

## AZ ATLANTI HÁT

Dr. Schmidt Eligius Róbert

Az óceánkutatás - mint földtani probléma is - már régi keletű. Századunkban, de különösen az utóbbi évtizedekben azonban újabb, erőteljes lendületet vett. Indokolja ezt a várt tudományos, valamint gyakorlati gazdasági haszon. Lehetővé pedig az teszi, hogy napjainkban igen felgyorsult a tudományos és ipari fejlődés. A Föld lakosainak gyors szaporodásával, ivóvizszükségletük felfokozásával, a közlekedési, táplálkozási és ipari ásványnyersanyag igényeik szüntelen, gyorsütemű növekedésével is mind gyorsabb, mind sokoldalubb és komplettebb lesz a tengerkutatás.

A Föld felszínének mindössze 29 %-a a szárazulat és ennek is mintegy ötvened részét tavak és folyók foglalják el. Így glóbuszunk csaknem 71 %-át tengerek, óceánok borítják. Nem lehet a földkéreg szerkezetéről, anyagi felépítéséről megnyugtató képet kapni a tengerborította hatalmas területek kielégítő ismerete nélkül. Érthető tehát a szakemberek ama törekvése, hogy a tudomány és technika minden eszközével fellebbentsék a nagy ismeretlent még eltakaró fátylat. A megismerés azonban csak lassan, lépésről-lépésre és sokszori újrakezdésekkel, kiegészítésekkel, korrigálásokkal halad előre az óriási nehézségek és területek leküzdésében.

Az óceáni területek között talán még ma is az Atlantikumé a legjobban felkutatott és ismert tengerfenék. Néhány kiváló előfutáron kívül ezt főleg két nagy tengerfenék-kutató expedíciónak köszönhetjük. Nevezetesen az 1925-27-es években végrehajtott német délatlanti expedíciónak, amely Meteor-expedíció néven 2 1/4 év alatt végzett nagyszabású kutatást és tudományos anyagfeldolgozást a nevezett térségben. Az északi 20<sup>o</sup> szélességtől egészen a déli 64<sup>o</sup> szélességig, ahol a tengerfenék reliéfjének térképezése céljából - többek között - 63.000 visszhangfüggélyezést hajtottak végre. A másik nagy

expedíció az, amelynek bámulatos eredményei, illetve térképei csodálatos ábrázolási technikával az amerikai National Geographic Society megbízásából a National Geographic Magazine 1968 júniusi számában stb. jelentek meg.

Az előfutárok közül hadd említsünk, nagyjában időrendben, néhány kutatót és megállapításaikat.

Snider, A.: mindenkit megelőzve már 1858-ban illusztráltan közli kontinens vándorlási elméletét. (1. ábra.)

Suess, E. az Atlanti Óceánban eszközölt nehézségi mérések alapján ama nézetének adott kifejezést, hogy ennek az óceánnak a fenékközetek nem mind sima jellegűek.

Haug, E. az atlanti hátban egy nagy meridionális csapásirányú geoantiklinálist vélt felismerni.

A kontinentális rögek ma hegységképződéskor részben az egyenlítő, részben nyugat felé mozognak. Az egyenlítő felé tartó mozgást már Kreichgauer, D. és Taylor, F.B. feltételezték.

Staub, R. ezt ragyogóan bizonyította.

Kreichgauer, D., Köppen, W. és Wegener, A. a paleoklimatikus viszonyok változása alapján az északi sark vándorlását és annak útját állapították meg. (2. ábra)

A kontinensek nyugat felé való vándorlása a rotációnak, vagyis a Föld tengelykörüli forgásának és a pólusoktól való menekvésének együttes következménye. De egyes kutatók Darwin, G.H. alapján lehetségesnek tartották, hogy a lithosphaera nyugat felé való vándorlása a nap és a hold vonzása következtében ár-apály surlódására vezethető vissza. Az árapálynak a rotációt fékező hatásától azonban el kell tekintenünk, ha a bolygók közt taszító hatást is tételezünk fel, mint Gáspár K. és Schmidt E.R. tették.

