TUDOMÁNYTÖRTÉNET

Földtani Közlöny, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1986) 116. 377—391

Id. Lóczy Lajos belső-ázsiai felfedező útjainak tudománytörténeti jelentősége*

*Dr. Reich Lajos***

(5 ábrával, 2 térképmelléklettel)

Bevezetés

ID. LÓCZY Lajos tartalmas életútjának kiemelkedő fejezete Belső-Ázsia geológiai megismeréséért kifejtett fáradhatatlan munkássága.

A legnagyobb geológusok minden erényével felfegyverzett tudóst rendkívül érzékeny intuíciója vezette a Transzhimalája felismerésére, utolérhetetlen pontosságú térképező munkája a Himalájában a Tista-völgyi tektonikai ablak lehatárolására, biztos szintetizáló készsége és hatalmas intellektuális tudása Belső-Ázsia permo-karbon időszaki képződményeinek mindmáig alapvető rétegtani elemzésére, illetve kiépítésére. Felismerve a Nan-sani Homokkő formációt és a kísérő ofiolitos kőzetasszociációkat, ID. LÓCZY Lajos elsőnek vezette be a teljes ázsiai kontinensre kiterjedően a *flis* fogalmát.

Kutatóútjai önálló és világszintű eredményeket produkáltak, és megalapozták azt a földtani tudományos kapcsolatrendszert, amely lehetővé tette Belső-Ázsia tájföldtani arculatának legkorszerűbb megrajzolását. ID. LÓCZY Lajos kezdeményezője és névadója az indiai szubkontinens előtere irányában vergáló takarós tektogén szerkezetek koncepciójának. Jóllehet terminológiai keletkezése időpontjában a Transzhimalája posztulátum jellegű volt, a Tibeti Magasföld szerkezetéről publikált konstrukció kétséget kizáróan bizonyítja a himalájai lineamensek tényét. Ezek a fogalmak a századforduló leghaladóbb földtani koncepció-irányzatának, a takarós-hegységek szemléletének pillérei. Egyben, a földtudományok történetének múlt századvégi szakaszában, éppen úgy kopernikuszi fordulatot jelentettek, mint napjainkban a lemeztektonika.

ID. LÓCZY Lajos 1876-ban értesült, hogy SZÉCHENYI Béla, SUESS Eduárd ajánlására, belső-ázsiai utazásra, kísérőül kéri fel. Ettől az időponttól kezdve munkáját előtanulmányainak szenteli. Becses földtudománytörténeti adatgyűjtést jelentenek ezek az előtanulmányok. A tucatnyi neves felfedező közül csupán Ferdinand RICHTHOFENT és Ferdinand STOLICZKÁt említem meg.

RICHTHOFEN hazánk effuzív kőzetcsoportjainak első klasszikus leírói közé tartozik. A Magyar Tudományos Akadémia és Társulatunk tiszteleti tagja volt. 1868-tól 1872-ig tartó kínai útjainak eredményei, leírásai nagy hatással voltak a SZÉCHENYI-expedíció szervezésére és az útvonal kitűzésére. ID. LÓCZY belső-ázsiai munkaterülete nyugati irányban messze kibővíti RICHTHOFEN expedícióinak határait.

* Előadta Budapesten, a Magyarhoni Földtani Társulat Tudománytörténeti Szakosztálya 1985. IV. 15-i szakülésén. A kézirat lezárva: 1985. V. 1.
** H-1145 Budapest, Thökölly út 117/B.

1. ábra. A SZÉCHENYI-expedíció tagjainak csoportképe KREITNER művéből (1882)
Fig. 1. A photograph of the crew of SZÉCHENYI Expedition from the work of KREITNER (1882)

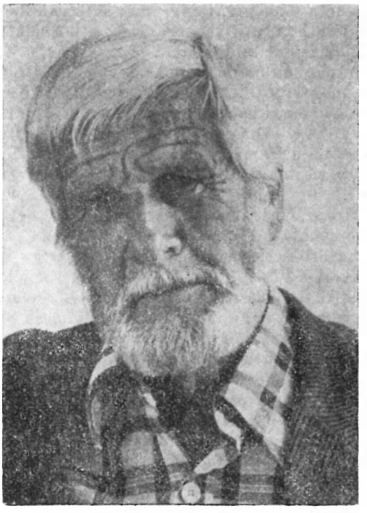
STOLICZKA neve jól ismert a kréta északi faunával foglalkozó paleontológusok előtt. De elmosódott ázsiai kutató emléke. A hatvanas évek elején a Geological Survey of India munkatársaként az Asiatic Society titkára volt Calcuttában. Jól ismert ennek a társulatnak a szerepe KŐRÖSI CSOMA életében. ID. LÓCZY, STOLICZKA tibeti felfedező útjai eredményeinek kapcsán hivatkozik gyakran és megbecsüléssel a cseh-morva származású geológusra.

ID. LÓCZY Lajos felfedező szellemiségére és geológus alkotói intenzitására alpesi iskolázottsága volt hatással.

LÓCZY az 1869—1874. években tanult a zürichi műegyetemen, amelyhez egy életen át elszakíthatatlanul kapcsolódott gondolkozásmódja. 1874-ben szerzett oklevelet. Ezután hazatért Magyarországra és a Nemzeti Múzeum ásványtárában segédőrként dolgozott. Innen indult belső-ázsiai útjára.

A világ legszínvonalasabb főiskolái közé számított ETH-t (Eidgenössische Technische Hochschule) vagy EPT-t (École Polytechnique Fédérale) 1854-ben alapították. Erről a főiskoláról TELEGDI ROTH Károly a következőket írja: „LÓCZY Lajos páratlan szellemi képességei és a zürichi műegyetemen ESCHER VON DER LINTH, majd HEIM Albert iskolájában, a Svájci Alpokban szerzett kitűnő földtani szakképzettsége voltak azok az alapok, amelyeken tudományos munkássága megindult". Emlékeztető szavaiban LÓCZY Lajos gyakran visszatér az alpesi iskolázottságára. A Gobi kanszui síkságán, utazását „tantaluszi gyötrelemnek" nevezi. „Landzsou vidékének sziklás szakadékai és a Nan-San csillogó gleccserei keltettek benne égő vágyat, hogy sivatagbeli kutatásait alpesi iskolázottságával fölválthassa".

A későbbiek igazolták hogy az ETH-hoz hűséges LÓCZY számára, az alma mater is gondoskodó maradt. LÓCZY életében nem érte meg himalájai művének igazi győzelmét, jóllehet ez a mű vitathatatlan erővel igazolta és szolgáltatta a takarós-hegységek szemléletének alapdokumentumát: a szikkimi fekvőredők szelvényét, illetve térképi ábrázolását. Több évtizedes késéssel publikálták a Keleti-Himalájában tett megfigyeléseket (1907) és további fél évszázad telt



2. ábra Augusto GANSSER Himalája-kutató, az ETH volt tanszékvezető professzora
Fig. 2. Himalaya explorer Augusto GANSSER, one-time department head at ETH

el, amikor Augusto GANSSER, az ETH volt tanszékvezető geológus professzora életre keltette tetszhalottaiból ID. LÓCZY Lajos Sikkim — himalájai takaró rendszerét, gyönyörű monográfiájában (Geology of the Himalayas, 1964).

