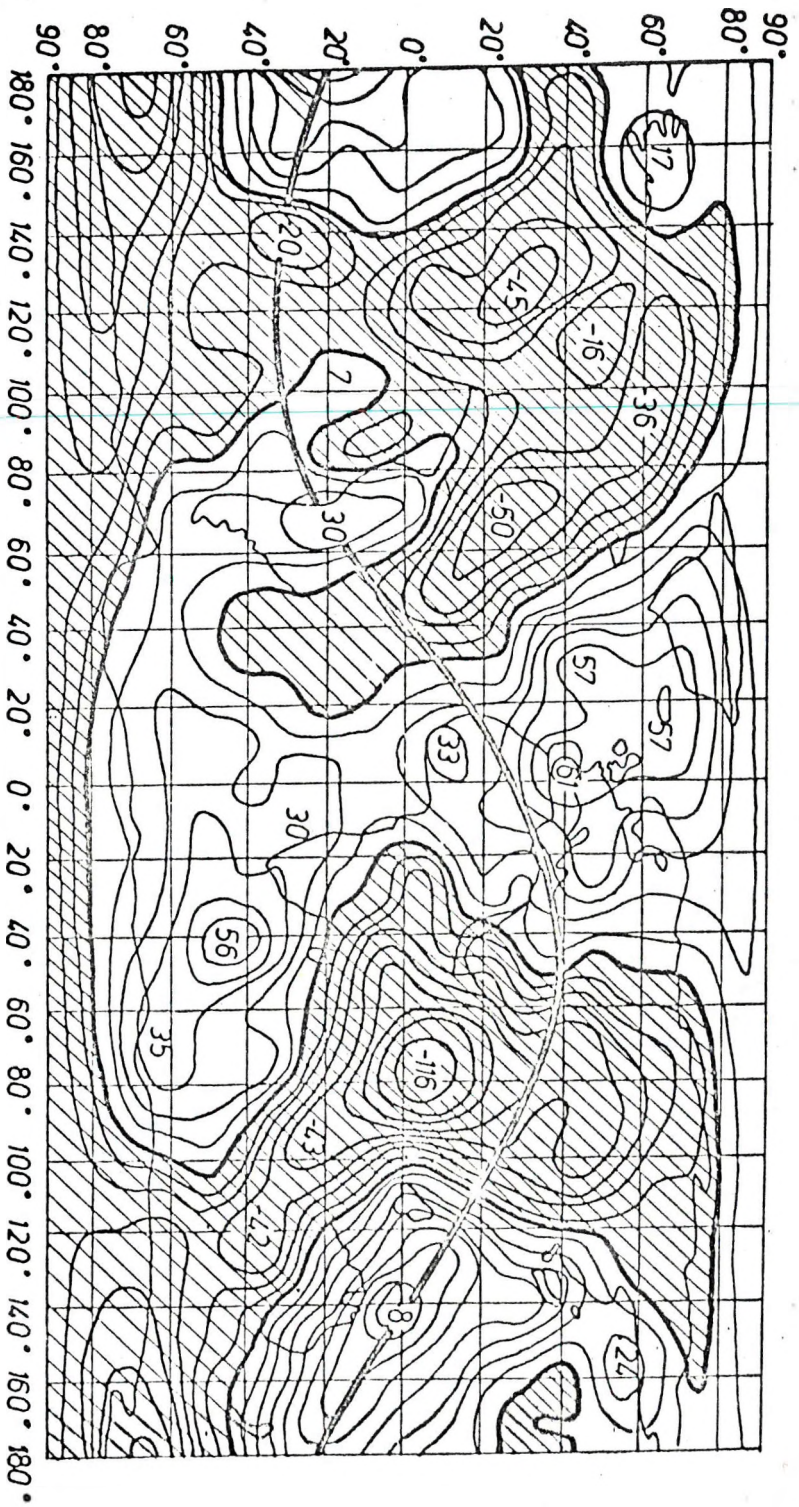
2. ábra

Az egyes földrengési szakaszokat lezáró rengések epicentrumai a Benioff-féle szeizmikus főkör mentén helyezkednek el.



