

HORVÁTH FERENC

Egy korszakformáló tudós

100 éve halt meg Eduard Suess geológus

Az első modern globális tektonikai elmélet a XIX. és a XX. század fordulóján született. Megalkotása egy zseniális tudós, az osztrák Eduard Suess (1831–1914) személyéhez kapcsolódik. A 100 éve elhunyt tudós munkásságának értékelésére több rendezvény is alkalmat adott a 2014-es év során. Ennek csúcspontját az Európai Földtudományi Egyesület (EGU) bécsi nagygyűlésén megtartott ünnepi szimpozionum és az „Eduard Suess öröksége” című reprezentatív könyv kiadása jelentette.

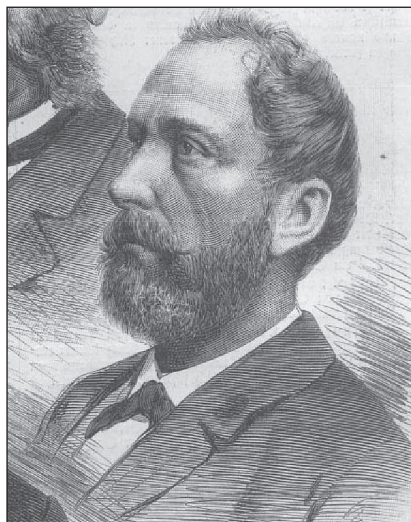
Suess globális tektonikai elmélete „modern” abban az értelemben, hogy nem spekulatív, hanem az egész Földre vonatkozó megfigyelési adatok magas színvonalú szintézisének alapul. Mindez lényegében két alkotásban jelent meg. A korai mű „Az Alpok keletkezése” (Die Entstehung der Alpen; Suess, 1875), míg a magnum opus „A Föld arculata” című háromkötetes alkotás, amely 24 év alatt született meg (Das Antlitz der Erde, 1885–1909). Ezek jelentősége és hatása olyan nagy volt, hogy mind a kortársak, mind a mai szakértők egybehangozva Suess-t tartják a modern tektonika atyjának. „A Föld arculata” egy grandiózus alkotás az akkor ismert világ geológiájáról, amely Alfred Wegener a kontinensvándorlás elmélet megalkotására inspirálta és forrásként szolgált Emile Argand számára is az alpi-himaljai hegységrendszer kialakulásának magyarázatára. Mindezeket a Természet Világában 2012 októberében és novemberében (143. évf. 10. és 11. szám) megjelent munkámban már összefoglaltam. Ez az írás ezért elsősorban Suess-t a közéleti embert, Bécs jövőjét és a magyarság nagy barátját kívánja bemutatni.

Teszem ezt a kongeniális magyar geológus, Lóczy Lajos (1849–1920) emlékbeszéde alapján, amelyet a Magyarhoni Földtani Társulat 1915. év február 3-án tartott ünnepi közgyűlésén mondott el. A nekrológ, amely teljes terjedelmében megjelent a Földtani Közlönyben (Lóczy, 1915) a következő patetikus mondatokkal kezdődik: „Az 1914. év áprilisának 29-ik napján, a Rozália-hegység alján

fekvő sopronvármegyei Márcfalva csendes temetőjében helyezték örök pihenőre korunk egyik legnagyobb természettudósát és legnemesebb férfiját, Suess Edét, aki magyar földben akart nyugodni. ... A magyarságnak nem volt és soha nem lesz osztrák szomszédai között Suess Edénél jobb barátja.

Suess és Lóczy barátsága

Az Osztrák-Magyar Monarchia gazdasági és társadalmi életének egyik legjelentősebb, de egyben legtermékenyebb időszaka a kiegyezéstől az első világháborúig tartó közel fél évszázad volt. A monarchia népeinek világszintű hozzájárulását a tudományhoz Eduard Suess eredményei mellett olyan teljesít-



Suess 1892-es arcképe parlamenti képviselő korából

mények jelzik, mint a földkéreg felfedezése (Andrija Mohorovičić), a globális klímaváltozások magyarázata (Milutin Milanković) és a gravitációs tér változásainak mérése (Eötvös Loránd).