Szólnom kell azokról is, akik elsőként méltatták ID. LÓCZY Lajos belső-ázsiai útjainak jelentőségét. PRINCZ Gyula szavait idézve ID. LÓCZY Lajosról, „a magyar földtudományok vitán felül legelső képviselőjéről", azoknak a megemlékezései a leghitelesebbek, „akiknek megadatott, hogy tanítványai lehettek, közelében hosszú éveket töltsenek és érte rajongva, Mesternek tekintsék, nevezzék Őt".

Ebben a vonatkozásban TELEGDI ROTH Károly és PRINCZ Gyula nagynevű professzorok nevét emelem ki. Ők klasszikus megemlékezéseikben valóban mint legilletékesebbek határozták meg ID. LÓCZY Lajos helyét a magyar geológiában és földrajzban.

A SZÉCHENYI-expedíció belső-ázsiai utazásának földtani és földrajzi eredményeiről ID. LÓCZY Lajos akadémiai székfoglaló értekezésében, 1898. január 17-éntájékoztatta a tudomány világát. TELEGDI ROTH Károly „A geológus LÓCZY Lajos" címmel születésének 100 éves évfordulója alkalmával tartott előadásában, ebből a székfoglalóból merítette az alapadatokat ID. LÓCZY belső-ázsiai munkássága eredményeinek ismertetéséhez.

„A nyugat-kínai hegyláncolatokban LÓCZY mutatta ki először a középső devonkorú tengeri üledékek jelenlétét éspedig a közép-európaira emlékeztető kifejlődésében. De kimutatta továbbá a Kuen Lün láncolatoktól északra fekvő

hegységekben, egészen a Gobi sivatagig, nagy elterjedésben a kőszéntartalmú felső-karbon képződést is olyan tengeri faunák közbeiktatódásával, melyek az oroszországi kifejlődés felé mutatnak".

„A belső-ázsiai munkában már a nagy LÓCZY széles látóköre bontakozik ki", állapítja meg teljes megalapozottsággal TELEGDI ROTH Károly.

Amikor a revideált német kiadás is megjelent, művét a nagy európai nemzetek tudományos élete is a legnagyobb elismeréssel fogadta. Az elismerés látható jelei voltak később a francia akadémia CSIHACSEV-díja, a londoni Royal Geographical Society tiszteleti tagsága, LÓCZY nevének sokszáz oldalon történő szerepeltetése SUESS Eduárd nagy szintézisében, az *Antlitz der Erde*ben és Vladimir OBRUCSEVtől származóan a belső-ázsiai LÓCZY-hegység elnevezés bevezetése a földrajzi nomenklatúrába.

Kiemelt tudománytörténeti jelentőségű ID LÓCZY Lajos belső-ázsiai munkája eredményeinek értékelése SUESS életművének a csúcsát jelentő „Antlitz"-ban. E műnek az altaidákról írt klasszikus fejezetében OBRUCSEV mellett a LÓCZYét említi meg leggyakrabban a nagy nevű szerző. Ugyancsk SUESSnek köszönhetjük — OBRUCSEV névadását követően — a Kukunor tava mellett húzódó LÓCZY-hegység első említését és vázlatos földtani leírását.

A nyugat-kínai terület geológiai megismerése szempontjából igen fontos a *flis* fogalmával azonos Nan-sani Homokkő formáció felismerése az Észak-Nan-sanban, amelyet századunk első felében RICHTHOFEN-hegység elnevezés alatt ismert a nemzetközi földrajzi nevezéktan. Nem kevésbé jelentős a Brahmaputra és a Jangcekiáng felső szakasza közötti terület földtani térképábrázolása, amelynek összeállításához MEDLICOTT, OLDHAM, NOETLING és LÓCZY adatai nyújtottak alapot.

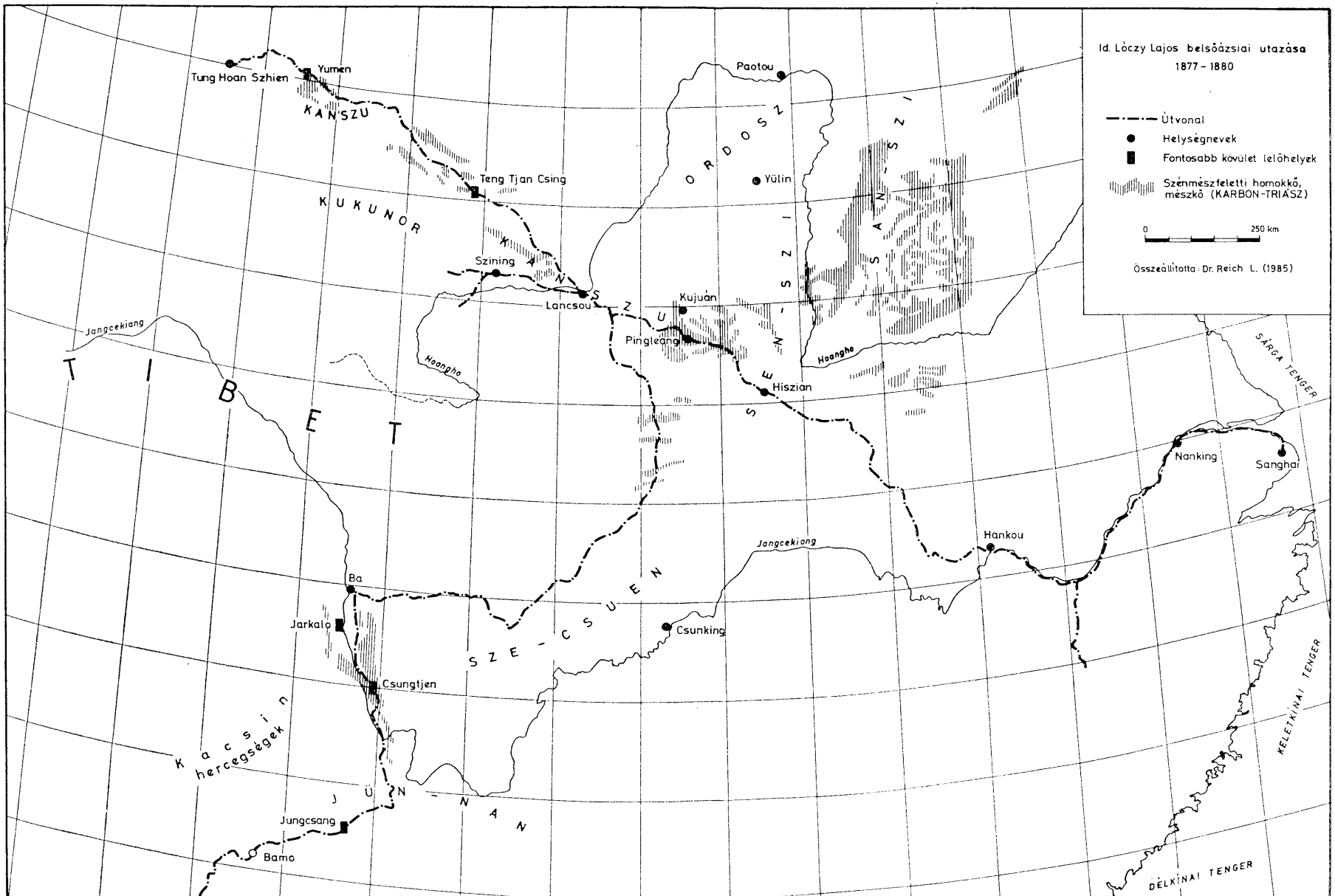
A. W. GRABAU Kína rétegtanát tárgyaló művében hiánytalanul ismerteti LÓCZY devon és karbon időszaki fauna együtteseit. Az ID. LÓCZY által gyűjtött minták nagy foraminiferáit, LŐRENTHEY feldolgozásában, ugyancsak GRABAU publikálta Belső-Ázsia földtani megismerése szempontjából nélkülözhetetlen kézikönyvében.

