Szakmatörténeti kuriózum Érden: Egyed László földtágulási modellje Kádár László hagyatékából

Márton Mátyás

DOI: [10.30921/GK.72.2020.6.1](https://doi.org/10.30921/GK.72.2020.6.1)

Absztrakt: Igazi szakmai kuriózumot, magyar földtudomány-történeti érdekességet rejt az érdi Magyar Földrajzi Múzeum gyűjteménye. A debreceni egyetem adományozta a Múzeumnak 1994-ben a Kádár László hagyatékából származó 13 darabból álló sajátos földgömbösorozatot, amely különböző átmérőjű glóbuszokból áll. Olyan földgömbök ezek, amelyek átmérője glóbuszról glóbuszra nő, és amelyeken a kontinenseket eltérő helyzetekben ábrázolta a modell szerkesztője Földünk felszínén. Az egykor volt Kossuth Lajos Tudományegyetem Földrajzi Tanszékének vezető professzora, Kádár László irányításával született a földgömbösorozat, amely Egyed László, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Geofizikai Tanszékének vezető professzora által megalkotott, világszerte ismert földtágulási elmélet szemléltetésére született. Szakmatörténeti érdekesség, hogy Kádár professzor akkor készítette (készíttette) ezt a glóbuszsortozatot (és ennek személyes érintettje voltam), amikor az új globális tektonikai elmélet, a lemeztektika, már egyre inkább elfogadottá vált...

Dolgozatom egyben tisztelgés a korán elhunyt tudós geofizikus, Egyed László előtt, halálának 50. évfordulóján és emlékezés a neves kortársakra, az 1970-es évek nagy földtudományi korszakváltásának idején.

Abstract: The collection of the Hungarian Geographical Museum in Érd hides a real professional curiosity and a historical interest in Hungarian earth sciences. In 1994, the University of Debrecen donated a special series of 13 globes consisting of globes of different diameters from the legacy of László Kádár to the Museum. The diameter globes increases from globe to globe, and the continents were represented on them in different positions by the model editor on the surface of our Earth. The series of globes, made under the leadership of László Kádár, professor of the Department of Geography at the former Kossuth Lajos University, was created to illustrate the world-renowned theory of earth expansion developed by László Egyed, the leading professor of the Department of Geophysics at Eötvös Loránd University. It is interesting from the point of view of Hungarian history of earth sciences that Professor Kádár made this series of globes (and I was personally involved in it) when the new global tectonic theory, plate tectonics, became more and more accepted...

This paper is also a tribute to the early deceased scientist geophysicist László Egyed, on the 50th anniversary of his death, and a memory of famous contemporaries at the time of the great change in the earth sciences of the 1970s.

Kulcsszavak: kontinensvándorlás, földtágulás, lemeztektika, modellföldgömbök

Keywords: continental drift, slow expansion of the Earth, plate tectonics, model globes

Bevezetés

Puskás Katalin restaurátorral, az érdi Magyar Földrajzi Múzeum gyűjteménykezelőjével, az 1970-es évek végi magyar földtudományi trendekről folytatott beszélgetés során került szóba Stegena Lajos professzor úr mint olyan tanárom, aki mindkét szakomon tanított engem, és mindkét diplomamunkám irányítója is volt. Szó szót követett, képbe jött Egyed László mint első tanszékvezetőm az ELTE Geofizikai Tanszékén, az ő földtágulási elmélete és ennek kapcsán Kádár László professzor tervezett, a földtágulást bemutató földgömbösorozata. És akkor jött a meglepetés, mert Kati közölte, hogy ezeket a glóbuszokat a Múzeumban őrzik...

Meg is nézhettem a raktárban lévő állványon sorakozó földgömböket. Kézbe véve ezeket felidéződtek az 1970-es évek történései.

Egy kis (személyes) földtudományi szakmatörténet

Az 1970-es években a „két lábon álló” Kartográfiai Vállalat állandó munkaerőhiánnyal küzdött a geodézia és a geokartográfia területén is, így az egyetlen, felsőfokú kartográfus utánpótlást biztosítani hivatott ELTE Térképtudományi Tanszékén végzetek mellett örömmel alkalmaztak a rokon tudományterületeken diplomát szerzett munkatársakat (földrajztanár szakot, geológiát vagy akár geofizikát végzeteket) is. Magam is így kerültem a vállalatba, geofizikusként, ahol a kartográfus tanulmányaim – levelező hallgatóként történő – befejezését támogatták.

1974-ben szereztem geofizikus, 1975-ben kartográfus oklevelet. Geofizikából „A Pannon-medence tektonikája” címmel készítettem a

diplomamunkámat (Márton 1974) Stegena Lajos professzor és Horváth Ferenc adjunktus irányításával. Történetünk szempontjából ez azért fontos, mert mindketten „lemeztektika-hívők” voltak, és én a tanítványuk lehettem. Részt vehettem hármuk – Géczy Barnabás professzorral közösen tartott – szakmai megbeszélésein, követve készülő tanulmányaik, szakcikkeik megszületését, ilyen módon igazi, egészen szoros tanár-diák kapcsolat részesévé váltam, ami jelentősen hozzájárult a választott témában történő elmélyülésemhez. Egyik oka lehetett ez annak is, hogy 1975-ben „Geofizikai földgömbök szerkesztése” címmel született meg a kartográfusi diplomamunkám (Márton 1975). Témavezetőim Stegena Lajos és Barta György professzorok (de igazi irányítóm és segítőm azonban Füsi Lajos adjunktus) voltak.

„A gömbi ábrázolás – írja Barta György egyik 1966-os kéziratában – elősegíti a különböző geofizikai jelenségek kapcsolatainak közvetlen, empirikus felismerését. Megszűnik a különböző térképi vetítések során mindig fellépő torzítások zavaró hatása, és ezáltal az egyes anomáliák és jelenségek méreetszerű összehasonlítása is lehetővé válik.