Ekkor élt és alkotott Lóczy Lajos (1849–1920) is, akit két tudományterület, a földtan és a földrajz is kiemelke-

dő tudósának tart. Aradon érettségizett, majd egyetemi tanulmányait a Zürichi Polytechnikumban (ma ETH) végezte (1870–74). Az egyetem elvégzése után a Magyar Nemzeti Múzeum ásványtárának segédőre lett, és ez a szerénynek tűnő megbízás adta meg a lehetőséget ahhoz, hogy a magyar természettudomány legkiválóbbjainak társaságába kerülhessen. Az ambiciózus fiatalember első tanulmányait elküldte a korszak legnagyobbjának, Suessnek, aki többször is látogatásra hívta Bécsbe. Ettől az időtől kezdve Suess lett Lóczy atyai jó barátja, aki egész életét végigkövette és segítette.

A Mester habozás nélkül a 28 éves fiatalembert ajánlotta geológus szakértőként Széchenyi Béla grófnak, aki megfelelő útítársra kért tőle javaslatot kelet-ázsiai expedíciójához. Így emlékezik meg erről Lóczy: „Életem egyik büszkesége, hogy jó sorsom ezzel a nagy emberrel 40 év előtt megismertem és vele mindvégig meleg barátságban tartott. Soha nem felejttem el azt a napot, amelyen 1876 telén zsenéimet neki bemutatám; ezek látására ő azonnal biztató barátommá lett és Gróf Széchenyi Bélának ázsiai tudományos utazására geológuskísérőül ajánlott. Ettől kezdve gyakran voltam egyetemi előadásainak vendége és házának szívesen látott látogatója Bécsben és Márcfalván. Az a levélcsomag pedig, amely tőle reám maradt, legkedvesebb birtokom.”

Az 1877 decemberétől 1880 áprilisáig tartó expedíció Lóczy életének legizgalmasabb, egyben legkeményebb kalandja volt. Ezt követően 1889-től 1909-ig a budapesti Tudományegyetemen az Egyetemes Földrajz Tanszék vezető professzora volt. Már betöltötte hatvanadik életévét, amikor Böckh János nyugalomba vonulása után felkérték a Földtani Intézet igazgatójának. A hazai földmegismerésben és tektonikai fejlődésének magyarázatában munkásságának ez az utolsó évtizede volt a leggyümölcsözőbb. Ennek során együttműködése Suess-sel rendszeressé vált, barátságuk pedig kiteljesedett.

Suess „magysága”

Kapcsolatuk mélységét jól mutatja, hogy Lóczy személyes hangon és költői hevülettel magyarázza, hogy miért áll Suess közel hozzánk, magyarokhoz: „Egy kiesfekvésű sopronvármegyei faluban töltötte életének nagy részét. Márczfalván, a

be az ilyen megnyilatkozásokhoz nem szokott munkatársakkal és politikusokkal hazájában.”

Egyetemi és közéleti tevékenysége

Ismét Lóczyt idézem: „Suess Ede régi protestáns családból származott, amelynek ősiségét a XVII. század elejéig lehet nyomozni. A család Szászországból származik. Ede 1831. évi augusztus hó 20-án Londonban született, ahol szülői kereskedésből éltek... Őt is ipari és üzleti pályára szánták; ebből a célból a prágai, majd a bécsi műegyetemet látogatta. A természettudományok azonban jobban vonzották őt, mint az üzleti élet, ezért 1852-ben a cs. kir. udvari ásványtárban vállalt őrségédi állást.