Nem mulaszthatom el PRINCZ Gyula és TELEGDI ROTH Károly neve mellett megemlékezni SZALAI Tiborról is, a Tudománytörténeti Szakosztály néhai aktív tagjáról, aki a szakosztályi évkönyv 6. számában, meleg szívvel és átfogó tudománytörténeti tényhűséggel publikált értékes tanulmányt ID. LÓCZY Lajosról.

Dolgozatom összeállításánál fő feladatnak tekintettem ID. LÓCZY kutatási eredményeinek napjaink ismeretei keretében történő bemutatását. A témacsoportokat tehát időszerűségük szerint választottam ki.

Belső-Ázsiára vonatkozó geológiai ismereteink LÓCZY Lajos felfedező útja óta olyan mértékben bővültek, hogy méltán beszélhetünk földtani információrobbanásról. Ez az adat-felhalmozódás nem értékelhető az eltelt évszázad egyenletes kutatásai összeredményének. A magyarázatot inkább a kutatómunka intenzitásának hirtelen növekedésében kell keresni. C. WEBER kanadai geológus által közölt adatok alapján tudjuk, hogy 1982-ben a Kínai Népköztársaságban 100 000 főre becsülték a geológus végzettséggel rendelkezők és ebben a munkakörben dolgozók létszámát. Kína jelenlegi geológiai megkutatottságáról, illetve a felvételi térképezések méret szerinti, területhez viszonyított százalékos aranyszámáról az INHIGEO budapesti X. szimpóziumán elhangzott kínai előadások nyújtanak világos tájékoztatót.

Belső-Ázsia indiai területén, tehát a Himalájában, Nepál határainak a megnyitását követve, 1948-tól kezdődően a földtani kutatások hihetetlen méretben


Id. Lóczy Lajos belsőázsiai utazása
1877 – 1880
Útvonal
Helységnevek
Fontosabb kövület lelőhelyek
Szénmészfeletti homokkő, mészkő (KARBON-TRIÁSZ)
0
250 km
Összeállította: Dr. Reich L. (1985)
Tung Hoan Szhien
Yumen
KANSZU
Teng Tjan Csing
KUKUNOR
Szining
Lancsou
Paotou
ORDOSZ
Yülin
SZANSZI
Kujuán
Pingleang
Hiszian
Hoangho
Jangcekiang
TIBET
Nanking
Sanghai
SÁRGA TENGER
Hankou
Ba
Jarkalo
Csungking
SZE-CSUEN
Csungtjen
Kacsin hercegségek
JÜNNAN
Jungcsang
Bamo
KELETKÍNAI TENGER
DÉLKÍNAI TENGER

szintén felgyorsultak. Indiában a korszerű eszközökkel és módszerekkel dolgozó kutatóintézetek hálózata nyújt a modern földtani koncepciók szellemében összesített adatokat. Ennek kitűnő dokumentumait egyebek mellett az 1984. évi moszkvai 27-ik geológiai világkongresszus kiadványaiban tanulmányozhatjuk.

A témacsoporthoz, lehetőség szerint szó szerinti idézetekben, ID. LÓCZY magyarázatát vagy megjegyzéseit fogom minél többször hozzáfűzni.

A Szikkim-himalájai tektonikai ablak

ID. LÓCZY sok évtizeddel megelőzve AUBOUIN és HAARMANN nézeteit, világosan megkülönbözteti a tektogenezis, az orogenezis és az izosztatikus mozgás fogalmait.

„A Nyugati-Alpok szerkezetének mindinkább terjedő magyarázataihoz képest, kifogástalan bizonyosságú ablak van a dardsilingi terület és Szikkim határán. Ez az ablak nem más, mint metamorfikus palák területe, amelyet mindenfelől gnejsz, gnejsz-gránit magaslatok vesznek körül; csak a Tista alsó folyása mentén van a paláknak keskeny csatlakozása a hegység külső homlokán végignyúló fillitekkel. Tehát mint valami lékben, a gnejsztakaró alatti palák úgy lépnek elő.

A lékekben fölemelkedő antiklinálisok magyarázatára MEDLICOTtal bízvást feltételezhetjük a későbbi gyűrődést, amely a Himalájában a mezozoi periódusban már kezdetét vette, de a miocén időben ráncolta össze a hegység déli alját. Bizonyosan most sem pihentek el a Föld hegyóriásain azok az erők, amelyek az izosztázia megváltozásából fakadnak".

Újszerűek és tudománytörténeti szempontból nagy fontosságúak az egykor eljegesedett himalájai területek felismerése, és ehhez kapcsolódva az izosztatikus események igen érdekes leírásai.

„A jégkorszakban vastagon takarhatta a jégár e magas fekvésű (3000—4000 m) lapályokat és sokáig megvédte azokat a vízvájástól. A Tista-völgy gleccsereinek elpusztulása után a bevágodó és hátráló erózió több, mint 1000 m vastagságú kőtömeget távolított el Szikkim medencéjéből és elhordta a gnejszgránit takarót, úgy, hogy a fillit ablak keletkezését tisztán a denudáció okozta.

A sűrűségi különbséget figyelembe véve, háromszorta nagyobb nyomás kisebbedés állott elő, mintha ugyanannyi jég távolodott volna el. 1000 m jég és 1000 m kőanyag eltakarodása bőven elegendő volt a Tista völgy É—D irányú antiklinálisának felboltozódásához.

Az izosztázia elmélet igazolására alig van a földkerekségen a szikkiminél alkalmasabb példa."

ID. LÓCZY a szikkimi jelenségek megvilágítására geofizikai részletkutatásokat sürget. Az ötvenes években Assamban bekövetkezett katasztrofális földrengések serkentették az óhajtott komplex vizsgálatokat. Részben ennek is tulajdonítható az 1954-ben megjelent GUTENBERG-RICHTER-féle nevezetes tanulmánykötet (Seismicity of the Earth, Princeton).

Említettem, hogy Augusto GANSSERnek, a zürichi műegyetem volt geológus professzorának köszönhetjük a földtudomány-történetben oly fontos fordulópontot jelentő LÓCZY-féle Himalája-tanulmánynak sok évtizedes késéssel történő felelevenítését. Mi okozhatta a késést ?