Gömbi ábrázolásban jobban érvényesül a geofizikai folyamatok anyaghoz kötöttsége, az így szemlélt adatrendszerek alapján kialakítható földmodell testszerűbbé válik. A feltételezhető változásjelenségek (kontinensvándorlások és viszonyított elfordulások, pólusmozgások) nyomán fellépő erőrendszerek, feszültségek és az ezzel kapcsolatos tektonizmus reálisabban vizsgálható.

A mágneses és gravitációs erők különböző sajátságait képviselő izovonalak természetes lefutását jobban lehet így szemlélni, és az ebből származó előnyöket a Földdel kapcsolatos tudományok oktatásában is jól fel lehet használni.”

E szemlélet ismeretében teljesen érthető, hogy miért született 1967-ben a Térképtudományi Tanszéken egy Barta-Füsi-féle műanyag geofizikai földgömb (Barta 1966, Füsi 1973, Márton 1975) (1. ábra), aminek látványa mindig izgatott már geofizikus-térképész szakos hallgató koromban is, hiszen napi „vendége” voltam mindkét – egyébként az egykori Ludovika épületének második emeletén éppen szemben fekvő – tanszéknek.

1. ábra. 50 cm átmérőjű geofizikai földgömb 1967-ből. (Egyedi példány: Barta György és Füsi Lajos munkája. ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet)

Tanulmányaim idején, az 1970-es évektől kezdődően egyébként Füsi Lajos vezetésével kísérletek folytak műanyag földgömbök előállítására (sorozatgyártására) a Térképtudományi Tanszéken, amelyekbe hallgatókat is bevontak (Olajos 1974, Márton 1975).

Füsi tanár úr, atyai szeretettel igazgatta a hallgatók tanszéki munkáját, de követte szakmai életútjukat a diploma megszerzése után is. Többször járt hallgatókkal a Kartográfiai Vállalatnál, hogy a nagyüzemi térképgyártást megismerhessék, hiszen a vállalatnál a térképkészítés teljes vertikumát át lehetett tekinteni, a térképszerkesztés, -tervezés első lépéseitől kezdve a tisztázatirajz-készítés, a litográfia, a nyomdai előkészítés fázisain át egészen a térkép-sokszorosításig. Amikor már a vállalat térképszerkesztője voltam, minden alkalommal felkeresett, ha a Szerkesztő Osztályon folyó munkával ismerkedtek a hallgatók, akkor is, ha éppen nem én adtam arról tájékoztatást, és a néhány perces beszélgetés során tájékozódott „szakmai hogylétemről”. Egy alkalommal (1976-ban) jelezte, hogy a Kossuth Lajos Tudományegyetem professzora, Kádár László látogat el a Térképtudományi Tanszékre, és szeretne találkozni velem. Kiderült, hogy Füsi Lajos tanár úr beszámolt neki a tanszéken folyó műanyag földgömbös kutatásokról, és ennek kapcsán szóba került a kartográfusi diplomamunkám, a „Geofizikai földgömbök szerkesztése”. Így Kádár, Füsi javaslatára tárgyalt velem a Térképtudományi Tanszéken az általa elképzelt, a Föld tádulását és ennek következtében a földfelszín változását bemutató földgömbösorozat elkészítéséről. Eredményes megvalósítás esetére azt az ajánlatot kaptam, hogy a munkát részletesen leíró, a célját bemutató dolgozat elkészítése és benyújtása lehetővé teszi számomra az egyetemi doktori cím elnyerését is. (Ekkor még nem kellett szigorlati és nyelvvizsgákat tenni, illetve nyilvános védést tartani. A dolgozatot egy bizottság bírálta el, és adta vagy nem adta meg a címet.)

Ajtay Ágnes (osztályvezetőm a Kartográfiai Vállalatnál) támogatta a projektet, jelezte azt is, ha sikeres lesz a munkám, talán hasznosíthatók

lesznek az eredmények a vállalati földgömbgyártásban is. Ám Stegena Lajos professzor úr keresztülhúzta számításunkat, egy időre meghíúsítva ezzel tudományos ambícióimat: „Maga lemeztectonikát hallgatott az ELTE-n, a Pannon-medence tektonikájából írta diplomamunkáját, nem vállalhatja fel ilyen túlhaladott elmélet támogatását.” Ellenérveimre, melyek szerint Egyed földtágulási elmélete nemzetközi szinten ismert, és igen jelentős, széles körű szakmatörténeti érdeklődésre tarthat számot földgömbösorozaton történő bemutatása, valamint hogy szerintem a lemeztectonika működése végső soron nem zárja ki a földtágulás elméletét, nem enyhült meg a professzor úr. Sőt! Az utóbbi megjegyzésem valószínűleg sokkoló lehetett, mert haragos válasza így hangzott: „Akkor menjen doktorálni Debrecenbe!” Megjegyeztem, hogy mindkét diplomámat a professzor úr vezetésével szereztem az ELTE-n, és ha valahol, akkor itt kívánok doktorálni is. [Erre is sor került, de csak majd 10 évvel később. Három szigorlati és egy nyelvvizsga letétele után nyilvános védésen szereztem meg a doktori címet Stegena Lajos professzor vezetésével, „Az óceán- és tengerfenék domborzata. Tenger alatti felszín ábrázolása kisméretarányú térképeken” címmel elkészített dolgozatommal (Márton 1985), amelyben már árnyaltabban foglaltam állást a kritikus kérdésben: „...következik – ha a Föld deformálódását és ilyen nagyságrendű tádulását [29] kizárjuk –, hogy az így keletkező óceánfenéknek (vagy legalább jelentős részének) valahol vissza kell kerülnie a földköpeny mélyebb régióiba, pontosabban az asztenoszférába.” És a lábjegyzetben: »[29] Kisebb mérvű földtágulás a lemeztectonika „működése” szempontjából közömbös. Mivel a lemeztectonikai folyamatok működnek, a fenti nagyságrendű horizontális elmozdulásokat létrehozó mértékű földtágulás kizárható!« De ez már egy másik történet...]