Előrehaladását eleinte megakasztotta az a körülmény, hogy sem gimnáziumi érettségi bizonyítványa, sem tudományegyetemi doktorátusa nem volt, emiatt a bécsi tud. egyetem magántanári képesítésért iránti kérésével őt elutasította. Azonban...

„Suess 1886-ig volt a bécsi községtanács tagja, 1874-ben a város díszpolgárává választotta. Ugyancsak a Lipótváros választotta őt az ausztriai országgyűlésbe 1873-ban képviselőnek, ahol 1896-ig folytonosságban képviselte a Lipótvárost; az alsóházban a szabadelvű-párt ékesszavú, szívesen hallgatott vezére volt. Az osztrák delegációval gyakran járt 23 éves politikai pályája alatt Budapesten. Tiszta és ideális politikai szereplése, magas alakja, nemes homloka, élénk szemei, választékos nyelvezete, szónoklatainak költői lendülete, mindenek felett pedig alapos tudása és finom érvelése őt az osztrák parlament legtiszteltebb tagjává tették.”

Tudományos tevékenysége

Az akadémiai pályán Suess gyorsan haladt előre. 1860-ban a császári tudományos akadémia levelező tagja, 1867-ben 36 évesen pedig az akadémia rendes tagja lett. Szakmai és közéleti tevékenységével olyan tekintélyt szerzett magának, hogy 1893-ban az akadémia alelnökének választották, majd 18 évig azt elnökként irányította. Erről a tisztségéről 1911-ben mondott le, amikor 80 éves korát betöltötte és a közélettől családi magányba vonult vissza.

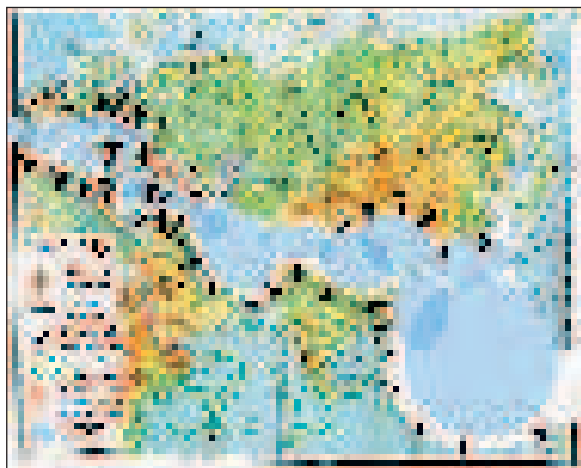
Világhírnevet nagytektonikai munkásságával szerzett. Ennek legfontosabb eredményeit a következőkben lehet összefoglalni:

A Föld bolygó héjas szerkezetű. A legbelső része a zömében nikkeltől és vasból álló „nife” (nikkel-vas) mag. Az azt körülvevő vastag külső tartomány a szilícium és magnézium elemek dúsulásával jellemezhető „sima” (szilícium-magnézium). Ezen helyezkedik el a kontinensek könnyebb anyaga a „sial”, amely a szilícium és alumínium elemek dúsulását mutatja.

Az óceánok partvonala jelentősen változott a földtörténet során, a transzgressziók vagy regressziók (tenger-előrenyomulások és –visszahúzóadások) gyakran egyidejűleg léptek fel az egész Földön. Ezeket a tengerszint-ingadozásokat „eusztatikusnak” nevezték, és okaként a földi hidroszféra generális változásait, tektonikus és üledék-képződési okokat jelölt meg.

Az északi kontinensek egykoron egybefüggtek, és az Angara-földet alkották. Afrika, India, Dél-Amerika és Ausztrália ugyancsak egyetlen óriáskontinens a Gondvánaföld részét képezték. A két óriásföldet egy elnyúlt mezozoos tengerág, a Tethys választotta el egymástól (Fig. 2a,b) amely a felső-krétában kezdődött kontraktív mozgások hatására teljesen megsemmisült.

