

MEGEMLÉKEZÉS

EÖTVÖS LORÁND GEOFIZIKAI KUTATÁSÁIRÓL HALÁLÁNAK ÖTVENEDIK ÉVFORDULÓJA ALKALMÁBÓL

HAÁZ ISTVÁN

Eötvös Loránd a múlt század 80-as éveiben kezdett *gravitációs vizsgálatokkal* foglalkozni. Felismerte, hogy a Coulomb-Cavendisch-féle *torziós mérleggel* a nehézségi erő szintfelületének főgörbületi irányait és a két főgörbület különbségét nagy pontossággal meg lehet határozni. Felismerte továbbá, hogy ha e mérlegen azt az egyszerű változtatást alkalmazza, hogy az egyik végét terhelő tömeget újabb szálra függesztve mélyebb szintbe helyezi, akkor az említett *görbületi adatokon* kívül a nehézségi gyorsulás vízszintes síkbeli igen kis változásának *gradiensei* is meghatározhatók. Az eszköznek ezt a változatát nevezik *Eötvös-ingának*.

A Fizikai Intézet laboratóriumában és 1889-ben a Rudas fürdő épületében végzett mérések eredményei általában megfeleltek az épület tömegeloszlásából, illetve a Gellérthegy alakjából és tömegéből hozzávetőlegesen kiszámítható hatásoknak. Eötvös szentlőrinci kertjében végzett ily mérések eredményeiből pedig biztosan felismerhető volt annak az enyhe lejtőnek a hatása, amelyen a kert elterült.

Az első rendszeres terepi méréseket 1891 nyarán a Celldömölk mellett emelkedő szabályos csonkakúp alakú *Sághegy* platóján végezték. STERNECK 1884. évi ingaméréseivel itt arra a meglepő eredményre jutott, hogy a nehézség a plató szélén nagyobb, mint a közepén, tehát hogy a változás a várható hatással ellenkező irányú. Az Eötvös-inga mérések eredményeiből kitűnt, hogy a nehézség a plató szélétől befelé nagyobbodik, és ez a természetes.

Az Eötvös-ingával mérhető gradiensek és görbületi adatok meghatározása nem csupán a nehézségi erőter teljesebb megismerése szempontjából fontos, hanem azért is, mert e mennyiségek változásaiból e változások okaira, *a változásokat okozó tömegek eloszlására* lehet következtetni. Különösen érdekesek azok a változások, amelyek sík területeken jelentkeznek, mert egyrészt ilyen területeken a felszínen levő látható tömegegyenlenségek zavaró hatása kisebb és könnyebben számítható, mint erősen tagolt területeken, másrészt azért, mert ilyen területeken költséges fúrások nélkül mélybeli adatot nem lehet szerezni.

1901-ben és 1903-ban *a befagyott Balaton jegén* nyílt alkalom valóban sík területen torziós inga-mérések végzésére. A mérések a jég, a víz és a tómeder homokja alatt egy Kenesétől majdnem Tihanyig húzódó sűrűségrendelleneséget mutattak ki. Ezt – más megfontolásokból – LÓCZY LAJOS már korábban is sejtette és tektonikus vonalként értelmezte.

A Balaton északkeleti részében végzett mérések eredményei nagyjában összhangban voltak a Sterneck-féle ingamérések eredményeivel, de a STERNECK

által Fonyód és Boglár között talált feltűnő nagy változás nem igazolódott be. A nagy eltérés valószínű okát Eötvös a nagyságával feltűnő boglári g érték hibájának tulajdonította.

Ezután Eötvös érdeklődése az Alföld síksága alatt eltemetett hegyek és lazább anyaggal kitöltött mélyedések felkutatása felé terelődött. Az Akadémia és SEMSEY ANDOR bőkezű támogatása lehetővé tette a mérő expedíciók felszerelését és a tervezett mérések elvégzését. 1902-ben a Bácska déli részén kezdődtek el a rendszeres alföldi mérések a Fruska Gora hegység földalatti folytatásának tanulmányozására. Később erre a környékre ismételtelen visszatértek és fokozatosan haladtak tovább az Alföld többi területeire.