Így nem lehettem részese annak a munkának, ami végül mégis megvalósult, amelynek eredménye ma már az érdi Magyar Földrajzi Múzeum gyűjteményét gazdagítja, és amelynek nyomára egy szakmatörténeti

beszélgetés során egészen véletlenül bukkantam, Puskás Katalinnak köszönhetően.

A történet szereplői (megemlékezés)

Mai olvasóink többsége már nem ismeri az előzőekben ismertetett történet szereplőit. Ezért néhány szóban érdemes megemlékezni róluk.

Egyed László (1914–1970) „Kossuth-díjas akadémikus, az ELTE TTK dékánja, valamint Geofizikai Tanszékének vezetője... Egyed Lászlót mint kutatót, a maga idejében a nemzetközi geofizikai közvélemény a lassú expanziós elmélet vezető exponensként ismerte meg és ünnepelte. ...munkásságának zömét azok a kutatások teszik ki, amelyek a Föld tágulását voltak hivatottak bizonyítani... Széleskörű nyelvtudását felhasználva, elméletét számos konferencián ismertette, illetve különböző külföldi akadémiák meghívására róla előadásokat tartott. Elismertségét mutatja, hogy beválasztották a COSPAR héttagú¹ elnökségébe. A Magyar Tudományos Akadémia 1960-ban levelező, 1970-ben pedig rendes tagjává fogadta” (ELTE–01).

Egyed László

Kádár László (1908–1989) „földrajztudós, a földrajzi tudományok doktora (1956). Háromszéki székely család sarja... 1945-ben a debreceni tudományegyetem Földrajzi Intézetének vezetője, a földrajz tanszék vezető professzora. 1948–49-ben a Bölcsészettudományi Kar prodeánja, 1951–52-ben a Természettudományi Kar dékánja, 1952–54 között

dékánja, 1954–55-ben pedig az egyetemi rektor. A folyóvíz és a szél munkájának sokoldalú tanulmányozása alapján az 1960-as évek közepére egy általános földfelszín fejlődési rendszert dolgozott ki, kimunkálta a földi légkörzés új modelljét is, majd 1966-ban elvégezte a futóhomokformák genetikai rendszerezését. 1971-ben jelent meg az a szintézise, amely a folyóvíz által létrehozott formák teljes genetikai rendszerét adta. Új megállapításokat tett a Magyar-medence negyedidőszaki feltöltődésével kapcsolatban is. Sokat foglalkozott a földkéreg fejlődésével, a kontinensek és óceánok kialakulásával, a hegységképződések, a jégkorszakok kérdésével, a Föld őshajlati viszonyainak tanulmányozásával, a Föld tágulásával, a hideg földkeletkezési elmélettel. Nyugalomba vonulása után Kőrösi Csoma Sándor életművének továbbtanulmányozásával foglalkozott, és a családi örökségbe kapott kovásznai házát Kőrösi Csoma Sándor emlékmúzeum céljára felajánlotta a román államnak” (Kenyeres 1994).

Kádár László

Stegena Lajos (1921–1997) „az Eötvös Loránd Tudományegyetem nyugalmazott egyetemi tanára... Egyetemünkkel 1953 óta állt kapcsolatban. A geofizika egyetemi tanára 1963-ban lett. 1966–1987 között, 21 évig a Térképtudományi Tanszék vezetője, 1975–1984 közötti években a Földtudományi Szakbizottság elnöke, majd 1987-ig a Környezetfizikai Tanszékcsoport vezetője volt. Több évtizeden keresztül geofizikus és térképész tárgyat oktatott. Kutatói munkásságát a Kárpát-medence geonómiai

megismerése és megismertetése terén kifejtett másfélszáz tudományos publikáció és külföldi egyetemek vendégprofesszori felkérései bizonyítják...” (ELTE–02).

Stegena Lajos

Géczy Barnabás (1925–) „Széchenyi-díjas paleontológus, egyetemi tanár, az ELTE emeritus professzora, az MTA rendes tagja. A paleoökológia és a kréta időszakos korallok őstörténetének neves kutatója. Diplomájának megszerzése után, 1947-ben az egyetem őslénytani tanszékén kapott munkatársi állást. 1954-től adjunktusként, 1964-től egyetemi docensként dolgozott. 1967-ben vette át egyetemi tanári kinevezését. 1973-ban megbízták a paleontológiai tanszék vezetésével. 1995-ben vonult nyugdíjba. 1982 és 1983 között a párizsi Curie Egyetem (Sorbonne VI.) vendégprofesszora volt. Kutatásai során a lemeztektonika módszereit alkalmazta, elsősorban a jura ősföldrajzi helyzet rekonstruálása során, amelynek ammonitesz-faunákat alkalmazott. Egyéb kutatásokat végzett a paleobiográfia és a paleoevolúció terén.” (Wikipédia–02).

Géczy Barnabás

¹ Nemzetközi Űrkutatási Bizottság

Horváth Ferenc (1944–2018) „geofizikus, az MTA doktora, egyetemi tanár, az ELTE emeritus professzora. Fő kutatási területe a geodinamika és a szénhidrogén-kutatás, úttörő szerepe volt (Stegena Lajossal és Géczy Barnabással) a Pannon-medence lemeztektonikai modelljének kialakításában. A geodinamika, a neotektonika és a medencefejlődés egyik legelismertebb hazai művelője. Iskolateremtő kutató és oktató, jelenleg is a legidézettebb magyar földtudományi szakember... Első és egyetlen munkahelye az Eötvös Loránd Tudományegyetem Geofizikai Tanszéke és az itt működő ELTE-MTA kutatócsoport. 1967-től a tanszéken tanársegéd, 1973-tól adjunktus, majd 1974-től 1999-ig kutatói állományban volt: a kutatócsoportban előbb tudományos munkatárs, majd 1988-tól tudományos főmunkatárs. Ismét oktatói státuszba kerülve 1994-ben docens, 1999-ben egyetemi tanár lett. 2000–2008 között a tanszék vezetője. Emellett 2005-ben a TTK átszervezésekor három tanszékcsoporthból újonnan megalakult Földrajz- és Földtudományi Intézet első igazgatója is lett, ezt a tisztséget 2007-ig töltötte be. 2013-ban a Geofizikai Tanszék emeritus professzora lett” (Wikipédia–01).