A hegységképződés alapmechanizmusa a horizontális térrövidülés, ennek fő oka pedig a Föld hülése miatti zsu-



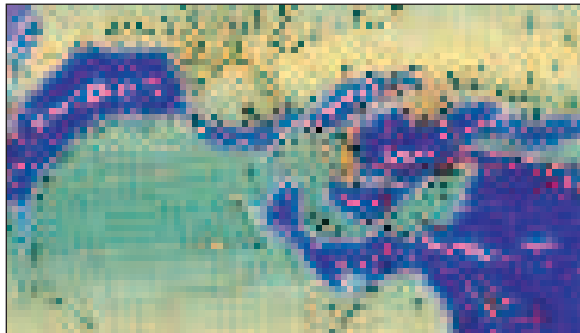
Suess könyve alapján rekonstruált kép az északi nagykontinens (Angara-föld) és a déli nagykontinens (Gondvánaföld) között húzódó Tethys-tengerről az alsó-kréta során (kb. 130 millió évvel ezelőtt, C Sengör-személyes közlése). A nyílak a két nagy kontinens közeledése során bezáródó Tethys és partjainak deformációját, az alpi-himalájai hegységrendszer takaróinak feltolódási irányát mutatják

faluk közepén áll az az egyszerű kertes ház, amelyben családjával félszázadon át nyári pihenőt élvezte. Itt élte javakorának boldog éveit, nagyműveltségű hitvesének oldalán, aki költőinket és szépirodalmunkat eredetiben olvasta; itt erősödtek gyermekei testben, lélekben és aggkorát unokáinak élénk játéka itt gyönyörködtette. Mennyi magasröptű gondolat és milyen sok tanulmány támadt itt magyar földön, a lángoló lelkű költő-geológus agyában. Márczfalva hienecnépe németajkú; aprajánagyja sűrűn jár a császárvárosba, amelyet izletes gyümölcse, zamatos almával, körtével ellát; a németajkú lakosság azonban jó magyar érzelmű; vérmérséklete pedig az ausztriai szomszédokétól élénkségével nagyon különbözik. Nyalka itt a legény és fűggen perdül a lány; a rábaközi magyarság hangulata elszáll idáig az Alpok aljára; ennek frissesége Suess Ede lelkületét is befolyásolta. Mert tudományos munkássága ép úgy mint közéleti tevékenysége az osztrák jellegtől élesen elütött. Merészség, hirtelen közvetlenség jellemzi az ő szellemének megnyilatkozásait; hasonló ahhoz, amit a magyar zseniális kitűnőségeknél ismerünk. Azért nem egyszer került szem-

első direktora felismerve a fiatal technikushoz rejlő nagy tehetséget és kieszközölte Thun Leó miniszternél a bécsi egyetem tanárává 1857-ben történt kinevezését az öslénytanból. Később a geológiára terjesztett ki előadási jogosultsága és 1867-ben...a geológia rendes tanárává lett, amely tanárszéken 44 éven át 1901-ig, 70 éves koráig tanított.

Első nagyobb munkája 1862-ben jelent meg Bécs városának geológiai viszonyairól és ennek szerepéről a város életében. Ezzel a munkájával egy új tudomány, az „urbangeológia” alapjait rakta le. Lóczy szerint ez a munka „felkeltette a császárváros polgárságának figyelmét; a lipótvárosiak beválasztották a községtanácsba, ahol a vízvezetéki bizottság előadói tisztét ruházták rá. Nagy tudással látott hozzá a város vízellátásának tanulmányozásához. Erős ellenfelekkel kellett küzdenie, amíg sikerült a «Hochquellenwasserleitung»-ot, az ő kedves tervét 1873-ban létesítenie. Ezzel a halálozás Bécsben azonnal felnyire csökkent. A Duna-szabályozás is ekkor került szóba és itt is nagyrészt Suess Edének nevéhez is fűződik a siker, amely Bécs szomszédságában az elvadult Dunaszakaszt egy egyenes átvágással szabályozta” (lásd részletesen a keretes írásban).