1906-ban az *Internationale Erdmessung* Budapesten tartotta XV. általános értekezletét. Az értekezleten Eötvös előadása és az Arad környékén folyó mérések megtekintése olyan hatást váltott ki, hogy G. H. DARWIN javaslatára az értekezlet felkérte a magyar kormányt Eötvös kutatásainak hathatós támogatására. A magyar kormány nagy megértéssel fogadta a javaslatot és 1907-től 1909-ig évi 60 000 koronát irányzott elő Eötvös geofizikai kutatásainak költségeire. Ezzel a kutatások szervezete kiemelkedett Eötvös tanszékének keretei közül. Eötvös 1909-ben önálló intézet szervezésére is előterjesztést tett. Az előterjesztést az illetékesek nem fogadták el, de az évi 60 000 koronát továbbra is folyósították.

A kutatások feladata továbbra is az volt, hogy a felszínen végzett mérésekkel a felszín alatti földtani szerkezetről képet adjanak. Ez a feladat fokozatosan az *ásványi nyersanyagkutatás* konkrét feladatai felé terelődött. Pl. 1912-ben és 1913-ban az Eötvös ingamérések feladata *Erdélyben kőszótömszök* kimutatása volt, amelyekkel kapcsolatban földgázjelzőfordulások voltak ismereteseek, ill. várhatók.

Méginkább az ásványi nyersanyagkutatás lett a mérések feladata az első világháború kitörése után. Ettől kezdve — BÖCK HUGÓ javaslatára — a pénzügyminisztérium végeztetett ilyen célból Eötvös-inga méréseket. 1916-ban a Morvamezőn, *Egbell környékén* végzett mérésekkel kimutatott gravitációs maximum az eltakart rétegek felboltozódását jelezte, a mélyített fúrások kőolajat hoztak felszínre és így alakult ki az *egbelli olajmező*. 1917-ben pedig *földgázkutatás* volt a feladat a *Hortobágy* területén és környékén.

Eötvös a gravitációra vonatkozó vizsgálataival mellett kezdettől fogva a *földmágneses tér* változásait is vizsgálta. A földmágnesség térbeli változásait, inhomogeneitásait jellemző gradiensek mérésére az Eötvös ingához hasonló eszközt, az ún. *mágneses transzlatométert* szerkesztette. Az eszköz elnevezése onnan ered, hogy inhomogén mágneses térben a mágneses testek a közismert forgató, azaz irányító hatás mellett haladható, azaz transzlációs erőhatást is szenvednek. Tehát a mágneses tér inhomogeneitását jellemző gradiensek mérése e transzlációs hatás megmérését is jelenti.

Az eszköz kis mágneses hatások, kis mágneses momentumok mérésére, tehát pl. *közetek mágnesezettségének meghatározására* is alkalmas. Eötvös a közetek irányított mintavételére egyszerű mágneses tájolót is szerkesztett és a kőzetmintáknak nemcsak az indukált mágnesezettségét, mágneses szuszcep-

tibilitását, hanem a saját vagy remanens mágneses momentumát is meghatározta.

Vizsgálatait az olasz FOLGHERAITER nyomán *régi téglák és agyagedények* mágnesezettségére is kiterjesztette és remanens mágnesezettségük irányából a készítésük idejére vonatkozó inklinációra következtetett. Ezzel FOLGHERAITER-rel együtt a századforduló idején a mai *paleomágneses* vagy inkább *archeomágneses kutatások* egyik előfutárja lett. Eljárása fordítva arra is alkalmas, hogy ismervén a múlt időkben az inklináció értékeit, a remanens mágnesezettség irányából megállapítható a *régi agyagedények kora* és ellenőrizhető eredetiségük. Eötvösnek néhány esetben sikerült a régészek ilyen irányú feltevéseit helyesbíteni.

A mágneses transzlatométer *földi (tellurikus) elektromos áramok* kimutatására is alkalmasnak bizonyult.

Eötvös idejében és igen sokáig a halála után is az Eötvös-inga mérések helyein úgyszólván mindenkor a földmágneses elemek értékeit is meghatározták és némelyik területen külön részletes földmágneses méréseket is végeztek. Legnevezetesebbek az 1902–1903–1904. években a *Fruska Gora* vidékén, 1912–1913-ban Erdélyben és 1917-ben a *Hortobágy* területén és környékén végzett részletes földmágneses mérések.

A horizontális intenzitás és a deklináció értékeit mágneses teodolitokkal, az inklináció értékeit földinduktorral, a horizontális intenzitás relatív értékeit Kohlrausch-féle variométerekkel, a deklináció relatív értékeit pedig Eötvös által erre a célra szerkesztett mágneses teodolitpárral határozták meg.