Horváth Ferenc

Barta György (1915–1992) „akadémikus 1971-től haláláig az Eötvös Loránd Tudományegyetem Geofizikai Tanszékének egyetemi tanára volt, és 14 évig, 1971–1985 között a tanszék vezetője... A Földmágneses és gravitációs erőterének vizsgálata volt igazi szakterülete egész élete során... A sok évig tartó

mérési tevékenység mellett kezdte meg elméleti tudományos tevékenységét. A világ földmágneses ... obszervatóriumi adatsorainak elemzése vezette – a világon elsőként – a mágneses tér 50 év körüli periódusidejű szekuláris változásának felismerésére. Kutatói tevékenysége közepontjában ennek a jelenségnek a minél pontosabb megismerése állt, beleértve a jelenség okainak keresését, és a más földi erőterekkel lehetséges kapcsolat vizsgálatát. A hatvanas évek közepén, az első műholdas adatrendszerek megjelenése után a Föld alakjára vonatkozó ismeretek hirtelen sokasodása nyitott számára új utakat a földi erőterek vizsgálatára. A geoid finom részleteinek megismerése tette lehetővé a gravitációs évszázados változás és a földi erőterek kapcsolatának vizsgálatát. Kutatási eredményeiről közel háromszáz publikációt jelentetett meg az évtizedek során, köztük két könyvet” (ELTE–03).

Barta György

Füsi Lajos (1920–1999) »az Eötvös Loránd Tudományegyetem Térképtudományi Tanszéke megbecsült és kezdettől fogva igen tevékeny oktatója, nyugalmazott docense..., élete összeforrt a tanszék létrehozásával, kiépítésével és hosszú idő óta sikeres működésével. Turner Istvánnal, a neves földgömbkészítővel 1953-tól a 11, 20, 25 és 40 cm átmérőjű fizikai és politikai glóbuszok kartografálásában (névrajzának kidolgozásában) személyesen is részt vett. Ezzel közelkerült az 1953-ban megalakult Térképtudományi Tanszékhez, ahol előbb külső munkatárs, majd tanársegéd lett (1954)

Irmédi-Molnár László professzor mellett. ...sikerült a tanszéken és oktatási tevékenységében olyan családias légkört kialakítani, amely azt baráti és tudományos műhelyé tette tanárok és hallgatók számára egyaránt. A földgömbökkel kapcsolatos kutatásait 1966-ra egyetemi doktori disszertációvá érlelte, létrehozva 1961-ben egy 1:10 milliós méretarányú 110 cm átmérőjű domborföldgömböt. „Az első magyar domborművű műanyag földgömb” című disszertációjához pedig 212 cm átmérőjű (1:6 milliós) domborművű átvilágítható kettős földgömböt szerkesztett. Utóbbihoz maga kísérletezte ki a műanyagok felhasználhatóságát és az erre történő szerkesztési módszereket (Füsi 1970, 1973 – MM)... Különös érzékkel munkálkodott a térképészet interdiszciplináris területein... Munkatársai, tanítványai szeretettel emlékeznek baráti és atyai egyéniségére valamint a tanszék működése érdekében kifejtett tevékenységére» (ELTE–04).

Füsi Lajos

A kontinensvándorlástól a kozmológiai földmodellig

Nem tekinthetem feladatomnak, hogy az Egyed-életmű témánk szempontjából akár csak szűkebben vett fejlődését is elemezzem, amelyet – Balkay Bálint (1979) Egyednek a geotektonika tudományához való hozzájárulását elemző tanulmányának nyomán – röviden úgy foglалhatunk össze, hogy a Wegener-elmélettől a kozmológiai földmodellig terjed. „Ismeretes, hogy a kontinensvándorlást a geológusok és geofizikusok 1926-ban véglegesen elvetették (*Symposium on Continental*

Drift, 1926. november 15., New York, American Association of Petroleum Geologists). Közel 30 év elteltével az első paleomágneses eredmények (Blackett és Runcorn) független bizonyítékot szolgáltatottak rá, és 1967-től kezdve szinte senki nem kételkedik benne (Márton 1981). Egyed azonban már az '50-es években „mélyreható kutatásokat végzett a Wegener-elmélettel kapcsolatban, és végül azok eredményeiből elindulva jutott el a földtágulás gondolatához” (Balkay 1979).

Balkay az általa öt fejezetre osztott életmű két utolsó korszakát így jellemzi:

»Negyedik korszakának (1955–1957) kiemelkedő eseménye a földtágulásnak eszméjén alapuló „új földmodell” meghirdetése volt: az eszme akkori és későbbi fogadtatásától függetlenül Egyed Lászlót voltaképpen e teljesítménye alapján soroljuk a geotektonika alkotó egyéniségei közé. E korszakában földtágulási elméletét még a klasszikus fizikára alapozta.

Végül ötödik korszaka 1957-től 1970-ben bekövetkezett haláláig tartott; a kozmológiai földmodell korszaka ez, amikor a Föld tágulását már nem a klasszikus fizikából, hanem a relativisztikus kozmológia bizonyos eredményeiből kísérelte meg levezetni.«

»Egyed Lászlót joggal tekinthetjük a magyar geotektonika atyjának akkor is, ha a geotektonika tudományának mai magyar művelői a korszakellenek megfelelően egészen más irányban haladnak. Egyed Lászlót méltán tarthatjuk... az egyetemes geofizikai gondolkodás egyik kiemelkedő, színes, eredeti és némiképp tragikus sorsú alkotó egyéniségének is” (Balkay 1979).

Hasonlóan pozitív értékelést találhatunk Barta György (1978) korábbi tanulmányában is: „Magyarországon globális jellegű szemléleti változást okozott Egyed László földtágulási elmélete, amellyel egy sor földfizikai jelenséget az addiginál jobban meg tudott magyarázni, sőt a fizika és csillagászat vonatkozásaiban is feltárt bizonyos kapcsolódási lehetőségeket. Az elmélet legfontosabb

eredménye azonban kétségtelenül az volt, hogy a zsugorodó Föld paszszív szerepét egy aktívabb tágulással helyettesítette és ezzel a földi jelenségrendszer energiaháttérét egy dinamikusabb elképzelésbe helyezte. Ezzel Egyed mintegy a lemeztektonika és geodinamika előfutárának tekinthető.”