gorodás. Ennek hatására a képlékenyebb részek erősen deformálódtak és a külső tartományok gyűrűt, takarós szerkezetek-



Az elmúlt 100 év geológiai-geofizikai kutatásai alapján pontosított kép a Tethys-óceánról. A koncepcionális hasonlóság mellett a fő különbséget a mediterrán térségben kirajzolódó kisebb medencék és az Atlanti-óceánból kiágazó Alpi-Tethys jelentik

ben rátolódtak a merevebb előtérre, ami ezután az orogén rendszer alá tolódik.

A takarókhöz tartozó gyűrődések tengelyének regionális irányítottága adja meg az orogén alakját térképi nézetben. Általánosságban érvényesül az a szabályosság, hogy az orogének jellemzően ívelt alakúak, mégpedig konkáv görbék belülről kifelé, azaz az előtér felé nézve.

A magmás tevékenység az orogénizmust létrehozó deformáció következménye, s dominánsan az orogén belső tartományai-ban jelenik meg.

A hegységképződés szempontjából a Föld felszínének csökkenését alapvető jelentőségűnek gondolta. Hasonlata szerint a hegyláncok a Föld felszínén olyanok, mint a száradó alma héjának a ráncai. Suess óriási tárgyi tudását és emberi nagyságát bizonyítja, hogy élete vége felé rájött: a zsugorodásból származó tércsökkenés nem elegendő az orogénekben megfigyelt óriási mértékű térrövidülés magyarázatára. Megsejtette, hogy kontinensek önálló mozgására van szükség, amelynek hajtóerejét a Föld forgásában és/vagy az árapály erőiben próbálta megtalálni. Lóczy szerint: „*Suess munkája egyszerre felszabadította a fiatalokat a nagy, de előregedett tekintélyek nyomása alól és a bécsi geológus lángelméje nyomán elkezdődött mindenütt a hegyalakulás mechanikájának kutatása.*”

A nagyműveltségű ember

Suessnek óriási szakmai tudása mellett kiemelkedő történelmi műveltsége is volt, ami hozzájárult ahhoz, hogy a népek együttműködésének is példamutató hive

legyen. Ezt Lóczy meggyőzően illusztrálja annak az előadásnak a bemutatásával, amelyet a bécsi császári akadémia 1911. március 9-én tartott ünnepi közgyűlésén, mint az akadémianak elnöke elmondott. Előadása „*egyszerű címet viselt «Die Donau»; ennek a folyamnak mesteri ismertetésén finom aranyfonalként vonul végig a történelem ismerete és az a törekvés, hogy a folyó mellékén élő emberek harmonikus egyetértésben boldoguljanak. Gyönyörűen emlékszik meg Suess E. ebben a leírásban a mi ragyogó fővárosunkról, amelynek látása – így mondja – az emlékek rajait*

támasztják fel benne; csak egyet szemel ki ezekből... 1490-et irtak. Ekkor Budán Corvin Mátyás hírneves könyvtára körül nagyműveltségű férfiak gyülekeztek, élükön Vitézzel, Veszprém püspökével. Eleven szellemi élet uralkodott itt, mert a klasszikus humanizmus ébredezett a skolasztikával szemben... Tárgyalnak klasszikus irodalomról, árapályról, a szivárvány keletkezéséről... Céljuk a tudomány művelése, a barbárság leküzdése!... Ez a XV. és XVI. közötti századvégi szövetkezés a mai Tudományos Akadémia őse.

Költői lendülettel és a természet köréből vett bátor hasonlatokkal fejezi be Suess ezt az értekezését: erősödjek a jellem erkölcsi alapon, ennek előfeltétele legyen pedig a gondolat szabadsága és egyik útjául szolgáljon ezután is a nemzetek barátságos közlekedése.”