ID. LÓCZY himalájai észleléseiről először a Földtani Társulat 1883. május 2-án, ZSIGMONDY Vilmos elnökletével tartott szakülésén számolt be. Erről rövid közlemény is megjelent. Többet földtani vonalon himalájai témáról nem beszélt. (Az 1907-es cikke a Földrajzi Közleményekben jelent meg!) Megfejthetetlennek tűnik az indíték, amely magyarázatul szolgálhatna ID. LÓCZY rezerváltságára a takaróredős koncepcióval szemben, amelynek alkotója, megalapozója volt. A tudománytörténeti tényhűség jegyében megjegyzem, hogy RICHTHOFEN 1859-ben publikált a Rhätikonból takaróredős szerkezetre utaló szelvényt. Ez közel két évtizeddel megelőzte ID. LÓCZY szikkimi-himalájai szelvényeit.

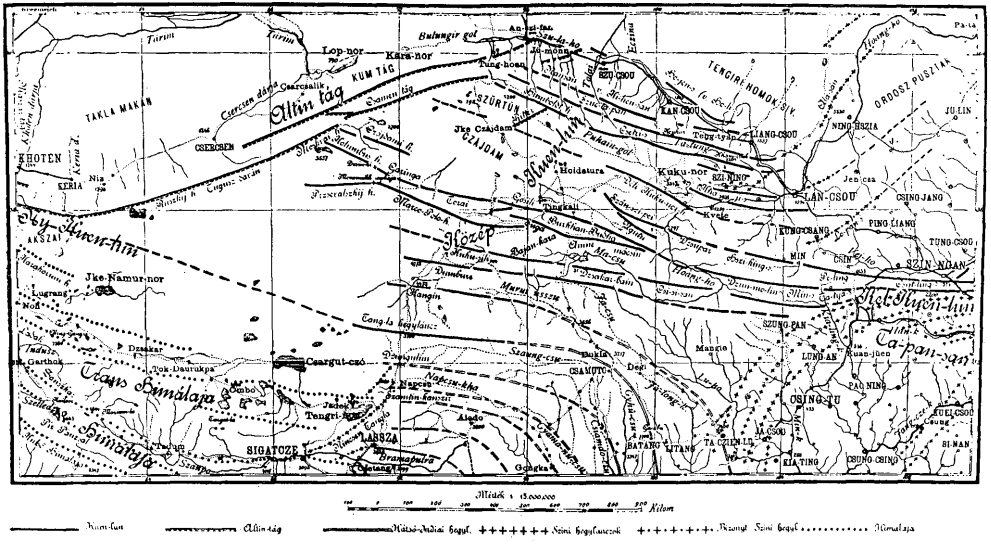
Újabb tudománytörténeti tanulmányok (SZEDERKÉNYI T., KOVÁCS Sándor) emlékeztetnek ID. LÓCZY óvatosságára, ami megnyilvánul minden esetben, ha a tényanyaghoz képest a legkisebb feltételezés jelentkezik. Valóban ID. LÓCZY stílusában nem ritka a „habozás", „nem csekély kétség" stb. szóhasználat. Mivel a szelvényszerkesztésnél könnyebben folyamodnak „légnyergek" és hasonló fikciók alkalmazásához, ID. LÓCZY elveihez igazodva, a szikkimi tektonikai ablak tárgyalásánál inkább az egyértelmű térképi ábrázolást használtam. Nem látom kizártnak, hogy ID. LÓCZY későbbi tartózkodása a takaróredős koncepcióval szemben a gyakori elméleti konstrukció iránti idegenkedésben leli magyarázatát.

A Transzhimalája

A Transzhimalája a Himalájával párhuzamosan húzódó, attól a Felső-Indus és a Szanpo (vagy Felső-Brahmaputra) hosszanti völgyével elválasztott láncheggység. Eredetileg csak a láncheggység nyugati felén, a dél-tibeti Tadam településtől északra emelkedő Doktolt nevezte LÓCZY Lajos Transzhimalájának. Sven HEDIN tibeti utazásai során (1906—1908) kiderítette, hogy a Doktol vagy Lungpo-gangri megszakítatlanul folytatódik nyugati irányban Ladakig, keletre pedig Lhasszáig. Az Ázsiai Földrajzi Társaság javaslatára Hedin-hegység néven tűntették fel a gothai kiadású térképeken a hegyláncot, amelyet méltán neveznek a Föld egyik legnagyobb vízválasztójának, mert folyóvizei északra a tibeti fensík lefolyás nélküli tavaiba, délre pedig az Indiai-óceánba ömlenek. Napjainkban a hegység hivatalos neve Nyenchen Tangla.

A „Transzhimalája" elnevezés körül a használat prioritását illetően némi vita alakult ki, amelyet nem ID. LÓCZY kezdeményezett. Egyértelműen megállapítható, hogy az elnevezést először angol térképeken szerepeltetik a Szanpotól délre húzódó vonulatokkal kapcsolatban. Ezt követően ID. LÓCZY a Szanpotól északra levő Doktol hegységre alkalmazta. Majd harmadiknak Sven HEDIN terjesztette ki az elnevezést arra a hegyláncra, amelyet rövidebb ideig Hedin-hegység néven jelöltek. A „Transzhimalája" műszó, jó hangzású gyűjtőfogalom vagy jelző, amelyet a tektonikai nevezéktanban használhatunk. Például a neogén vulkanitokból épülő Nyenchen Tanglát — ID. LÓCZY, majd őt követően HEDIN egykori „Transzhimalája"-hegyláncát — délre lezáró transzhimalájai plutonvonulatok esetében.

A Belső-Ázsia hegyrendszereit ábrázoló vázlat (3. ábra) a Tibeti fennsík és a Himalája között lineamenseket tűntet fel. Ezek közül a Felső-Brahmaputra és az Indus forrásvidékét összekötő vonulat a legjelentősebb. Napjainkban ezt Yarlung-Zangbo szuturának nevezik. Két kontinensnek: az Angara és a Gondvána ütközése sebhelyének (szuturának) tekintették ezt a vonulatot, amelyet



3. ábra. Vázlat a tibeti magasföld hegyvonulatairól (ID. LÓCZY L.)
Fig. 3. A chart of the mountain ranges of the Tibetan highland (L. LÓCZY SR)

„Collision melange" gyűjtőnév alatt jellegzetes kőzetsorozat tölt ki: ultramafikus kőzetek, melangeflis, palák stb. 1976-ban HSU kínai származású amerikai geológus (jelenleg a zürichi ETH professzora) a Yarlung-Zangbo szuturától északra Glossopteris-florára, tehát Gondvána-fosszíliákra bukkant. A következő években újabb Eurydesma, glaciális üledékek, tillit és Glossopteris leletek az említett két kontinens kollíziós szegélyét mindinkább északi irányba tolták. Az 1984-es moszkvai kongresszuson bemutatott anyag (CHANG Chengfa és PAN Yusheng) a Gondvana északi szegélyét a Bajan Kara vonulat szomszédságába rögzíti. A szutura-sorozat eléggé híven követi a LÓCZY által szerkesztett vonulatokat a Bajan Kara kivételével, amely az ID. LÓCZY-féle szintézisben megtartja az ekvatoriális csapásirányt, és nem hajol délnek, Hátsó-India irányába.