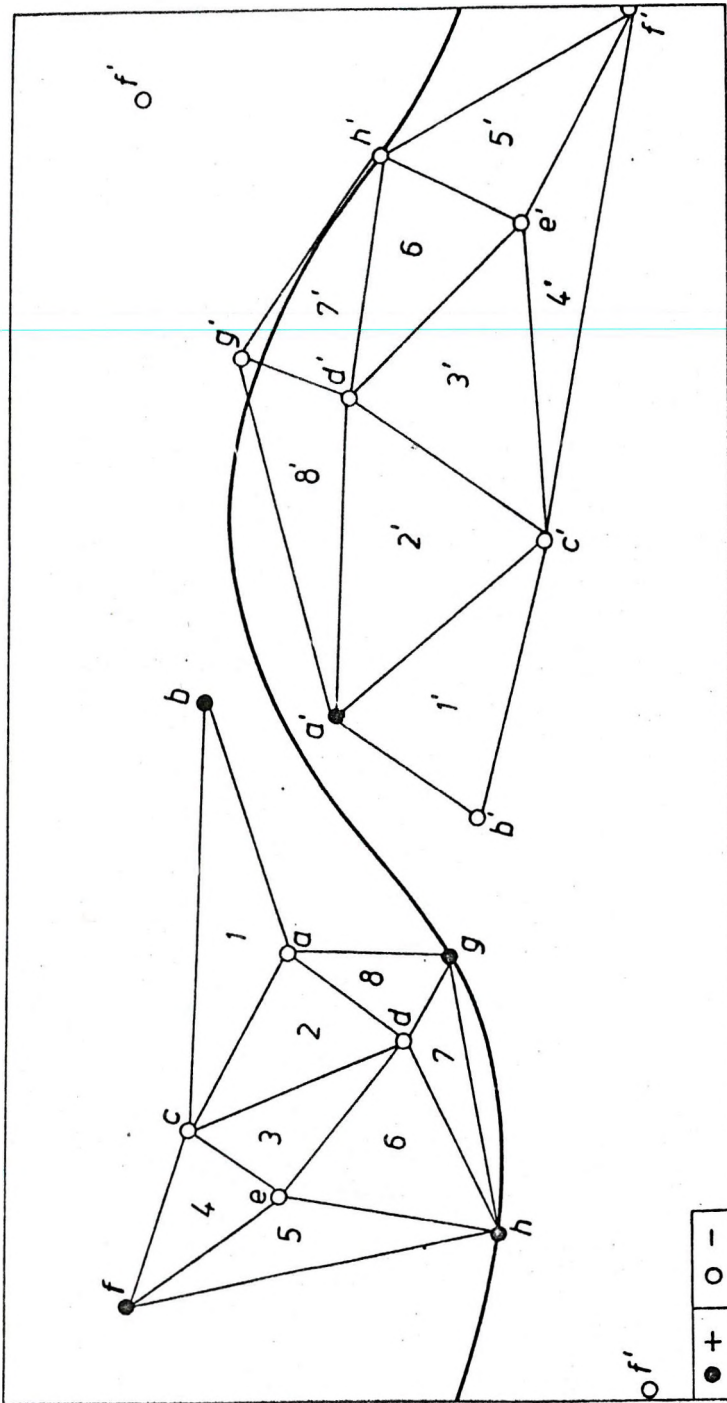
3. ábra

A geoidundulációk tükörképszerű fordított szimmetriája a Koch -féle térkép szerint (Bendefy, 1972)