Zárszó

Lóczy nekrológiát a következő emelkedett gondolattal zárja: „*Suess Ede emléke az egész világé is, hazáján kívül, nekünk magyaroknak legközelebbi jussunk van hozzá; mert Magyarország földjén élte nemes életének legboldogabb napjait és utolsó akarata a magyar hantok alá vite őt örök pihenésre. Illő tehát, hogy mi a legnemesebb kegyelettel őrizzük idegenből hozzánk származott barátunknak, mindnyájunk mesterének és az ideálisan igaz ember legtrókéletesebb mintaképek emlékét”.*

Szándékomban van, hogy a megemlékezés főhajtás Eduard Suess emléke előtt, és az igaz barát, Lóczy Lajos kívánságának teljesítése is. ➤

Kóstolta már a bécsi ivóvizet? Ugye, milyen finom? Mintha egyenesen az Alpok forrásaiból érkezne. És ez így is van! A vizet két, egyenként csaknem 100 km hosszú vízvezeték szállítja Bécsbe Alsó-Ausztria és Stájerország határáról. Az 1860 években elsőként megépült vezeték egyik szellemi atyja Eduard Suess volt.

Bécs régi gondja volt a vízellátás. A Duna jégkorszaki teraszára épült város lakói a XIX. század elejéig – Európa többi nagyvárosának lakóihoz hasonlóan – többnyire ásott kutakból nyert vizet ittak. A tehetősebbek vásárolhattak még lajtoskocsikról árult friss Duna-vizet, és azok, akik valami finomabb szomjoltóra vágytak, betérhettek egy városkörnyéki szőlősgazdához, aki a Bécsi-erdő lankáin termelt szőlőből készült újbort a saját házuknál, adómentesen árulhatták (innen ered a kiscsocsmákra használt Heuriger – idej – elnevezés is).

A legrégebbi bécsi vízvezeték, amiről tudunk, még a rómaiak műve, akik Vindobona nevű légiótáborukat a Bécsi-erdő forrásainak vizével látták el. Erről tanúskodnak a belvárosban feltárt római kori épületek vízcsövei. A történelmi feljegyzések szerint 1565-től naponta 1500 (később csak 45) m³ vízzel látta el Bécs belvárosát egy, a Hernals nevű faluban (ma Bécs 17. kerülete) eredő forrás vizét a Hoher Markt téren levő kútházba vezető vízvezeték. A XIX. század elején kisebb vízvezeteket építettek a környező források vizét befogva, valamint gőzgépekkel emelték a dunai kutak vizét a kiépülő vízvezeték-hálózatba, ám ez a megoldás drága volt és kevés vízzel látta el a várost. Az egyre növekvő igény miatt egy tartós, alacsony üzemeltetési költségű megoldást kellett találni, mivel a város lakói nagyrészt rossz minőségű és szennyezett kútvizet ittak, aminek következtében tifusz- és kolerajárvány tört ki.

A bécsi vízvezeték története olyan, mintha valamelyik mai „nagyberuházás” történetét olvasnánk. Az 1850-es években Bécs nagy változásokon megy keresztül. A belváros körülölelő városfalakat lebontják, és engedélyezik a falak előtt húzódó, 600 méter széles, hadászati okokból üresen hagyott terület beépítését. Ezen a területen kezdik meg a Ringstrasse kiépítését, reprezentatív középületek és városi bérpaloták sorával. Egyre égetőbb a szükség egy megfelelő vízvezeték megépítésére.

Az első kérdés az volt, hogy honnan kerüljön víz a vízvezetékbe. Elsősorban gravitációs alapon működő vezetékben gondolkodtak, vagyis a vezetéknek végig lefelé kell lejtenie. Számba veszik lehetséges forrásként a Bécsi-medencét átszelő folyókat és azok forrásvidékét. Az eredményeket összefoglaló – mai kifejezéssel projekt-előkészítő – tanulmányt 1861. július 31-én mutatták be a Városi Tanácsnak.