Philipp, E. már mélytengeri homokokat talált az atlanti hát területéről származó anyagokban, amelyek kristályos palákból és kvarcdus eruptívumokból származtak.

Schrott és Groll, M. már olyan tengerfenék térképet szerkesztett, melynek elvi helyességét az 1925-27. évi német délatlanti expedíció lényegileg igazolta és tökéletesítette.

Stille, H. felismerte és kimondta, hogy a variszkuszi hegyvonulatok nem harántolják az Atlanti Óceánt, nem vonulnak pl. Európából Amerikába. Az atlanti hátban egy destruktív területsávot látott, amelyet nagy kéregtörések szabtak ki az ősi kontinenstől. Az atlanti hátat, mint olyat, fiatal képződménynek tartotta.

Nölke, F. viszont azt vallotta, hogy az atlanti hát kontrakció révén préselődött ki és egy keletkezésben lévő hidkontinenst vélt benne látni.

Gutenberg, B. a geofizikai vizsgálati eredmények alapján arra mutatott rá, hogy az Atlantikum aljzata ugyanolyan kőzetanyagból áll, mint a kontinensek.

Geer, G. szerint a Skandik a mai formájában a harmadkor végén keletkezett. Az északi Atlantikumnak is a fiatal harmadkorban még más alakja volt. A pliocénben Európa és Amerika között még szárazföldi összeköttetést tételez fel,

Washington, H. S. az atlanti hátban a kontrakció hatását látja.

Kossmat, F., Stille-hez hasonlóan, hatalmas kéreg kiemelkedésnek tartja az atlanti hátat, amelynek ellentétéként a vele párhuzamosan futó tengerparti sávok süllyedtek. Következésképp - nyugaton és keleten - folyóvölgyek elfulladtak. Így pl. a Hudson, a Szent Lőrinc, a Tajó, a Kongó és más folyók torkolatvidékei. Ez geoundációra vall.

Bemmelen, V. undációs elmélete szerint az Atlantik és azon belül az atlanti hát keletkezése a következőképpen ment volna végbe. Az Atlantikumnak megfelelő kéregrész behajlik. Az intermedier sial-sima övben bekövetkező sial-ikus differenciáció a hátat lassankint a magasba emeli, Egy nagy undatióscyklus embrionális stádiuma, egy geoundáció van keletkezésében,

Kober, L. véleménye szerint a mai Atlanti Óceán valószínűleg egy fiatalon elsüllyedt orogén felett fekszik. Az orogén (hegylánc) tengelye az atlanti hát. Az atlanti szerkezet lényege szerinte abban van, hogy maga az orogén süllyedt el, míg a kratogén állva maradt. Ugyancsak az ő véleménye is, hogy az orogének az egész Földet gyűrűszerűen behálózva veszik körül az egyes kontinenseket. (Lásd; Geomechanika, p. 55, 51. ábra) Ezt a képet mutatja az A. Holmes könyvéből vett H.W. Menard-féle 3. ábránk is.

Az Atlantik az északi  $60^{\circ}$  szélességtől egészen a déli  $60^{\circ}$ -ig terjed, tehát kb 14,000 km hosszú. A legkisebb szélessége 3,000 km, a legnagyobb pedig több, mint 6,000 km. Maga az atlanti hát az északi  $50^{\circ}$ -tól, a déli  $50^{\circ}$ -ig terjed. A hát hossza tehát 12,000 km. Mint az Atlantik tengelye egy hegység gerincének tűnik, amely 5,000-6,000 m mélységből egészen a tengerfelszín alatti 3,000 - 2,000 m-es magasságig emelkedik. A hát szélessége 1,000 km.

Az atlanti hát feltűnően parallel fut az óceán mind nyugati, mind keleti partvonalával. (4. ábra)

Ez a körülmény már korán magára vonta a kutatók figyelmét.

Igy pl.:

Snider, A. 1858-ban, Taylor, F.B. 1908-ban és Wegener, A. 1910-ben publikálta erre vonatkozó megfigyeléseit és kontinens-vándorlási elképzeléseit. A német Meteor-expedíció adatai (1925-27.) alapján Wüst, G. szerkesztette meg az Atlanti Óceán tengerfenék térképét, amelyet az amerikai expedíció térképe (1968 stb) koronázott meg.