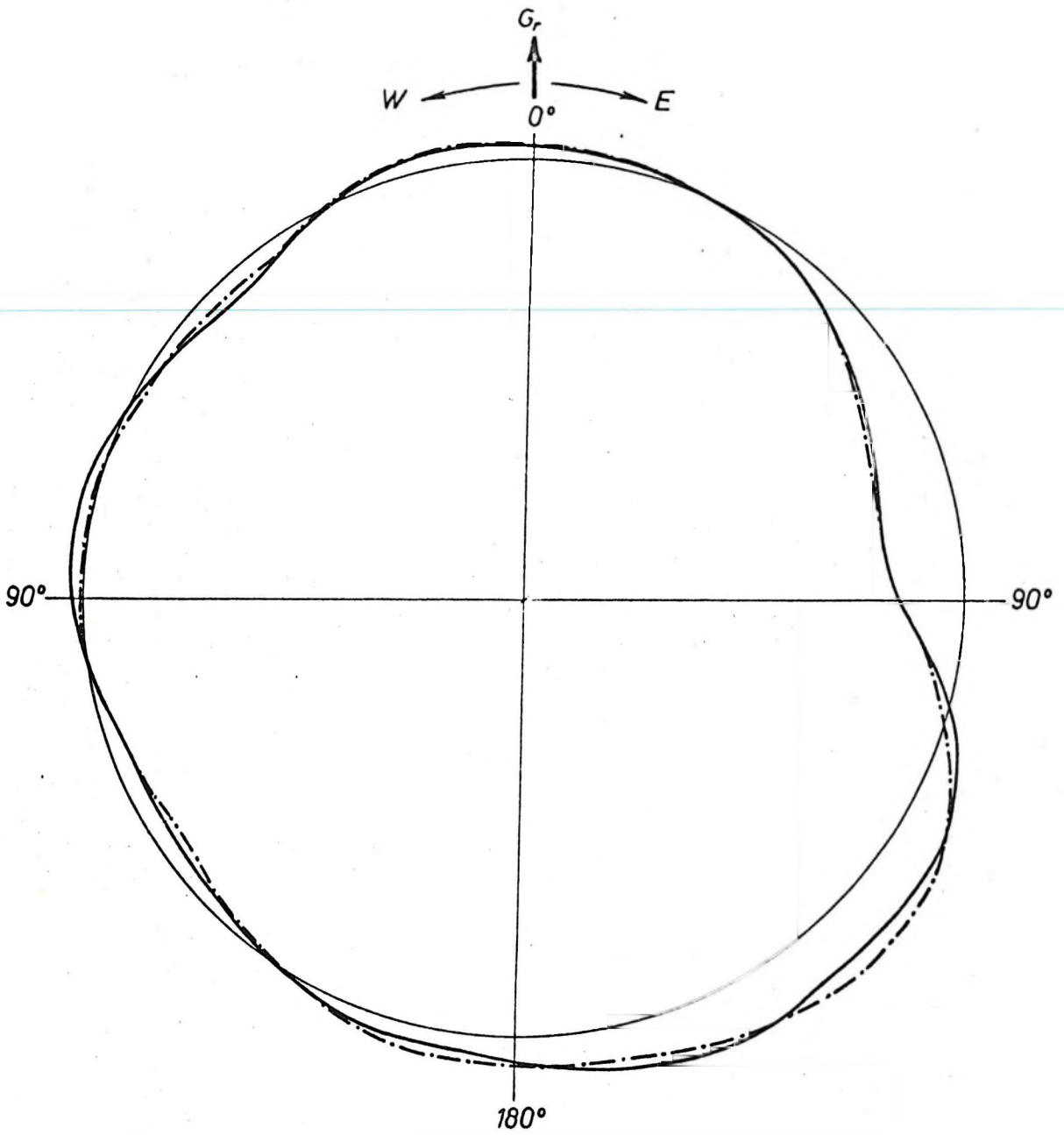
4. ábra

A "Standard Earth II. 1969" elnevezésű geoidundulációs térkép. A számok métereket jelentenek.
 (Gaposchkin, E. M. és Lambeck, K. 1970)