Sikabonyi László, Kanadában élő magyar származású geológusnak az Alkalmazott Földtani Tanszékhez írt leveléből is idéz Barta: »Talán jó megjegyezni, hogy Egyed László elméletei az izosztázia és kéregblokkok vándorlására nézve egész szép figyelmet kapnak az amerikai irodalomban, ami annál is meglepőbb, mivel az amerikaiak általában nagyon kevés külföldi nézetet ismernek el. Szerintem nagyon jó lenne Egyed László összes munkáit és jegyzeteit összeszedni és komolyan átvizsgálni. Úgy néz ki, hogy az újabban népszerűvé vált „plate tectonique”-nek Egyed az egyik lényeges konceptuális megalapítója vagy szerzője«.

»Nézzük meg ilyen szempontból Egyed egyik elgondolását» – folytatja Barta. »Egyed a tengerpartok vidékén, az izosztatikus úzás következtében fellépő forgatónyomatékok tetelezett fel, amely a kontinensek lemezeit a széleken bizonyos mértékig torzítja. Ebből az elgondolásból rendkívül csekély kiegészítéssel a lemeztektonika alapábráját nyerhetjük. Nem sokkal halála előtt Egyed az akkor még ismeretlen hot-spot jelenséget is elég egyértelműen előre jelezte.

A lemeztektonika fogalomkörében persze a tágulás vagy zsugorodás – esetleg pulzálás – az újonnan képződő és elnyelődő kéreganyag arányától függ. Ezért jelenleg nem foglalkoznak részletesen a térfogatváltozás kérdésével. Ez a probléma a lemeztektonika kezdeténél mint indító tényező szerepelt és újból élesen jelentkezni fog teljes kifejlődésének időszakában.»

Ha csupán néhány tanulmánnyal kellene Egyed földtágulási hipotézise fejlődésének legfontosabb állomásait bemutatnunk az időben, talán az alábbi évszámokkal jelzett publikációit érdemes megemlíteni (Egyed

1955, 1958, 1959, 1969). Azonban nagyon világos, tudományos igényű, népszerű áttekintést kaphatunk Barta (1970) tollából is, közvetlenül Egyed halálát követően. A Magyar Tudományban megjelent nekrológjában pedig így ír Barta (1970a):

»Egyed elmélete szerint a Föld fizikai szerkezetét és fejlődésének fő vonalát – kialakulását is beleértve – a tágulás determinálja. Minden földtani–geofizikai ún. nagyjelenségnek – mint például a kontinensek és óceánok kialakulásának, a kontinensek vándorlásának, az óceánok fenékmozgásának – oka közvetlenül vagy közvetve a Föld tágulásában keresendő.

A kontinensvándorlás elvét alátámasztó az utóbbi években nyert paleomágneses mérési eredmények, valamint az óceánfenék időbeli tágulásának mágneses mérések útján való meghatározása az Egyed-féle elmélet újabb erős bizonyítékai, úgyhogy elmondhatjuk, hogy életművének legfontosabb központi alkotása – a Föld expanziós elmélete – még az alkotó életében az igazság rangjára emelkedett.»

Tíz esztendővel Egyed halála után, a Magyar Tudományos Akadémián még emlékülésen méltatták tudományos eredményeit, s Barta (1981) úgy szól életútjáról, hogy azt „Egy tudományág szinte megalapításától a nemzetközi tekintélyig vezető művelése” jellemzi.

Aztán újra megismétlődött – bár nem oly deklaratív módon – a korábban idézett 1926-os történet: a földtágulás elméletének csendes elhallgatásának időszaka következett. A lemeztektonika fejlődésének egymást sűrűn követő, kézzel fogható eredményei feledtették a hipotézist. Csak néhány „kétkedő” folytatta a kutatásokat, a bizonyítékok gyűjtését, ahogy azt például Völgyesi Lajosnál (2005, 2006) láthatjuk: „A Föld tágulásának hipotézise alapvetően Egyed László nevéhez fűződik, akinek ez az elképzelése ma még nem bizonyított, pontos és minden apró részletre kiterjedő igazolása a jövő egyik nehéz feladata... Egyed számításai szerint... mintegy 4 milliárd évvel ezelőtt a Föld sugara 3500-4000 km lehetett,

ezért 4 milliárd év alatt a sugárnövekedés kb. 2500 km, azaz évente közel 0,6 mm. Egyed és Carey egyéb földtani vizsgálatok során hasonló értékeket kapott.

A vertikális gradiens normálértékével számolva az éves 0,6 mm sugárnövekedés a nehézségi gyorsulás csaknem 0,2 μGal nagyságú éves csökkenését eredményezi. Ez pedig azt jelenti, hogy a Föld sugarának növekedése a ma rendelkezésre álló műszerekkel megfelelő mérési módszert alkalmazva egy-két évtizedes ismételt mérések során kimutatható lehet, amennyiben más egyéb gravitációs hatásoktól külön tudjuk választani.”

A sors különös véletleneket produkál. Az 1980-as évek közepén újra „összehozott” Egyed Lászlóval. Földtágulási elméletének egyik alappillért, az 1955-ös ún. asztrofizikai földmodelljét – amely a földbelső szerkezeti felépítését mutatja be, és értelmezi annak a Föld tágulása szempontjából fontos folyamatos átalakulását – ábrázoltuk a Hajdu Lajos debreceni földrajz tanár megálmodta 40 cm átmérőjű szétszedhető szerkezeti-morfológiai földgömb egyik metszetén (2. ábra). A glóbusz kiadástörténetéről folyóiratunk korábbi számaiban már olvashattott az érdeklődő (Márton 1988, 2020), a Virtuális Glóbuszok Múzeumában (<http://terkeptar.elte.hu/vgm>) pedig mind a magyar (VGM ID 8, 9, 10), mind az angol (VGM ID 66,67, 68) kiadását tanulmányozhatja. A Kossuth Lajos Tudományegyetem és az Eötvös Loránd Tudományegyetem, valamint a Kartográfiai Vállalat és a

Tanszergyártó és Értékesítő Vállalat együttműködése eredményeképpen született glóbuszok máig az egyetlen hazánkban szerkesztett és kiadott tematikus „földgömbcsalád” tagjai.