Az anomáliák kiszámításához szükséges *normálértékek* meghatározására Eötvös, az észlelések eredményeinek kritikai mérlegelésével, kiválasztott olyan területeket, amelyek mért értékeiből a normális értékeket, mint a földrajzi koordináták (elsőfokú) függvényeit kiegyenlítéssel kifejezhette.

Az *időbeli változást* kezdetben a pólai, később az ógyallai obszervatórium adatai alapján vették figyelembe.

Eötvös Loránd 1919. április 8-án bekövetkezett halála után a gyakorlati geofizikai kutatások teljesen a pénzügyminisztérium bányakutatásainak szervezetébe kerültek át és ebben a keretben folytatódtak tovább. 1935-ben a bányászati kutatásokkal együtt a geofizikai kutatásokat is az akkor megalakult iparügyi minisztérium vette át és akkor vált a geofizikai kutatások szervezete hivatalosan is önálló intézetté. Ma a M. Áll. Eötvös Loránd Geofizikai Intézet – a M. Áll. Földtani Intézettel együtt – a Központi Földtani Hivatal főhatósága alá tartozik.

IRODALOM

- FEKETE JENŐ, MIKOLA SÁNDOR, PEKÁR DEZSŐ, RYBÁR ISTVÁN, TANGL KÁROLY, 1918: Báró Eötvös Loránd élete és tudományos működése. Különlenyomat a Math. és Pys. Lapok 1918. évi 6–7. füzetéből. Budapest.
- FRÖHLICH IZIDOR, 1930: Báró Eötvös Loránd Emlékkönyv (szerkesztette a MTA megbízásából) Budapest.
- KÖVESLIGETHY RADÓ: Eötvös Loránd. Műveltség: A gondolat úttörője, első sorozat. Szerkesztette Lambrecht Kálmán. Dante Könyvkiadó.
- SELÉNYI PÁL (a MTA megbízásából rendezte sajtó alá), 1953: Eötvös Loránd összegyűjtött munkái (Roland Eötvös Gesammelte Arbeiten). Akad. Kiadó, Budapest.
- RENNER JÁNOS, 1967: Eötvös Loránd. Műszaki nagyjaink III. köt. Szerkeszti Szóke Béla. Gépipari Egyesület kiadása. Budapest.

COMMEMORATION
OF THE WORKS OF ROLAND EÖTVÖS IN GEOPHYSICAL RESEARCH
ON THE FIFTIETH ANNIVERSARY OF HIS DEATH
ISTVÁN HAÁZ

ROLAND EÖTVÖS began his *gravity investigations* in the eighties of the last century. He realised the suitability of the *Coulomb-Cavendish torsion-balance* for determining the main curvature directions of the horizon of the gravitational field-force, and the difference of the two main curvatures, with high precision. Eötvös recognized further, that by a simple alteration, namely by lowering one of the masses at the ends of the balance by an additional filament, very small horizontal *g* variation-*gradients* also can be determined. This variety of the torsion-balance is denoted as *Eötvös torsion-balance*.

The first tests in the Physical Institute of the University and in the surroundings of the St. Gerard Hill corresponded to the roughly calculated mass effects of the two sites, namely of the Institute's building and of the St. Gerard Hill. Another test in his own estate clearly showed the mild slope of the environment.

The first systematic field measurements started on the plateau-top of the truncated cone-shaped volcanic hill Sághegy in the Transdanubian Range.

Sterneck, here, in 1884, surprisingly enough, found an unexpectedly higher *g* on the margins of the plateau. The Eötvös torsion balance measurements showed that, on the contrary, the *g* increased toward the center, as expected.

The quantities obtained by the Eötvös torsion balance offer a better knowledge of the gravity field-force, but what is more, the variations of these quantities allow conclusions to their causes: to the distribution of the *masses responsible for the variations*.

These variations are especially valuable in plains, for in plains partly the supersurface disturbances are negligible (or at least easier to be taken into consideration), partly practically no subsurface geological information can otherwise be obtained without expensive drilling.

The frozen Lake Balaton offered in the winters of 1901 and 1903 really plain surfaces for torsion-balance measurements. A sub-bottom disturbance was revealed (in the direction Kenese-Tihany), suspected and interpreted earlier by *Lajos Lóczy* as a tectonical zone.