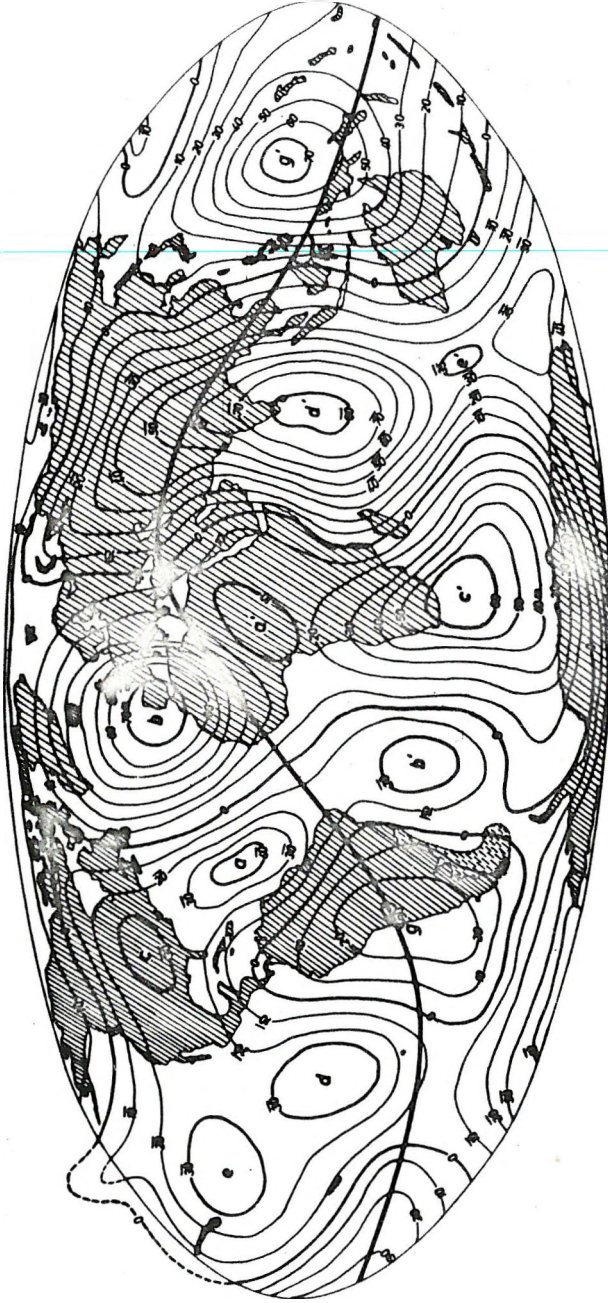
5. ábra

A geoidundulációk tükörképszerű fordított szimmetriája a "Standard Earth II." szerint (Bendefy, 1973)