ID. LÓCZY Belső-Ázsia tektonikai alapvonalairól szerkesztett vázlata magába rejti, hosszú évtizedekre előrevetítve, a fejlődés irányát. A tudományos eredményeket összefoglaló mű, az „Orographiai szemlélődések" című fejezet melléklete, az ismertetett hegyrendszer-vázlat. A fejezet záró szakasza annyira jellemző ID. LÓCZY geológus-mentalitására, hogy nem mellőzhetem idézését:

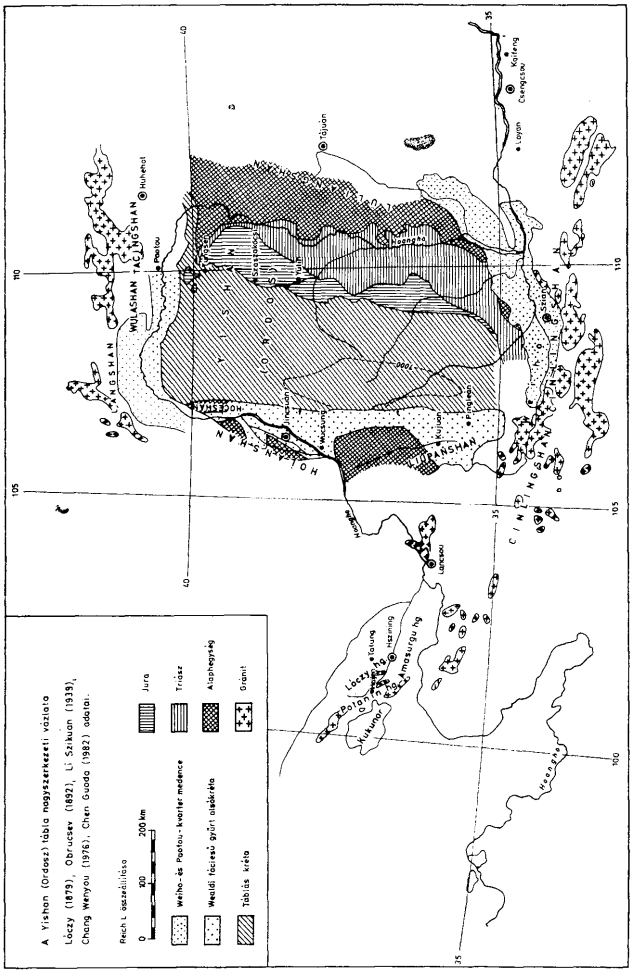
„Mind e problémák ez időszerint a conjektúrák tág határai közé valók; tartózkodva fejeztem ki ezért őket illető nézeteimet. Hogy egyáltalában megpendítettem a kérdéseket, annak egyedüli indító oka az volt, hogy irányt adjak azoknak az utánam jövő geológusoknak, kiknek a szerencse jobb osztályosa lesz mint nekem, hogy Belső-Ázsia ismeretlen tájékait nagyobb kiterjedésben megláthassák".

Az idők LÓCZY Lajost igazolták!

A flis-összletek. A Nan-sani Homokkő formáció

ID. LÓCZY belső-ázsiai kutatásainak egyik jelentősebb eredménye a flis elsőkénti felismerése az ázsiai földrész földtani felépítésében. Ebben a kérdésben is svájci iskolázottságának hatását látom. ID. LÓCZY zürichi műegyetemi hallgatói éveiben STUDER utolsó előadásait tartotta, amikor Albert HEIM elkezdte korszakalkotó oktatói tevékenységét. STUDER 1827-ben vezette be a flis fogalmát a simmenthali palák tanulmányozása során. Petrogenetikai jellege és rétegtani helyzete jóval egy évszázadot meghaladóan bizonytalan volt. Alig századunk közepén, pontosabban 1948-ban tisztázódtak a kőzettani alapfogalmak TERMIER svájci és VASSZOJEVICS szovjet geológus munkássága nyomán. A flis tudománytörténeti vonatkozásait Nicolas OULIANOFF lausanne-i professzor ismertette világos, színvonalas tanulmányában. (Megjelent az Eclogák 1960. évi 53-ik kötetében.) Mindezt azért kellett előrebocsátani, mert ID. LÓCZY flis leírásaiban hasztalan keresnénk napjaink flis-irodalma stílusának nyomát. Annál értékesebbek a makroszkópos leírások. Az óceáni síkságok szélén zajló flis üledékképződés (mélange, olisztoszstrom, vadflis stb.) és az ofiolitos kőzetsorozatok minden jellegét tartalmazza az a leírás, amelyet ID. LÓCZY a Nan-sani Homokkő formáció számos feltárásáról közöl.

„Az agyagpalából és homokkőből álló üledékekben mészkőszirtek és diabáztufás meszes konglomerátumok lépnek fel. A Nansani Homokkő felsorolt kőzeteivel, minden (ID. LÓCZY által) észlelt helyen nagy mértékben gyüredezett vagy meredek rétegállásban nagy vastagságú izoklinális komplexusokban fordul elő. A szerves maradványok gyakori nyomaival a Nansani Homokkő édes testvére azoknak az alpesi képződményeknek, melyeket Európából Flysch név


A Yishan (Ordosz) tábla nagyszerkezeti vázlata
Lóczy (1879), Obruczev (1892), Li Szikuan (1935), Chang Wenyou (1976), Chen Guoda (1982) adatai.
Rech L. összállítása
0 100 200 km
Jura
Triász
Weihe- és Pontou-kvarter medence
Alaphegység
Weald facies gyűrt üledékek
Gránit
Táblás kréta
WULASHAN
TAILINGSHAN
Huhehot
Paotou
Tajuan
Kolung
Chengtsou
Leyuan
Lanchou
Hsian
Weihoi
Pingyao
Tajuan
Lóczy
Kuluna
Hsaning
Emnesurgu hg
KANSZU
CINGHAI
110
105
100
35

alatt ismerünk. A Nansani hegyláncok legelterjedtebb üledékes képződményének a stratigraphiai helyzetét biztosan meghatározható kövületek teljes hiánya miatt nem sikerült megállapítani. Kétséggel és fenntartással szabad azokkal a rétegekkel egybevetni, amelyeket RICHTHOFEN a pekingi hegységből ismertet" fejezi be ID. LÓCZY leírását a belső-ázsiai flisről.

ID. LÓCZY „diabáz-tufás óriás konglomerátumjait" típusos ofiolit-kőzetsorozatnak tekinthetjük. K. S. VALDIYA, a Kumauni Egyetem professzora, fosszilis szubdukciós vonulataiban játszanak szerepet ezek a kőzetasszociációk.

Id. Lóczy megfigyelései a Magyar—Kínai Geofizikai Expedíció 1956—1958. évi mérési területén, a Liupansan hegységben és Ordoszban

A Kínai Népköztársaság megalakulásának első éveiben világossá vált, hogy szükség van az energiaellátás problémáinak mielőbbi megoldására, különben nem tudják megvalósítani a népgazdasági célkitűzéseket. Így vette kezdetét az ötvenes évek elején az a szénhidrogén kutatási kampány, melynek eredményeképpen évtizedünkig 600 struktúrát térképeztek és 7 millió folyóméter kutató- vagy feltáró fúrás lemélyítését fejezték be. Ennek a nagyarányú vállalkozásnak a lebonyolításában a világszintű tradíciókkal rendelkező magyar geofizika segítségét is igénybe vették.