Eötvös' results in the NE part of the Lake Balaton roughly corresponded to those obtained earlier by *Sterneck*, except between Fonyód and Boglár, where *Sterneck's* great variation has not been confirmed. Eötvös' guess about the great difference was the error of the conspicuous *g* value at Boglár.

Henceforth, the Great Plain, with its buried hills, drew the attention of Eötvös. The generous support of the Hungarian Academy of Sciences and the

funds supplied by the renowned devotee of science, *Andor Semsey*, enabled Eötvös to launch an expedition and carry out his planned measurements. The systematical measurements started in 1902 on the Southern Great Plain with the aim to trace the subsurface continuation of the Fruška Gora Mts. With several re-surveys of this region, the measurements had been gradually extended to the rest of the Great Plain.

The organization *Internationale Erdmessung* (International Survey) held its XVth General Congress in 1906 in Budapest. A lecture delivered by Eötvös, and the on-the-spot study of the measurements (then around Arad), made so deep an impression on the participants, that *G. H. Darwin* motioned a resolution addressed to the Government to support effectively the investigations of Eötvös. The Government yielded to the demand and between 1907 and 1909 an annual allowance of 60 000 *crowns* was provided for the experiments.

Thus, the investigations actually emerged from the University context. In 1909 Eötvös himself suggested the establishment of an independent institute. The suggestion had been refused but the annual allowance was not cancelled.

The task of the investigations remained to supply subsurface geological information. This task has tended gradually toward actual prospecting for *mineral deposits*. Thus, e.g. in 1912 and 1913 prospecting of Transylvanian *salt-domes* in actual or possible connection with natural gas accumulations, became the main task of the torsion-balance measurements.

This trend increased after the outbreak of World War I. In this period, the prospectings were encouraged by *Hugo Böckh*; the Ministry of Finances being in charge of the question. In 1916, the measurements indicated structures favourable for hydrocarbon accumulation in the vicinity of Egbell (Gbely). The subsequent drillings hit oil, this was how the still producing *Egbell oil-field* came to the daylight. In 1917 *natural gas investigations* were carried out in and around the Hortobágy region.

Eötvös never restricted his activity to the gravity alone. On the contrary, he was thoroughly interested in the terrestrial magnetic field, too. He constructed an instrument, the so-called *magnetic translatometer*, very similar to the torsion-balance, to detect the gradients characterizing the spatial variations of the terrestrial magnetism. The name of this device can be derived from the fact that magnetic bodies in inhomogeneous magnetic field undergo, beside the well-known rotational (i.e. orienting) effect, a translational effect, too. Consequently, measuring the gradients characterizing the inhomogeneities of the magnetic field, includes the measurement of the translational effect, too.

This device is also suitable to measure small magnetic effects, e.g. *rock-magnetism*. For an oriented sampling, Eötvös constructed a simple compass, and measured, in rock samples, not only the induced magnetism, susceptibility, but also the remanent magnetisation.

Eötvös, encouraged by the pioneer-work of *Folgheraiter*, extended his examination to the magnetization of *ancient bricks and pottery*, and from the orientation of their remanent magnetization he derived the *magnetic inclination* of the age of their manufacturing. This made him, together with Folgheraiter, a precursor of modern *paleomagnetic* or at least *archeomagnetic* investigations as early as the turn of the century. The procedure, applied in the reverse way, i.e. knowing the ancient inclination values and the orientation of the remanent

magnetization, is suitable to determine the *age of ancient pottery*, in fact, checking their originality. These investigations sometimes forced archeologists to correct their views about age-questions of ancient pottery.

The magnetic translatometer proved to be suitable to indicate *telluric currents*, too.

During Eötvös' lifetime, and for long after his death, the torsion-balance locations served as sites for measuring the magnetic components too. On some of these areas also detailed magnetic measurements were carried out. To mention best known ones: 1902–1904 *Fruška Gora*, 1912–13 *Transylvania*, 1917 *Hortobágy* and surroundings.

The *H* and *D* were determined with magnetic theodolites, the *I* with earth-inductor, the relative values of the *H* with Kohlrausch-variometers, and the relative values of *D* with two special magnetic theodolites, the latter constructed by Eötvös for this very purpose.