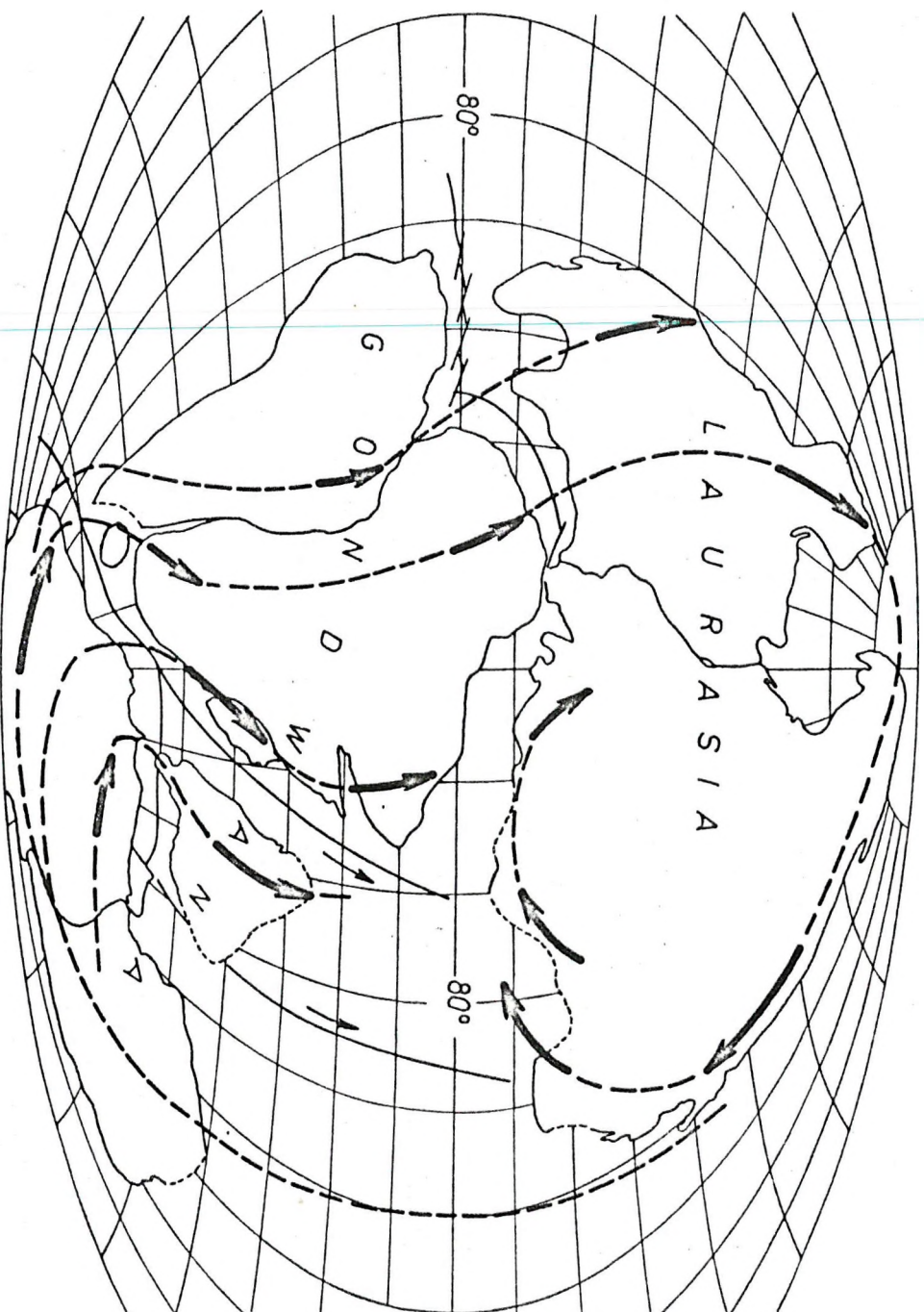
6. ábra

A Föld elméleti alakja. Ekvatoriális metszet (Barta Gy. 1973)



7. ábra

A Koch -féle geoidundulációs térkép átdolgozva az Érdi-Krausz Gy. féle területtartó területű világtérképre (Bendefy, 1972)



8. ábra

A szét sodródó Pangea mozgásvizonyai a felső triász időszakban (Bendefy, 1973)

Észrevétel a Központi Alpok kristályos -metamorf vonulatának keleti
pereméről

Darányi Ferenc

A Központi Alpok kristályos -metamorf vonulatának keleti peremét vizsgálva, feltűnik hogy ott a nagyszerkezet lényegbevágó változáson megy át. Az Alpok főtömegében a kristályos vonulat és az azt burkoló palák pl. Pennin egységek köztudottan geoantiklinoriumot alkotnak, ami az Alpok általánosan elfogadott szerkezeti jellemzője. Ez a nagyszerkezeti jelleg azonban keleten - a Gráci medencét körülölelve - hirtelenül és váratlanul átváltozik úgy, hogy geoantiklinoriumból geoszinklinoriummá válik.

Ezt a peremi geoszinklinoriumot a geoantiklinoriumtól elválasztó -szerkezeti- vonal a Semmeringtől Mürzzuschlagon át a Mürz völgyétől északnyugatra -magában foglalva a Troisach gnájsz vonulatát - majd a Mura, a Granitzen, a Lavant völgyén keresztül a Bacher hegység^{x/} déli peremén át húzható meg.

Fentiek szerint a geoszinklinoriumhoz tartozik, **délről** észak felé: a Koralpe, a Stubalpe, a Gleinalpe és a Fischbacher Alpe, a már említett Troisach, amelyhez tágabb értelemben délen a Bacher hegység csatlakozik, míg északkelet felé is **tovább** nyomozható a Duna irányában. A Lavant, illetve Granitzen völgytől nyugatra világosan látható, **hogy a** Saualpe és Seetaleralpe már a geoantiklinoriumhoz simul.

A geoszinklinorium tengelye Grác felé nyugat-keleti irányba mutat és föltételezhető, hogy a Dunántuli Középhegység - mint kratoszinkinális - ehhez a szerkezethez csatlakozik, föltételezve mind az északi, mind a déli Alpokkal való időnkinti kapcsolatot.

A geoszinklinoriumot a Gráci medencében peremi törések mentén szilur és devon képződmények töltik ki, amelyek Gráctól keletre a fiatal fedőrétegek alatt a mélybe süllyednek. Gráctól északkeletre az Irottkő töme-

^{x/} A Bacher-hegység mai nevén = Pohorje

gében megjelennek a felszínen a Pennin-összlet tagjai, míg nyugatra Gráctól a kréta képződmények.

A szilur és devon, amely Oberostalpin jellegben a Penninnel együtt burkolja a kristályos vonulatot, illetve együttesen részei a geoantiklinoriumnak, keleten a Gráci medencében, a geoszinklinoriumban, mint szinklinálist kitöltő üledékek jelennek meg.

A szerkezet kora, keletkezési ideje a sokrétű hegységképző mozgás miatt nehezen fürkészhető ki, de abból hogy az egyértelműen csak a kristályos-metamorf összletben mutatható ki, nyilvánvalóvá válik, hogy igen régi.