Két tudós elme szakirodalmi találkozása

Lépjünk vissza néhány esztendő az időben...

Kádár (1959) – Egyed Földrajzi Közleményekben megjelent tanulmányához írt – korreferátumában vázlatosan ismerteti azokat a kísérleteit, amelyek a földtágulás és a kontinensvándorlás összefüggésének bizonyítására, megszáritott gipszkéreggel bevont felfújható gumilabdákon végzett. Ezeket tovább fújva vizsgálta a gipszkéreg felhasadásait és az így keletkezett kéregrészek egymástól való eltávolodását. Megkísérelte a Föld eredeti kérgét (archigaea) a mai kontinensek és selfek, valamint a Csendes-óceán szima-anyagú fenekének alapulvételével egy megfelelően kisebb gömbön helyreállítani. Az eredeti földfelületet egyenlőnek vette a mai kontinentális területek felületének és a csendes-óceáni bázikus fenék felületének az általános felületnövekedés arányában csökkentett terület-összegével. Az eredeti földugarat így 4880 km-nek kapta. Az ismertett kísérletek jól mutatják a debreceni professzor földtágulással kapcsolatos, a budapesti professzorral azonos meggyőződését. Kádár utal arra is, hogy Egyed kérésére megpróbálta a kérget egy akkora gömbön is összerakni, amelynek a felülete a mai szárazföldi területek

felületével azonos, ám ez a kísérlet nem hozott elfogadható eredményt. Oly erős Kádár földtágulással kapcsolatos meggyőződése, hogy ex-librisében is visszaköszön (3. ábra).

Ezeknek a kísérleteknek a leírásával, illetve említésével több helyen is találkozhatunk a szakirodalomban. Kádár (1963) egy hosszabb lélegzetű tanulmányát ismertette Bendefy (1964) is utal ezekre, és Kádár egy érdekes következtetéséről is beszámol: »Ez a megfontolás vezette Kádárt a kísérleti gumilabdákhoz. Kísérletei során, amelyekről „Erdausdehnung, Polwanderung und Klima (1962)” c. dolgozatában részletesen is beszámol, számos esetben olyan alakzatokat hozott létre a labdát borító gipszrétegen, amelyek élénken emlékeztettek a kontinensek mai alakjára, ill. a Csendes-óceán medencéjének formáira. Az a kérdés, hogy hova lett a Csendes-óceán fenekéről hiányzó kéregrészt, vezette Kádárt a Hold-képződés problémájához. ... Kiszámítja ugyanis, hogy amennyiben a Hold, a Pickering-féle elgondolásnak megfelelően, a Csendes-óceán mai térségéből szakadt ki, akkor a Sial-kéreggel együtt még mintegy 150-165 km vastagságú Sima-rétegnek is ki kellett repülnie, hogy létrejöjjön a Holdat alkotó tömeg, mégpedig olyan 3,33-3,35 körüli fajsúllyal, amely mindkét feltételnek megfelel.«

Kádár (1972) maga is vissza-visszakanyarodik a témához, elhelyezve azt az „új” tudományos szintézis, a „geonómia” területén, mint például a Magyar Földrajzi Társaság alakuló közgyűléseinek 100. évfordulóján, annak elnökeként.

2. ábra. Egyed László asztrofizikai földmodelljének bemutatása a 40 cm átmérőjű szétszedhető szerkezeti-morfológiai földgömb egyik metszetén

3. ábra. Kádár László ex-librise a „Geographia generalis et specialis” című kötet borítóján. (Rajzolta: Bars László)

Még külföldön is, másoknál is és időben később is elő-előkerül a téma: Nem sokkal Egyed halálát követően, 1976-ban Samuel Warren Carey (1911–2002) tasmániai professzor –erősen támaszkodva Egyed publikált elképzeléseire – könyvet írt „The Expanding Earth” címmel (Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, The Netherlands) (Völgyesi 2020).

Kádár „...teljesen új területként – a magyar geográfiában komoly előzmények nélkül – kezdte el a Föld mint égitest fejlődésére irányuló kísérletes kutatásait (a földtágulás kérdéséről, a földforgás okairól, a kontinens- és pólusvándorlásról, s az azzal kapcsolatos éghajlatváltozásokról, a globális földi légkörzésről)” (Szabó 2008).

„Kádár László igen széles látókörű és rendkívül impulzív kutató volt, a szorosabb értelemben vett földrajzon messze túlmutató vonatkozásokkal. Új elméleteit – amelyeknek mindig volt racionális, de nem mindig elegendő objektív érvvel alátámasztott alapja – a szakmai körökben rendre általános megrökönyödéssel fogadták, de szisztematikus bírálat helyett általában rövid elutasítás után nem, vagy alig foglalkoztak vele. Részben

ez volt a sorsa az Egyed alapján földtágulással foglalkozó teóriájának is” – írta Szabó József érdeklődésemre.

»Annak idején én voltam Kádár László utolsó tanársegéde (1958-tól hallgatója, 1963-tól tanársegéde), de a gipszgömbös kísérletekről már én is „lekéstem”, és csak eredményüket láttam az irodalomban, ill. maradványait a Tanszék műhelyében. Kádár azonban később is foglalkozott a földfejlődés témájával, de akkor a tágulást már kiindulási alapként kezelte, és főleg azt vizsgálta, hogy egy táguló Földön (és ha annak még a tengelyállása is változik) hogyan változnak, tolódnak el az éghajlati övek (vö. pólusvándorlást is). Az ezek kapcsán készült földgömbösorozat (vagy annak egy része) került a Földrajzi Múzeumba a Földrajzi Tanszékek új épületbe költöztetésekor. A költözés kapcsán némi anyag veszendőbe is ment, és a Tanszéken ma már csak mutatóban van 1-2 gipszgömb (Szabó 2020).«

A glóbuszsorozat bemutatása

Az előzőekben idézett „gumilabdás” kísérleteit egyrészt „a tágulás felszíni

tektonikai formáinak vizsgálatára” végezte Kádár (Szádeczky-Kardoss 1968, p. 289), s ezek eredményét egyik tanulmányában fényképsorozaton ma is láthatjuk (4. ábra).