To obtain *normal formulas* necessary to anomaly-calculations, Eötvös utilized values of carefully selected sites, suitable, by smoothing, to express the normal values as linear functions of the geographic coordinates.

The *temporal variation* had first been taken into consideration from the records of the Pola Observatory, later from the records of the Ógyalla (Hurbanovo) Observatory.

Roland Eötvös died on 8 April 1919. Henceforth the applied geophysical investigations (practically prospectings) got under the control of the Mines and Resources Dept. of the Ministry of Finances. In 1935, the newly established Ministry of Industry took over the mineral prospectings, including geophysics. From then on is the institute officially regarded as an independent geophysical institute: the *Hungarian Roland Eötvös Geophysical Institute*.

At present this Institute, together with the Hungarian Geological Institute, belongs to and operates under the authority of the Central Board of Geology.

ВОСПОМИНАНИЕ О ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ЛОРАНДА ЭТВЕША ПО СЛУЧАЮ ПЯТИДЕСЯТИЛЕТИЯ СО ДНЯ ЕГО СМЕРТИ

И. Х А З

Лоранд Этвеш начал заниматься *исследованиями силы тяжести* в 80-ых годах прошлого века. Он распознал, что при помощи *крутильных весов* Колумба – Кэвэндиша можно определить направления главной кривизны уровенной поверхности силы тяжести и расхождение между двумя главными кривизнами с высокой точностью. Далее он выяснил, что в результате простого преобразования крутильных весов в виде понижения одной из масс, прикрепленных к обоим концам коромысла, до более глубокого уровня путем подвешивания ее на новой нити, преобразованный таким образом прибор станет пригодным для определения *градиентов* весьма мелких изменений ускорения силы тяжести по горизонтальной плоскости кроме упомянутых *данных о кривизне*. Такой вариант прибора называется вариометром Этвеша.

Результаты измерений, проведенных в лаборатории Физического Института и в здании бани Рудаш в 1889 г., были в основном в соответствии с эффектами, вычисленными приблизительно по распределению массы здания, т. е. по форме и массе горы Геллерта. По результатам подобных измерений, выполненных в саду Этвеша в с. Сентлёринц, можно было с уверенностью распознать влияние умеренного склона, на котором сад помещился.

Первые регулярные полевые измерения были выполнены на платформе горы *Шагхедь*, возвышающейся в форме правильного конуса около с. Целдёмёлк. Своими маятниковыми измерениями в 1884 г. Штернек пришел здесь к поразительному результату, что на краю платформы сила тяжести выше, чем в середине ее, значит изменение происходит в направлении, противоположном ожидаемому. Из результатов измерений с вариометрами Этвеша стало явным, что сила тяжести увеличивается с края платформы к середине ее, а не в противоположном направлении, как это было установлено Штернеком.

Определение градиентов и данных кривизны, измеряемых при помощи вариометра Этвеша, является важным не только с точки зрения более полного выяснения поля силы тяжести, а также потому, что по изменениям этих величин можно сделать выводы о причинах этих изменений, о *распределении масс, обуславливающих такие изменения*. Особенно интересными являются изменения, появляющиеся на равнинах, так как в таких районах помехи от неравномерностей распределения масс, наблюдаемых на дневной поверхности, являются меньшими и вычисляются легче, чем в сильно расчлененных районах, с одной стороны, и геологи в таких районах без дорого-

стоящих буровых работ могут получить только небольшое количество данных или вовсе не получить их, с другой.

В 1901 и 1903 гг. на льду замерзнутого оз. Балатона представилась возможность производить такие измерения в действительно равном районе. Измерения выявили под льдом, водой и песком дна озера накопление масс, распространяющееся от с. Кенеше почти до с. Тихань, наличие тектонической линии в этом направлении, в существовании которой догадывался уже и Лайош Лоци.

Результаты измерений в северо-восточной части оз. Балатона были в основном в соответствии с результатами маятниковых измерений Штернека, однако поразительно большое изменение между с. Фоньод и с. Боглар, найденное Штернеком, не получило подтверждения. Вероятную причину большого расхождения Этвеш приписал погрешности значения ускорения силы тяжести, полученного ок. с. Боглар, которое выступало своей большой величиной.