A szinklinoriumban - a Gráci medencében - a kristályos keret és a peremi törések mentén az ópaleozóos rétegek csapásiránya azonos, ugyanakkor a szinklinoriumon kívüli, távolabbi karbon üledékekben egykoru mozgások nyomát alig tudnánk valószínűsíteni, amiből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a geoszinklinorium legalább az ópaleozóos időben keletkezett s ezért kaledoniainak tekinthető.

Ahhoz, hogy a keleti peremen geoszinklinorium alakulhasson ki és a Keleti Alpok főtömegétől eltérően alakuljon, előzően a két tömeg között törésnek kellett létrejönni. Ez az előzőekben már ismerttetett törérendszer eredeti alakjában, nagyjából észak-déli irányú lehetett és a nyomóerő hatására vált ivalakuvá. A hajlító mozgásnál idősebb törés azonban nem jelent szükségképpen nagy időbeli eltolódást, hanem inkább azt, hogy abban egyazon hegységképző időszak egymást követő részleteit ismerjük föl.

A törés és a geoszinklinoriumot kialakító erő mechanizmusára tetszetős magyarázatnak tűnik, hogy a Cseh masszívum északról dél felé való mozgással ékszerűen vágott bele az Alpok kristályos vonulatába, amiből egyértelműen következik, hogy a nyomóerő északról dél felé hatott. Az észak felől ható nyomást igazolni látszik az is, hogy a geoszinklinorium északi szárnya erősebben hajlik el a geoantiklinoriumtól, - a Bacher hegységet figyelmen kívül hagyva - mint a déli. Az északról ható nyomás megismétlődését igazolja a Joglland és Bucklige Welt rögeinek északról dél felé történt - talán variszkuszi - mozgása is.

Továbbfűzve a gondolatot, ha képzeletben kiegyenesítjük a geoszinklinorium kristályos keretét, akkor annak észak-déli csapásiránya a Moravikummal való kapcsolatot teszi valószínűvé, ami részletesebb vizsgálatokra bár tág lehetőséget nyújt, ennek további elemzése túlnőné néhány észrevétel kereteit.

A geoszinklinorium déli szárnyán helyet foglaló Bacher hegység mai, határozott nyugat-keleti iránya fiatalabb, kétségtelenül az alpi hegységképződés során megújult, illetve dél felől ható mozgás eredménye s akkor nyerte el a Déli Alpokkal való párhuzamos helyzetét is. Ennek a mozgásnak a csuklója a Dráva folyónak a Bacher hegységet elérő északi pereménél van, ahol a Bacher hegység már korábban is laza kapcsolatát a Korallpókéval a benyomuló triász üledékek jelzik.

Földrajzi szemmel vizsgálva a vidéket, a Magyar medence nyugati, természetes határa - mintegy nyugati felvidéke - a Gráci medence előzőekben leírt peremhegysége, amely eltérő szerkezetével maga is elvált az Alpok főtömegétől.

S Z E M L E

Vulkanológiai vizsgálatok a Mátrában és a Börzsönyben. Kubovics I. Pantó Gy.: 1-302- old., 172. ábra, 20 képtábla, 2 iv mell. (térkép) - Akadémiai Kiadó, Bpest, 1970.

Két évtizeddel ezelőtt ujszerű, összefüggéseket és okokat kereső, dialektikus vulkanológiai kutatás kezdődött hazánkban. A munka egyre sokasodó eredményeket szolgáltatott. Az újabb eredményeket tartalmazó tanulmányok sűrű egymásutánban követték egymást. Időszerűnek látszott tehát, hogy a Börzsöny és a Mátra legjobb ismerői és kutatói az új szemlélet jegyében újra értékeljék a korábbi eredményeket, kiegészítve azokat saját legújabb megfigyeléseikkel.

Vizsgálataikat a hegységekre vonatkozó teljes irodalom kritikai feldolgozása előzte meg. De nem elégedtek meg a nyomtatásban is megjelent értekezésekkel, hanem gondos levéltári kutatást is végeztek az Országos Levéltár Eszterházy hercegi családi levéltárának, valamint a Selmeczi bányászati főiskola levéltárának anyagában. A legrégibb használható feljegyzések 1776-ból valók, majd 1822. évi jelentések és értékelések (Beudant!) következnek. 1872 táján Szabó József foglalkozik behatóbban a Börzsönnyel.