Az egész Atlantik olybá tűnik, mint egy haránt irányban hármas tagozású óriási geoszinklinális. A hátat, mint valami óriási geontiklinálist, vagy geoundációt kétoldalt részgeoszinklinálisok kísérik. A nyugati részgeoszinklinális kevésbé tagolt, mint a keleti geoszinklinális.

Az Atlantik sial-ikusan kontinentális felépítésű és nem sima-tikusan óceáni, mint azt Wegener teóriája feltételezi.

Kober, L. szerint sok minden történt itt, de az atlanti térség régi orogén gerince a hegyképződés szilárd tengelye maradt. Kobernek úgy tűnik, mintha a tektonikai események a jövőben inkább a felé vezetnének, hogy a kontinensek az óceán felett áttolódniának. Ez a feltevés egyébként újabban kissé módosított formában ismét felmerült.

Lóczy L. szerint az Atlanti Hát a kontinensek között a prékambrium óta megvan. Az újabban közreadott amerikai kutatási eredmények, térképek sok mindenben kiegészítették a korábbi ismereteket. Nevezetesen megerősítették azt a régebbi megállapítást, hogy az atlanti hát zömében bazaltos kőzetekből áll, amelyeket csak helyenkint takar kevés üledékes kőzet. Mégpedig az Atlanti Óceán partközeli részein kréta koruak, a közepe táján fiatalabb harmadkoruak. Izlandon is találtak a bazaltlávák között barnaszén-telepecskéket, eocénkori üledékeket. Ebből a települési helyzetből arra következtettek, hogy a bazaltos magma az atlanti hát helyén lévő kéreghasadékokból a krétában kétoldalt a partok felé áramlott, miközben a kontinenseket egyre széjjelebb tolta úgy, hogy az atlanti hát felől később felbuggyanó lava-árra, illetve a közé már csak fiatalabb üledékek kerülhettek. Persze az üledékek korszerinti öves elrendezése és az óceán-közép felé való fiatalodása esetleg úgy is értelmezhető lenne, hogy az, az intenzitásban egyre gyengülő és így bazaltos termékeit kevésbé messze szállító vulkanizmusnak a folyamánya. Ez esetben nem kellene ezen idő alatt egy kelet-nyugati irányban egyre csak táguló atlanti óceáni térséget feltételezni.

Az új atlanti térképnek igen nagy előnye és értéke, hogy a hát részletes morfológiai ábrázolásával módot nyújt a keletkezés körülményeinek és mechanizmusának rekonstruálására is. (5. ábra).

Tisztán látni, hogy az atlanti hátat végig csapásirányú völgyek kísérik és radiális irányban is erősen és jellegzetesen tagolt. Ugyanúgy, mint egy horizontális irányban kihajlásra igénybe vett tartó, földtani képződmény, esetleg orogén.

Feltűnő továbbá, hogy a hát nyugat felé való kihajlásának mértéke a pólusok közelében erőteljesebb, mint az egyenlítő felé közeledve. Ez a körülmény erősen emlékeztet a Coriolis erő hatására és jól tanulmányozható például meridionális (É - D-i) irányban mozgó testek, folyók, vasuti pályák sinkopása esetén. (6. ábra)

A pólusok felől az egyenlítő felé mozgó test a Föld kelet felé tartó rotációja következtében egyre nagyobb sugaru és így nagyobb kerületű szélességi körre jut. Ezt a növekvő kerületi sebességet a mozgó test a tehetetlenség következtében csak késve tudja átvenni. Ezért a forgási iránynal ellenkező értelemben visszamarad. Mégpedig a pólusok közelében a gyorsabban változó rádiuszoknak megfelelően erőteljesebben, mint az egyenlítő felé közeledve. Mivel a pólusvándorlás a rotáció sebességéhez képest igen lassu, ezért itt elhanyagolható (lásd a 2. ábrát.)