Másrészt magának a földtágulásnak bemutatását is szolgálták – a felhasadó „kéregrészek” egymástól való távolodásával –, az egyre jobban felfújott labdákról készített fényképek sorozatával szemléltetve (5. ábra).

Az elméleti, kísérleti eredmények gyakorlatba történő átültetését mutatja az a földgömbösorozat, amelyet ma az érdi Magyar Földrajzi Múzeumban őriznek. Összesen 13 gipszgömb szerepel itt ma – Kádár László hagyatékának részeként – az elkészült sorozatból. A hozzájuk tartozó leírást sajnos nem ismerjük. Az adományozó a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetemről dr. Szabó József volt. A leltári számok tanúsága szerint 1994-ben kerültek a Múzeumba a glóbuszok, amelyek két állványon elhelyezett darabjait a 6. ábrán láthatjuk.

A glóbuszok közül ötöt, csökkenő átmérő szerint sorba rendezve, a 7. ábrason mutatunk be. Így – a szerző, Kádár professzor értelmezésének megfelelően – a korban

4. ábra. Kéregrepedések táguló gömbökön. A: Afrika-alakú, I: India-alakú, P: pajzsalakú kéregrészek; V: a Vörös-tengerre emlékeztető repedések (Kádár 1959).

5. ábra. A „kontinensek” távolodása egymástól a táguló gömb felületén (Kádár 1959).

6. ábra. Az állványokra helyezett, Kádár László szerkesztette glóbuszok a Magyar Földrajzi Múzeumban, Érden (Fotók: Puskás Katalin)

1. Egyenlítői sugár: 6378,137 km Leltári szám: 605_94

2. Egyenlítői sugár: 6295,221 km Leltári szám: 615_94

3. Egyenlítői sugár: 5692,487 km Leltári szám: 613_94

4. Egyenlítői sugár: 5027,885 km Leltári szám: 610_94

5. Egyenlítői sugár: 3739,749 km Leltári szám: 616_94

7. ábra. Visszafelé haladva az időben az egyenlítői sugár csökkenésével a Föld adott kori állapotát bemutató glóbuszok (Fotók: Puskás Katalin)

visszafelé haladva egyre idősebb állapotát láthatjuk Földünknek. A földgömbök adatai rendre a következők:

1. 30,7 cm átmérő, 6378,137 km egyenlítői sugár, 30°-os fokhálózat. Leltári szám: 605_94.
2. 30,3 cm átmérő, 6295,221 km egyenlítői sugár, 30°-os fokhálózat. Leltári szám: 615_94.
3. 27,4 cm átmérő, 5692,487 km egyenlítői sugár, 30°-os fokhálózat. Leltári szám: 613_94.
4. 24,2 cm átmérő, 5027,885 km egyenlítői sugár, 30°-os fokhálózat. Leltári szám: 610_94.
5. 18,0 cm átmérő, 3739,749 km egyenlítői sugár, fokhálózat nélkül. Leltári szám: 616_94.

Csak reménykedni tudunk abban, hogy a Kádár-hagyaték teljes feldolgozása-kor világossá válik a gömbök felszínén megrajzolt jelek pontos értelmezése (valószínűsíthető, hogy ezek a Föld mágneses pólusainak helyzetével kapcsolatosak), illetve a professzor úr által használt forrástérképek és leírások eredetére is fény derül.

A hagyatékából még egy érdekes földmodellről kell beszámolnunk. Kádár nemcsak a földtágulással, hanem a Föld belső szerkezetével is foglalkozott. A 8. ábrán sajátos „drótmodell” láthatunk.

8. ábra. A Föld belső szerkezete (Fotó: Puskás Katalin)

A drótgömböt a fekete, lakkozott faállványon egy ezüstsínűre festett fél meridiáncör tartja. Az Egyenlítő, a térítők és a sarkkörök,

valamint az ezeket egymáshoz rögzítő meridiánkör, a tengeri területeken sötétkék, a szárazföldeken sárgára, az állandóan jéggel fedett területeken (Grönland, Antarktika) fehérre festettek. Az ezüstsínű belső mag excentrikus elhelyezkedését az ezüstsínű „megtört” földtengely mutatja. A föld-belső további öveinek szemléltetését egy plexi metszet szolgálja. A külső mag „üres”, az alsó és a felső köpeny határát a plexin megrajzolt halványbarna vonal jelzi.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom az érdi Magyar Földrajzi Múzeum munkatársainak, dr. Kubassek János igazgató úrnak és Puskás Katalin tárgyrestaurátor művész – gyűjteménykezelőnek nagyvonalú segítségéért, amely lehetővé tette a dolgozat publikálását a Geodézia és Kartográfia-ban. Puskás Katalinnak külön is megköszönöm a fényképek elkészítését ebben a „vesztégyár” időszakban.

Köszönet jár Szabó József és Völgyesi Lajos professor emeritus uraknak, akik készséggel válaszoltak szakmai kérdéseimre.