A Mátra és a Börzsöny az É-magyarországi miocén vulkánosság eredményeként alakult ki. A két szerző párhuzamos műve szerencsés összehasonlításokra ad lehetőséget. Látjuk a kétféle vulkánosság fő jellemvonásaiban mutatkozó egyezéseket vagy hasonlóságokat, de ugyanakkor fel tűnnek az eltérő magmafejlődésből eredő helyi különbségek is. A földtani hegységszerkezeti viszonyokat a szerzők földtani térképezéssel, valamint helyszíni műszeres geofizikai és geokémiai vizsgálatokkal határozták meg. A hipo-metamagmás jelenségeket az ásvány- és kőzettani szempontból változatos kifejlődésű kőzetek részletes vizsgálata alapján közelítették meg; egyes kőzetalkotó ásványok átalakulási folyamatának tisztázása pedig gondos oknyomozó elemzéssel vált lehetségessé. Az azonos kutatási-, vizsgál-

lódási metodika a két műben szemléleti hasonlóságokra vezetett s ez kétségtelenül igazolja azoknak közös kötetben való megjelentetését.

A szerzők a kutatási adatok megfelelő rendszerezésén, áttekintő bemutatásán túlmenően a műszeres vizsgálatok fontosabb eredményeinek vizuális szemléltetésére is törekedtek. Ezért a könyvben igen sok csiszolat nagyon jó mikroszkópi felvételt találjuk. Ezek a különböző kőzettípusokról illetőleg a különböző átalakulási folyamatokat tükröző elegyrészekről nyújtanak részletes tájékoztatást.

A korszerű vulkanológiai vizsgálatok ma már nem képzelhetők el elszigetelt hegységek leíró jellegű ismertetésével. Ezért a szerzők a két hegységet a kárpáti vulkánizmus egészébe állítják be; kiemelik az egyes kőzetfajták közötti kapcsolatokat és együttesen vizsgálják a teljes rendszer földtani kifejlődését. Művük iskolapélda lehet a legkorszerűbb vulkanológiai vizsgálatok végrehajtására és feldolgozására.

A mű példás tipográfiai kiállításáért az Akadémiai Nyomda dolgozóit, illetve az Akadémiai Kiadó bőkezű vezetőségét illeti dicséret.

Bendefy L.

Considerações Concernentes à Constitutiva Tectônica de Escudo das Guianas com Especial Referência à Formação Roraima.

LOUIS de LÓCZY; An. Acad. Brasil. Cienc., (1972), 44 (1).

Az angol összefoglalás ismertetése.

A Guyanai-pajzs az archaikumban kialakult kraton. Konszolidációja sokkal korábban történt, mint a Brazíliai-pajzsé. Uralkodó irányai és szerkezeti vonalai teljesen különböznek a Brazíliai-pajzsétól. A korai prekambriumi geosinklinálisok a Guyanai-pajzs északi és keleti részén közel K-Ny-i irányúak, ellentétben a Brazíliai-pajzs főképpen ÉÉK-DDNy-i szerkezeti vonalaival.

A Guyanai-pajzs fedő képződménye az ugyancsak K-Ny-i csapású Roraima formáció. A táblás, nem metamorf Roraima formáció arra mutat, hogy itt a formáció kialakulása után orogenezis nem volt. Kialakulása 1700 millió év előtt történt. Noha itt évmilliók óta orogenezis nem volt, a terület nyugalmát azonban az epirogén mozgások megzavarták. Ezek ÉÉK-DDNy-i és ÉNy-DK-i repedés rendszerek képződéséhez vezettek. Ezek az irányok a már említett lineamens jellegű K-Ny-iakkal szemben másodlagos jellegűek. GAUSSER szerint e másodlagos szerkezet az Andok regionális gyűrődési irányjaival azonos.

LÓCZY megállapítja, hogy az Amazonas medence kialakulása a Guyanai- és a Brazíliai-pajzs szétválása nyomán keletkezett. Felismeri az Amazonas medence korai prekambriumban kialakult tafrogén szerkezetét. E medence tágulását a két pajzs különböző méretű nyugat felé történt mozgása hozta létre. Ez a jelenség a proterozóikumban a Boraima rendszer doleritjeinek és gabbroinak megjelenéséhez vezetett. A jura és a kréta kora bazaltok a tágulás ritmikus ismétlődésére mutatnak.