Nagyon figyelemre méltó és jellegzetes továbbá, hogy az atlanti hát nyugat felé kihalasodó íve az egyenlítő táján megszakad. Éspedig úgy, hogy az északi féltekén lévő ivrészlet a Föld forgásához képest jobban visszamarad, mint a délatlanti hátrészlet. Ennek a geomechanikai magyarázata, hogy míg az alp - kárpáti hegységképződés kezdetén, vagyis a kréta vége felé az északi féltekén a kontinensek a pólus közelében voltak, addig a déli féltekén lévők az egyenlítő közelében feküdtek. Az északi kontinensek tehát erőteljesebben tolódtak el nyugat felé, mint a déliek. Végeredményben tehát az északi félteke a délihez képest nyugat felé, a Föld forgásával ellentétes irányban elfordult, a kéreg elnyiródott, akárcsak egy szétcsavart bonbonier. Az egykori, a mezozóos egyenlítő körül, a földrengéstől és vulkanizmustól kísért ismert töréses öv keletkezett, amelynek kétoldalán az északi és déli kontinensek ferde szemben állásba kerültek egymással. (Lásd pl. Geomechanika, pp. 55-57; 52. ábra.)

Az északi pólus azonban a krétától kezdve - amikor is a Csendes Óceán északkeleti részében feküdt - mintegy  $45^{\circ}$ -al vándorolt észak, ill. kelet felé, miközben kb. 60 millió év alatt a mai helyére ért (2. ábra). Ezért

vele együtt az egykori ekvátor is - közép Európában például - több, mint  $45^{\circ}$ -kal észak felé lengett ki. Helyét a mai alp-kárpáti orogén-öv jelzi.

Az atlanti hát szétnyiródása az egyenlítőt keresztezve a  $20^{\circ}$  nyugati hosszánál ment végbe, magas, elvonszolt, parketta-szerűen eltolódott keskeny pászták formájában, ami szintén a vázolt mozgás-mechanizmus velejárója.

Hasonlóan szép mechanizmus kifejezett jeleit látni a National Geographic magazine 1967. októberi és 1969. októberi számaiban, az Indiai Óceán, illetve a Pacifikus Óceán aljzat térképein is. Igen kifejezőek és következetesek a különböző igénybevételek (nyomás, húzás, hajlítás, nyirás) szimptomái, amit sematikusan bár, de a H.W. Menard- féle 3. ábránk is érzékeltet.

## ÁBRA SZÖVEGEK

1. ábra. A kontinensek szétválása és vándorlásának kezdete.  
(A. Snider után, 1855. A. Holmes könyvéből).
2. ábra. Az északi pólus vándorlása a paleoklimatológiai viszonyok alapján. (1. Kreichgauer; 2. Köppen és Wegener; 3. Köppen szerint, A.E. Scheidegger munkájából).
3. ábra. A közép atlanti hát, a többi óceán-közepi háttal, valamint a csendes-óceáni stb. hasadékvölgyekkel. (Előbbi kettős vonallal, utóbbi vastag vonallal ábrázolva; H.W. Menard szerint, A. Holmes munkájából).
4. ábra. Az Atlantikum, az atlanti háttal. (S. Warren Carey szerint, A. Holmes munkájából).
5. ábra. Az atlanti hát legújabb térképe  
(Egyszerűsítve a National Geographic Magazine-ben megjelent térkép után).
6. ábra. Az atlanti hát keletkezésének vázlata.