Irodalom

- Barta György 1966. A geodéziai-geofizikai földgömb tervezete. Kézirat, ELTE, Budapest
- Barta György 1970. És mégis tágul a Föld... Egyed László elmélete. *Élet és Tudomány*, 48. szám, pp. 2284–2288.
- Barta György 1970a. Egyed László 1914–1970. *Magyar Tudomány*, LXXVII. kötet. – Új folyam. XV. kötet, 10. szám, pp. 758–760.
- Barta György 1978. Az általános geofizikai kutatás Magyarországon és a földtani nyersanyagkutatás. *Magyar Geofizika*, XIX. évfolyam, 1. szám, pp. 1–5.
- Balkay Bálint 1979. Egyed László és a tektonika. *Földtani tudománytörténeti évkönyv*, 8. szám, pp. 165–181.
- Bendefy 1964. lásd Kádár 1963

- Egyed László 1955. A Föld belső felépítésének új elmélete. *Földtani Közlemények*, LXXXV. évfolyam, 3. szám, pp. 277–318.
- Egyed László 1958. Continental drift, polarwandering and the internal constitution of the Earth. A new conception of the Wegener-theory. *Acta Zoologica*, III. kötet, 3–4. szám, pp. 201–204.
- Egyed László 1959. Zsugorodás, tágulás vagy magmaáramlások? *Földrajzi Közlemények*, VII. (LXXXIII.) évfolyam, 1. szám, pp. 1–20.
- Egyed László 1969. Physik der festen Erde. B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig – Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 367
- ELTE-01: <http://geophysics.elte.hu/inmemoriam/egyed.htm>, utolsó elérés: 2020. 11. 23.
- ELTE-02: <http://ishm.elte.hu/hun/dolgozo/elhunyt/stegena.htm>, utolsó elérés: 2020. 11. 23.
- ELTE-03: <http://geophysics.elte.hu/inmemoriam/barta.htm>, utolsó elérés: 2020. 11. 23.
- ELTE-04: <http://ishm.elte.hu/hun/dolgozo/elhunyt/fusi.htm>, utolsó elérés: 2020. 11. 23.
- Füsi Lajos 1970. Production of Relief Maps and Globes from Plastic Materials. *Hungarian Cartographical Studies*. HNC–ICA, Budapest
- Füsi Lajos 1973. Műanyag földgömbök és dombortérképek. *Térképtudományi Tanulmányok*, 4. kötet, ELTE, Budapest
- Kádár László (1959) korreferátuma pp. 16–18. In Egyed László: Zsugorodás, tágulás vagy magmaáramlások? *Földrajzi Közlemények*, VII. (LXXXIII.) évfolyam, 1959., 1. szám, pp. 1–20.
- Kádár László 1963. A földforgás okai és következményei. (Planetáris geográfiai vázlatok.) A Kossuth Lajos Tud. Egyetem Földrajzi Intézetének kiadása (rota-print). 47 old. 15 ábra, Debrecen, 1963. *Ismerteti: Bendefy László*. In *Földrajzi Értesítő*, XIII. évfolyam, 1964. 3. füzet, pp. 413–415.
- Kádár László 1972. A geográfáról és a geonómiáról. *Földrajzi Közlemények*, XX. (XCVI.) kötet, 4. szám, pp. 285–292.
- Kenyeres Ágnes (főszerk.) 1994. Magyar Életrajzi Lexikon, CD-ROM, Kádár László. <https://www.arcanum.hu/hu/online-kiadvanyok/Lexikonok-magyar-eletrajzi-lexikon-7428D/k-760F2/kadar-laszlo-7611A/>, utolsó elérés: 2020. 11. 23.
- Márton Mátyás 1974. A Pannon-medence tektonikája. *Diplomadolgozat*. Kézirat, ELTE, Budapest
- Márton Mátyás 1975. Geofizikai földgömbök szerkesztése. *Diplomadolgozat*. Kézirat, ELTE, Budapest

- Márton Mátyás 1985. Az óceán- és tengerfenék domborzata. Tenger alatti felszínének ábrázolása kisméretarányú térképeken. *Egyetemi doktori disszertáció*. Kézirat, ELTE, Budapest
- Márton Mátyás 1988. A Kartográfiai Vállalat földgömbjei. *Geodézia és Kartográfia*, 40. évfolyam, 1. szám, pp. 42–48.
- Márton Mátyás 2020. Új, orosz nyelvű szerkezeti-morfológiai földgömb a Virtuális Globuszok Múzeumában, és ami mögötte áll. *Geodézia és Kartográfia*, 72. évfolyam, 3. szám, pp. 4–11.
DOI: [10.30921/GK.72.2020.3.1](https://doi.org/10.30921/GK.72.2020.3.1)
- Márton Péter 1981. Egyed László tudományos munkássága. *Az MTA Föld- és Bányászati Tudományok Osztályának Közleményei*, 14. kötet, 2–4. szám, pp. 353–357.
- Olajos Eszter 1974. A tematikus műanyag földgömbök kartografálása. *Diplomadolgozat*. Kézirat, ELTE, Budapest
- Szabó József 2008. Kádár László életműve különös tekintettel természetföldrajzi munkásságára pp. 11–25. In *Geographia generalis et specialis*. Szerk: Szabó József, Demeter Gábor, Debreceni Egyetem Kossuth Egyetemi Kiadója, 2008, p. 410
- Szabó József 2020. Szóbeli közlés
- Szádeczky-Kardoss Elemér 1968. *A Föld szerkezete és fejlődése*. Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 340
- Völgyesi Lajos 2005. A nehézségi erőter időbeli változása. *Geomatikai Közlemények /Publications in Geomatics* 8, pp. 179–190.
- Völgyesi Lajos 2006. Some possible physical reasons of time variation of Earth's gravity field (a possible proof of time change of gravitational constant). *Periodica Polytechnica Civ. Eng.*, 50 (2), pp. 161–170.
- Völgyesi Lajos 2020. Szóbeli közlés
- Wikipédia-01: [https://hu.wikipedia.org/wiki/Horv%C3%A1th_Ferenc_\(geofizikus\)](https://hu.wikipedia.org/wiki/Horv%C3%A1th_Ferenc_(geofizikus)), utolsó elérés: 2020. 11. 23.
- Wikipédia-02: https://hu.wikipedia.org/wiki/G%C3%A9czy_Barnab%C3%A1s, utolsó elérés: 2020. 11. 23.

Dr. Márton Mátyás
professor emeritus

ELTE Térképtudományi és
Geoinformatikai Intézet
matyi@map.elte.hu