A geofizikai mérésekre — az 1956—58 években — kijelölt területek közül a SZÉCHENYI-expedíció a Liupansan hegységet, az Ordoszt és Északnyugat-Kínát érintette. Ezt követően a nagy jelentőségű mandzsúriai mezők, közöttük a Sungliaoi medencéhez tartozó tachingi struktúra termelésbe állítása, a terepmunka programját módosította és az expedíció vezető szakemberei, a pekingi kormány központi területének keretében dolgoztak tovább.

ID. LÓCZY megfigyeléseit a Liupansanban és az Ordoszban két aspektusban: tektonikai és rétegtani szempontból fogjuk röviden összefoglalni és egybevetni a legújabb vizsgálatok eredményeivel.

ID. LÓCZY találóan jellemezte a Liupansant felépítő üledékeket: „márgák, palás agyagok és finom szemű, kemény szürke pelitek váltakozása". Mindmáig helytálló megkülönböztetése a rendkívül gyűrt Liupansan és a szintes településű Ordosz-tábla rétegcsoportjai között. A 25 km szélességű gyűrt vonulaton kitűnő szelvényt szerkesztett.

Ping-leang szomszédságában szürke kalciteres mészkő kibúvását említi, amelynek rétegtani kora, kövület hiánya miatt, nem volt megállapítható. Újabban felfedezett, fajokban gazdag graptoliták alapján a Ping-leangi rög ordovici időszakinak bizonyult. Ku-juántól, az expedíció első központjától északra a rifeipaleozói rögök száma növekszik, és távolodva az északnyugati irányban kanyarodó Liupansantól, a terület földtani felépítésében uralkodóvá válnak.

Általánosságban, a mai ismereteinktől a formációk kormegítélésénél jelentkeznek lényeges eltérések ID. LÓCZY megállapításaival szemben. ID. LÓCZY szem előtt tartva RICHTHOFEN rétegtani skáláját, amely a SZÉCHENYI-expedíció által gyűjtött anyag feldolgozásának időpontjában az egyedüli volt, a Liupansant és az Ordoszt felépítő üledékeket a felsőkarbon-triász „Szénmészfelettinek" nevezett kőzetrétegtani egységbe sorolta. A Liupansan gerincéről gyűjtött növénymaradványok, SCHENK fitopaleontológus meghatározásai alapján, alátámasztani tűntek ezt a korbesorolást.

GRABAU század elejei jelentős tanulmányai, elsősorban a Lycoptera-monográfiája biosztratigrafiai vonatkozásában új alapokra helyezte a RICHTHOFEN-féle „Szénmészfeletti"-formációt. Kétségtelenné vált, hogy a Liupansan agyagrétegeibe ágyazott levélmaradványok a dél-angliai alsókréta wealden-flóra együttes tartozékai: tengerpart közeli mocsárerdők, tavi, folyóvízi és delta jellegű üledékes rétegcsoportok. Napjainkban jól tanulmányozott, paleoklimatológiai következtetésekre és korrelációra jól felhasználható spóraegyütteseket mutattak ki.

Bár távol van az eredeti témakörtől, nem mulaszthatom el az evolúciós szempontból a legértékesebbek közé tartozó ősmadárlelet megemlítését, a *Gansus yumenensis*t. Ez a charadriidák alcsaládjába tartozó lileféleség, a gázlók őse. HOU Lianshai és LIU Zhicheng kínai gerinces paleontológusok a Liupansan-sorozat egyik formációjából a „Xiagou"-ból írták le az *Archaeopteryx* közvetlen fosszilis utódát. Magyar földtudománytörténeti vonatkozása, hogy LAMBRECHT Kálmán kiemelten szerepel a referenciák sorában. LAMBRECHT 1931-ben *Gallornis straeleni* név alatt írta le a párizsi medence alsókrétájából a *Gansus yumenensis*szel közelebbi összefüggésbe hozható anatidát. E rövid kitérőt LAMBRECHT Kálmánra történő visszaemlékezés szüksége és napjaink *Archaeopteryx* kongresszusának (Eichstätt) aktualitása indokolta.

Visszatérve előadásunk közvetlen témájára, közelebbről a Szénmészfeletti formáció korkérdésére, akceptálnunk kell, hogy megváltozott Senszi, Sanszi és Kanszu tartományok hatalmas területére kiterjedően az ID. LÓCZY által megrajzolt rétegtani kép. A permokarbon rétegsor helyébe, a teljes mezozoikumot felölelő több ezer méter vastagságú, zömében kontinentális összlet lépett. A rétegsorok finom tagolását a már említett növényőslénytani újraértékelések mellett a palinológiai vizsgálatok tették lehetővé. Ezeket a módszereket ID. LÓCZY idejében még nem ismerték, de vizsgálati eszközök sem álltak rendelkezésre. Ha tudománytörténeti távlatokban ítéljük meg a változásokat, megállapítható, hogy a sztratigráfiai átértékelések semmit sem vonnak le ID. LÓCZY megfigyeléseinek jelentőségéből.

Nem tévesztheti el szem elől, hogy ID. LÓCZY az elsők között hívta fel a figyelmet a belső-ázsiai szénhidrogén-indikációkra. Az Ordoszban a jelentősebbek a felsőtriász-alsójura szintek. Legismertebb a Yen-Changi mező, ahonnan kőolajszivárgásokról (ezekről a Liupansanból is) és bambuszrudakkal fúrt kutak létezéséről a XII. századból származó feljegyzések értesítenek.

Az ötvenes évek Magyar—Kínai Expedíció geofizikai kutatásainak tudománytörténeti jelentősége a szeizmikus szelvények minőségi javulásában jelentkezik. Karöltve a folyamatban levő intenzív kéreg- és felsőköpeny-kutatásokkal, a jövő mélykutatásaiban megbízható, kitűnő alapul fognak szolgálni. Ezeknek a kutatásoknak az irányelveit a lemeztektonika korszerű szemléletében született extenziós tektonika fogja megszabni. Tehát az a témakör, amelyben a magyar geofizikának a Pannon-medence kereteit túllépően, a nemzetközi szakkörökben máris elismert eredményei vannak.

„Lóczy"-elnevezés Belső-Ázsia földrajzi nómenklatúrájában

LÓCZY helynévvel két helyen találkozunk Belső-Ázsia területén:

— Az Everest (Csomolungmo) masszívum 8501 m magas Lhotse-csúcsa.
— A Nan-San vonulatok rendszeréhez tartozó Lóczy-hegység.

Utóbbi eredetéhez semmi kétség nem fűződik: Vladimir OBRUCSEV ajánlotta használatát ID. LÓCZY Lajos tiszteletére, 1901-ben megjelent nevezetes, Nan-Sanról szóló munkájában. A múlt század elfogadott szabályai szerint a gothai Justus PERTHES kartográfiai intézet az elnevezést hitelesítette és a Hans FISCHER által szerkesztett 1 : 7 000 000 méretű térképen, első ízben nemzetközi szinten, használta.