A pajzsokon és az Amazonas medencéjében megállapított transcurrens szerkezet csapásában helyezkednek el a Csendes óceáni-háton és az Atlanti-háton lévő K-Ny irányú szerkezetek. E szerkezetek mentén horizontális elmozdulások mutatkoznak. A horizontális elmozdulások következtében az At-

lanti-hát és a Guyanai-pajzs nyugatabbra fekszik, mint a Brazíliai-pajzs és az Atlanti-hát megfelelő szakasza.

A kontinensen és az Atlanti-háton húzódnó transzcurrens szerkezetek genetikai kapcsolatban állnak egymással. A kontinens kristályos alzata és az óceáni fenék talpán azonos időben keletkezett szerkezetek az azonos tektonikai reakciót igazolják.

A kontinentális és az óceáni repedések övek közötti kapcsolat különösen nyilvánvalóvá válik az egyenlítői övben a déli szélesség 4° -a és az északi szélesség 12° -a között. Az egyenlítői atlanti területen a Közép-Atlanti-hát szétdarabolódik a Romanche-, Chain- és más frakturák területén. Ezek teljes transzcurrens eltolódása több mint 2000 km-t tesz ki.

Mindezek alapján az az eredmény adódik, hogy a Közép-Atlanti-hát eltolódási öveivel már a prekambriumban megvolt.

A transzcurrens repedések kialakulását és ritmikusan megismétlődő szerepét LÓCZY a Föld rotációjával hozza kapcsolatba.

Szalai T.

Nemzetközi Geológiai Kongresszusok

Az 1972. évig 24 nemzetközi geológiai kongresszust rendeztek:

1. 1878 Párizs (Franciaország)
2. 1881 Bologna (Olaszország)
3. 1885 Berlin (Németország)
4. 1888 London (Nagy-Britannia)
5. 1891 Washington (Amerikai Egyesült Államok)
6. 1894 Zürich (Svájc)
7. 1897 Szent-Pétervár (Leningrád/Oroszország)
8. 1900 Párizs (Franciaország)
9. 1903 Bécs (Ausztria)
10. 1906 Mexico City (Mexico)
11. 1910 Stockholm (Svédország)
12. 1913 Toronto (Kanada)
13. 1922 Brüsszel (Belgium)
14. 1926 Madrid (Spanyolország)
15. 1929 Pretoria (Dél-Afrikai Unio)
16. 1933 Washington (Amerikai Egyesült Államok)
17. 1937 Moszkva (Szovjetunió)
18. 1948 London (Nagy-Britannia)
19. 1952 Algir (Algéria)
20. 1956 Mexico City (Mexico)
21. 1960 Koppenhága (Dánia)
22. 1964 Uj-Delhi (India)
23. 1968 Prága (Csehszlovákia)
24. 1972 Montreál (Kanada)

Az első kongresszuson 23 ország, összesen 310 résztvevővel képviseltette magát. 1897-ben Szent-Péterváron (Leningrád) már 1000 résztvevő jelet meg. Prágában 1968-ban ez a szám 4000, Montrealban pedig 5000 főre

emelkedett. A résztvevő országok száma 1956-ban a mexikói kongresszuson volt a legmagasabb: 105 állam tudósai jelentek meg.

A legközelebbi Nemzetközi Geológiai Kongresszust Ausztráliában, Sydneyben fogják megrendezni, 1976 második felében. A kirándulások érinteni fogják nemcsak Ausztrália minden érdekesebb részét, hanem Pápuaföld és Uj-Zealand is szerepel a programtervben.

1980-ra 3 ország jelentkezett a Nemzetközi Geológiai Kongresszus megrendezésére. Franciaország a kongresszusok megrendezésének 100 éves évfordulójára hivatkozva szeretné megkapni a szervezés jogát, amelyre Párizsban kerülne sor. Az Egyesült Államok a Földtani Szolgálat (US Geological Survey) centenáriuma alkalmából kérte a megrendezés jogát. Spanyolország pedig a madridi kongresszus 50 éves évfordulója alkalmából szeretné megrendezni a kongresszust ismét Madridban, Portugáliában is tervezett kirándulásokkal egybekötve. Az 1980 évi kongresszus végleges helyét Sydneyben fogják megszavazni.

(Geological Newsletter Vol. 1972. No. 3.)

Czakó T.

Kiadja: MTESZ Magyarhoni Földtani Társulat
Felelős kiadó: Dr. Hámor Géza
Engedélyszám: 95231/73
Alak: A/4
Készült: 350 példányban
73-3339 MTESZ HNy. Bp.