## IDÉZETT IRODALOM

- Snider, A.: La Création et ses Mystères dévoilés,  
Paris, 1858.
- Suess, E.: Das Antlitz der Erde. I-III. Bd.  
Wien und Leipzig, 1886.
- Haug, E.: Les geosynclinaux et les aires continentales. Bull. Soc.  
Geol. France 3. ser. XXVIII. 617-717. 1900.
- Kreichgauer, D.: Die Äquatorfrage in der Geologie. 1902.
- Darwin, G.H.: A tengerjárás és a rokontünemények naprendszerünkben.  
Term. tud. Társ. kiadása. 1904.
- Philipp, E.: Über das Problem der Schichtung und über Schichtbildung  
am Boden der heutigen Meere. Zeitschr. d. Deutschen  
Geol. Ges. LX. pp. 352-360. 1908.
- Philipp, E.: Über Schichtbildung am Boden der heutigen und  
vorweltlichen Meere. Int. Rev. d. geol. Hydrobiol. usw.  
II. pp. 1-9. 1909.
- Groll, M.: Tiefenkarte der Ozeane. Veröff. d. Inst. f. Meeresforschung.  
N.F.A. geogr. nat. Reihe. H. 2. Berlin, 1912.
- Gáspár K.: Rétegek és szférák. Budapest, 1918.
- Stille, H.: Alte und junge Saamtiefen, Nachr. Ges. Wiss. Göttingen  
math. nat. Kl. (1919.)
- Nölke, F.: Geotektonische Hypothesen. Sammlung geophysik.  
Schriften, Borntraeger. Berlin. 1924.

- Schott, G.: Physische Meereskunde, II. Aufl., Leipzig (Göschel - Sammlung.)
- Gutenberg, B.: Der Aufbau der Erde, Berlin, 1925.
- Taylor, F.B.: Bearing of distribution of earth's quakes and volcanoes on their origin Bull. Geol. Soc. Am. 1928.
- Taylor, F.B.: North America and Asia comparison in tertiary diastrophism, Bull. Geol. Soc. Am., 1928.
- Taylor, F.B.: Correlation of tertiary Mountain ranges in the different continents, Bull. Geol. Soc. Am, 1930.
- Staub, R.: Der Bewegungsmechanismus der Erde. Verl. v. Gebr. Bornträger, Berlin, 1928.
- Kober, L.: Bau der Erde, 2. Aufl. Ver. v. Gebr. Borntraeger, Berlin, 1928.
- Kober, L.: Tektonische Geologie. Gebr. Borntraeger, Berlin - Zehlendorf, 1942.
- de Geer, G.: Geochronology, Washington, 1929.
- : Deutsche atlantische Meteorexpedition 1925-1927, publ. 1927.
- Wegener, A.: und Köppen, W.: Die Klimate der geologischen Vorzeit, 1927.
- Wegener, A.: Die Entstehung der Kontinente und Ozeane, 4. Aufl. 1930.

- Wegener, A.: Die Polflucht der Kontinente. Geol. B. Geoph. 50 1937.
- Washington, H.S.: The rock suites of the pacific and the atlantic bassin. 1929.
- Washington, H.S.: The origin of the mid-atlantic ridge. 1930.
- Kossmat, F.: Das Erdbild und seine Veränderungen. Leipzig, 1931.
- v. Bemmelen, R.W. u. Komp.: Versuch einer math. Behandlung geotektonischer Bewegungen usw. Geol. B.G. 1935.
- v. Bemmelen, R.W.: Die Undationstheoris usw. Zeitsch. Deut. Geol. Ges. Bd. 85. 5774., 1933.
- Wüst, G.: Die Gliederung des Weltmeeres. Pet. Geogr. Mitt. Jhg. 82, H. 2. S. 33. 1936.
- Du Toit, A.L.: Our Wandering Continents. Edinburgh, Oliver et Boyd, 1937.
- Menard, H.W.: Deformation of the Northeastern Pacific Basin and the West Coast of North America. Bull. of the Geological Society of America, vol. pp. 1149-98. 1955.
- S. Warren Carey: Symposion on Continental Drift. 1955-1963.
- Schmidt E.R.: Geomechanika, Akad. kiadó. 1957.

- Scheidegger, A. E.: Principles of Geodynamics. Springer - Verlag,  
Berlin - Göttingen - Heidelberg 1958.
- Holmes, A.: Principles of Physical Geology, Nolson. London and  
Edinburgh, 1944-1966.
- : Atlantic Ocean Floor, National Geographic Magazine,  
Washington, 1968.
- 
- Lóczy L.: Transcurrent Faulting in South American  
Tectonic Framework, - The American Association of  
Petroleum Geologists Bulletin, Vol 54/11. 1970,