Nem ilyen egyértelmű a himalájai Lhotse-név eredetének elbírálása. JUGOVICS és SZENTES, emlékezetünkben élő elhunyt társulati tagtársaink, „ID. LÓCZY Lajos kutatásai a Magas-Himalájában" című tanulmányukban a szikkimi takaróredős szerkezetek kimerítő ismertetését nyújtják, és felhívják a figyelmet Augusto GANSSER 1964-ben megjelent Himalája-monográfiájára. Ugyanők informálnak, hogy „IFJ. LÓCZY 1967-ben, Darjeelingben az ottani Mountaneering Institution igazgatójánál érdeklődött a „Lhotse" és a „Noptse" csúcsok toponimiai származásáról. Az igazgató csak annyit tudott, hogy régebbi angol térképekről vették át, de származásukról nem tudott semmit mondani".

Annak reményében, hogy sikerül rábukkani a „Lóczy" vagy „Nopcsa" névhasználat eredetére, igyekeztem nyomon követni a szakirodalom Himalája-adatait. Néhány összefoglaló szóban ismertetem ennek a „könnyű búvárkodásnak" eredményét.

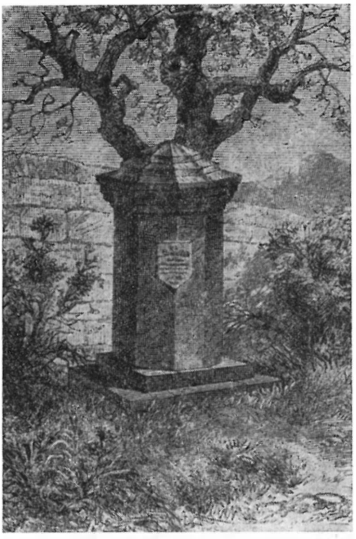
A Himalája 8000-sei nyugaton a Nanga Parbat, keleten a Kancsendzsonga kivételével, látszólag zavartalan sztratigráfiai településsel, kísérik a tibeti zóna főképp karbonátos paleozoikumból épülő peremét.

Az 1949-es év nagy jelentőségű a Himalája-alpinizmus és a földtani kutatás számára. Egy évszázad elmúltával, ebben az évben nyíltak meg a hegymászók és a tudósok előtt Nepál kapui. Arnold HEIM, ID. LÓCZY professzorának: Albert HEIMnek a fia, Delhiből felszállva, átrepülte a Himalája hegyláncát, repülését Tibetig folytatta, ahonnan légi úton visszatért. Útközben olyan fényképfelvételeket készített, amilyeneket soha senki sem látott. Ezek a fényképek hozták lázba az alpinisták világát és mozgásba lendítették az expedíciók sorát. 1950-ben francia hegymászó csoport a történelem első nyolcezresét, az Annapurnát mászta meg.

Az alpinisták ambíciói hamarosan a Mount Everestre koncentrálódtak, s itt kezdődik a Lhotse-csúcs gyakori említése. 1952-ben a svájci WYSS-DUNANT expedíció elérte 7880 m magasságban az Everestet a Lhotse csúccsal összekötő hágót, ahonnan tovább kapaszkodva 8600 m magasságig jutottak. A visszamaradó utolsó 300 m-t 1953. május 29-én az újzélandi HILLARYnek és a nepáli TENSING sherpának sikerült leküzdeni. A következő években svájci, kínai-tibeti és amerikai alpinistáknak sikerült elérni az Everestet. A Lhotse-csúcs északi lejtője, illetve a Déli-hágón az Everest eléréséhez legfontosabb, táborhely telepítésre alkalmas, lehetőség napirendre tűzte a Lhotse-elnevezés szerepeltetését.

Az első kőzetmintákat a Lhotse-csúcsról E. REISS gyűjtötte 1956. május 18-án. Fillitek és földpátos kvarcitok voltak. A kőzetminták vizsgálatát Marcel GYSYN és Augustin LOMBARD genfi petrográfusok végezték. A *La fondation suisse pour les recherches alpines* financiális hozzájárulásával, publikálási lehetőségek megteremtésével, a földtani megfigyelések és minták egybegyűjtésével, nagy segítséget jelentett a himalájai kutatások előbbrevitelében.

Arnold HEIM nevezetes 1949. évi repülőútjával elindított folyamat első tíz évének az eredményeit Dr. Fritz MÜLLER „Les montagnes du monde" című könyvében foglalta össze. A felsorolt publikációk átvizsgálása után számolnom kellett azzal, hogy a „Lhotse" tibeti helynév és a „Lóczy" személynév között



4. ábra. KŐRÖSI CSOMA Sándor sírja, az „ősepitáfiummal", KREITNER művéből
Fig. 4. The tomb of Sándor KŐRÖSI CSOMA with the „paleo-epitaph" from KREITNER's work

az összefüggés, sajnos, nem bizonyítható. Mind a Lhotse, mind a Nuptse tibeti szó és mindkét esetben az Everesthez viszonyított égtáj-irányt jelent. KŐRÖSI CSOMA tibeti—angol szótárában közölt szójelentések szerint a Lhotse déli csúcsnak, a Nuptse nyugati csúcsnak értelmezendő. (A tibeti szavak értelmezéséért CSONGOR Barnabás professzornak, a szótárban való kikeresésükért Dr. FERENCZY Mária sinológusnak mondok szíves köszönetet.)

Id. Lóczy Lajos hozzájárulása Kőrösi Csoma életútjának megismeréséhez

1984-ben ünnepeltük a magyar nemzeti műveltség történetének kiemelkedő személyiségét, a keletkutatás úttörőjét, KŐRÖSI CSOMA Sándort. A világhírű magyar Tibet-kutató születésének kétszázadik évfordulójára meghirdetett emlékév záróeseménye a kecskeméti emlékülés volt. Ennek keretében történt utalás KŐRÖSI CSOMÁval egyidejűleg, ID. LÓCZY Lajos belső-ázsiai kutatásainak jelentőségére, az orientalisztika nagynevű művelője: LIGETI Lajos akadémikus előadásában.

A szellemiség két nagyságának: KŐRÖSI CSOMA és ID. LÓCZY Lajos hasonlósága az alkotói intenzitás mellett, a szavakban alig leírható morális és fizikai tűrőképességében jelentkezik. Ennek illusztrálására két példát említek.

5. ábra. A dardzsilingi KŐRÖSI CSOMA síremlék napjainkban (néhai JAKABOS Ödön, háromszéki CSOMA-kutató felvétele, 1973.)

Fig. 5. The KŐRÖSI CSOMA tomb in Darjeeling now (photographed by the late Ödön JAKABOS, a CSOMA-researcher from Háromszék, Rumania, 1973)

KŐRÖSI Csoma másfél évet töltött a zanglai lámakolostor cellájában és emberfeletti erőfeszítéssel gyűjtötte össze azt a páratlanul becses anyagot, amely a tibeti filológia megalapozására vezetett. Ehhez hasonló példát ID. LÓCZY Lajos belső-ázsiai útleírásából ismerünk. Gróf SZÉCHENYI Béla az expedíció szecsuáni és jünnani útjáról a következőképpen emlékezik: „Ez a katsinok lakta terület, mely kisebb-nagyobb fejedelemségekre oszlik, maguk között folytonos harcban élnek, az utast mindenkor kirabolják és a határukon átutazó idegen szerencséről szólhat, ha meg nem gyilkolják. A rablóherceg túlerejével könnyen lemészárolhatta volna az expedíció tagjait. Szó sem lehetett arról, hogy a kelepcéből, melyben valánk, a sűrű bozóton és őserdőkön vezető igazi haramiás ösvényeken, magunkat kivághassuk".

Ilyen körülmények közepette fedezte fel és gyűjtötte be ID. LÓCZY a hátsó-indiai vonulatok rétegtanát tisztázó csungtieni, jung-csangi és sok egyéb középső-triász illetve permokarbon fauna lelőhelyet.

A jellem, a lelki alkat sokoldalú azonosságán kívül ID. LÓCZY Lajost a CSOMA-önéletrajz felfedezése köti — BAKTAY Ervin szavait idézve — „a tudomány legáldozatosabb magyar hőséhez" KŐRÖSI CSOMA Sándorhoz. Erről

BAKTAY Ervin kitűnő műve tájékoztat részletesen. ID. LÓCZY az angol nyelvű önéletrajzot lefordította és „A Khinai Birodalom" című nagy olvasottságú művében publikálta. KŐRÖSI CSOMA tragikus halála láthatóan érintette ID. LÓCZYT. A Himalája déli lábánál húzódó mocsaras, őserdős zóna: a Terai-öv geológiájával részletesen foglalkozott és kereste a malária-láz fertőzésének okait. „A Terai-övben minden idegen életpusztító lázba esik, ez pusztítja a térképező angol mérnöki kart, ez oltotta ki KŐRÖSI CSOMA Sándor életét is" írja ID. LÓCZY.

Befejező gondolatok

ID. LÓCZY Lajost, tektonikai szemléletének újszerű nagyvonalúsága a századforduló geológiájának olyan vezéregyéniségévé teszi, akinek nagyságát valójában még ma sem mértük fel igazán. SUESS Eduárd nagy szintézise dokumentálja a legszembetűnőbben, hogy az ő szellemi örökségén fejlődött tovább Belső-Ázsia földtani megismerése. Ez a fejlődés lényegében az újabb és újabb megfigyelésekre alapozódó koncepciók folyamatos megújulása, amely a SZÉCHENYI-expedíció kezdetétől, 1877-től napjainkig tart.

Ennek a grandiózus folyamatnak ismertetése, vázlatos jellegénél fogva sem lehet más, mint szerény tiszteletadás az életmű előtt és figyelemkeltő szándék ID. LÓCZY Lajos belső-ázsiai útjainak egyetemes földtudomány-történeti jelentőségére.

Köszönetnyilvánítások

Elsőként hálával említjük meg Augusto GANSSER zürichi professzor, a jeles Himalája-kutatónak a nevét, aki ID. LÓCZY Lajos munkásságának már-már feledésbe merülő eredményeire újra felhívta a tudomány világának a figyelmét.

Tisztelő köszönet illeti R. TRÜMPY professzort a zürichi műegyetemre (ETH) vonatkozó adatok és fényképek megküldéséért.

STEGENA Lajos geofizikus egyetemi tanárnak Kína modern térképes anyagának az átadásáért mondok szíves köszönetet.

A kézirat beérkezett: 1985. VII. 3

Lajos Lóczy Sr's voyages of discovery to Central Asia: importance for the history of science

Dr L. Reich

A strikingly important landmark in the busy lifework of L. LÓCZY SR was represented by his infatigable efforts aimed at the geological exploration of Central Asia.

Armed with all the virtues of the greatest geologists, this scientist was pushed by an extremely sensitive intuition towards the discovery of the Trans-Himalaya. His mapping work of unmatched accuracy and precision gave him an impetus to locate the Tista Valley Window in the Himalaya; his faculty of bringing about a firm synthesis and his enormous intellectual knowledge and erudition enabled him to develop and analyze the Permo Carboniferous stratigraphy of Central Asia that has remained fundamental up to the present time. Having recognized the Nanh-Shan Sandstone Formation and the associated ophiolites, L. LÓCZY SR was the first to introduce the notion of flysch in a sense encompassing the whole Asian continent.

He was initiator and denominator of the concept of tectogenic nappe structures having a vergency directed towards the forefield of the Indian subcontinent.

Although merely postulated to be of regional extent at the time when the term Trans-Himalaya was coined, the existence of the Himalaya lineaments was proved, excluding any possible doubt, by L. Lóczy Sr's published construction about the Tibetan Highlands. These notions were the pillars of the nappist approach, the most progressive geological trend of the turn of the century. The final victory of this philosophy is reflected by the results reported in the proceedings of the International Geological Congress convened in Vienna in 1903. These achievements in the latest 19th century stage of the history of science represented such a turnover as is being experienced these days with the appearance of plate tectonics.

Acknowledgements

It is with sincerest gratitude that we should like to quote the name of Professor Augusto Gansser of Zurich, the famous Himalaya researcher who re-called the attention of the scientists to the achievements of L. Lóczy Sr's lifework which was going to fall into oblivion.

Thanks are due to Professor R. Trümpy for his kind sending the author data and photographs concerning the University of Zurich (ETH). University professor L. Stegena's lending us an up-to-date map material of China is sincerely acknowledged.

Manuscript received: 3th July, 1985.

Историко-научное значение центрально-азиатских экспедиций Лайоша Лоци старшего

д-р Лайош Рейх

Выдающейся главой содержательной жизни Лайоша Лоци старшего является его неутомимая, самоотверженная деятельность, направленная на геологическое познание Центральной Азии.

Ученого, обладавшего добродетелем всех крупнейших геологов, привела его необычайно чувствительная интуиция к открытию Трансгималаев, его сьемочная деятельность невероятной точности — к оконтуриванию тектонического окна в долине р. Тиста, его уверенная способность к синтезам и огромные интеллектуальные знания — к до сих пор фундаментальным разработке и анализу стратиграфии пермо-карбоновых образований Центральной Азии. Распознав нань-шаньскую свиту песчаников и сопровождающие офиолитовые ассоциации, Лайош Лоци старший впервые ввел понятие флиша на всем Азиатском континенте.

Он являлся автором концепции о покровных тектонических структурах с вергентностью, направленной в сторону Индийского субконтинента.

Несмотря на то, что в момент терминологического определения региональная роль Трансгималаев представляла собой скорее постулат, опубликованные построения Лайоша Лоци старшего о тектонике Тибетского плоскогорья без всякого сомнения доказывают факт гималайских линеаментов. Эти понятия служили опорой для наиболее прогрессивного в начале нашего века геологического направления, которое рассматривало горные сооружения в качестве систем покровов. Итоги Международного Геологического конгресса 1903 г. (Вена) отражают окончательную победу этого учения. В этом отношении конец прошлого столетия в истории геологических наук ознаменовался таким же коперниковым поворотом благодаря этому учению, какое обусловлено в наши дни тектоникой плит.

Благодарности. Упомянем с благодарностью имя цюрихского профессора Аугуста Гансера, знаменитого исследователя Гималаев, вновь обратившего внимание научного мира на почти забытые результаты деятельности Лайоша Лоци старшего. Благодарю профессора Р. Трюмпи за высылку данных и фотографий относительно Политехнического Университета в Цюрихе (ETH). Выражаю благодарность профессору Л. Штегена (Будапештский Университет) за передачу современных картографических материалов по Китаю