После этого Этвеш увлекся разведкой погребенных гор и прогибов, заполненных рыхлыми материалами, под поверхностью Большой Венгерской Низменности. Щедрая поддержка Академии и Андора Шемшеи сделала возможным оснащение разведочных экспедиций и производство предусмотренных измерений. В 1902 г. в южной части Бачка была начата регулярная съемка района Большой Низменности для изучения подземного продолжения горы Фрушка Гора. Впоследствии разведчики повторно возвращались к этому району и постепенно продвигались к остальным частям большой Венгерской Низменности.

В 1906 г. XV. общее заседание Internationale Erdmessung проводилось в г. Будапеште. Доклад Этвеша на этом заседании и осмотр работ около г. Арад произвели такое впечатление, что по предложению Г. Х. Дарвина заседание обратилось к венгерскому правительству с просьбой об оказании эффективной поддержки для исследований Этвеша. Венгерское правительство приняло это предложение с полным пониманием и с 1907 г. по 1909 г. ассигновало ежегодно 60 000 корон для покрытия расходов, связанных с геофизическими исследованиями Этвеша. Тем самым организация исследований выступила за рамки кафедры Этвеша. В 1909 г. Этвеш представил предложение об организации самостоятельного института, по он мог только достичь продолжения ассигнования в сумме 60 000 корон за год.

Задача исследований и в дальнейшем заключалась в получении возможно более подробной картины о покрытых подземных слоях путем производства измерений на дневной поверхности. Такая задача постепенно приближалась к конкретным задачам разведки на минеральное сырье. Например, в 1912 и 1913 гг. задача измерений вариометрами Этвеша заключилась в выявлении *соляных куполов в Трансильвании*, к которыми были приурочены уже известные или ожидаемые месторождения природного газа.

После вспышки первой мировой войны задача разведки на минеральное сырье выдвигалась на передний план. Начиная с тех пор по предложению Хуго Бёка Министерство финансов заказало измерения вариометрами Этвеша. Гравитационный максимум, выявленный измерениями в 1916 г. в Морвамесё около с. Эгбел, указал на наличие антиклинали в погребенных пластах, по пробуренным скважинам нефть поднялась на поверхность и та-

ким образом образовались *Эгбельские нефтепромыслы*. А в 1917 г. задача заключилась в *разведке на природный газ* в районе *Хортобадь* и в его окружности.

* * *

Рядом с исследованиями по силе тяжести Этвеш с самого начала изучал вариации *магнитного поля Земли*. Для измерения градиентов, характеризующих пространственные изменения, неоднородности геомагнетизма, он построил прибор, похожий на вариометр Этвеша, который назывался *магнитным транслятометром*. Название прибора происходит от того, что в неоднородном магнитном поле магнитные тела подвергаются, кроме вращательного, т. е. направляющего эффекта, поступательному, т. е. трансляционному усилию. Значит измерение градиентов, характеризующих неоднородность магнитного поля, представляет собой также измерение этого трансляционного эффекта.

Прибор также годится для измерения маленьких магнитных эффектов, мелких магнитных моментов, значит, например, для определения *намагниченности горных пород*. Для взятия ориентированных образцов горных пород Этвеш построил простой магнитный буссоль, и определил не только наведенный магнетизм, магнитную восприимчивость образцов горных пород, но и их собственный или остаточный магнитный момент.

По италянскому Фолгерайтеру он распространил свои исследования также на намагниченность *старых кирпичей и глинистых посуды*, и по полученному направлению их остаточной намагниченности он сделал вывод о наклонении во время их изготовления. Тем самым вместе с Фолгерайтером он стал одним из предшественников сегодняшних *палеомагнитных* или более точно *археомагнитных* исследований на рубеже столетия. При знании значений наклонения в прошедшие времена при помощи его метода в обратном порядке можно по направлению остаточной намагниченности определить *возраст старых глинистых посуды* и проверить их оригинальность. Этвешу удалось в некоторых случаях поправить предположения археологов в таком отношении.

Магнитный транслятометр также оказался пригодным для выявления *земных (теллурических) токов*.

Во время Этвеша и очень долго после его смерти на участках вариометрических съемок почти всегда определялись значения геомагнитных элементов и в некоторых районах были проведены специальные детальные геомагнитные измерения. Наиболее знаменитыми являются геомагнитные измерения, проведенные в 1902–1903–1904 гг. в области *Фрушка Гора*, в 1912–1913 гг. – в Трансильвании и в 1917 г. – в районе и окружности *Хортобадь*.

Значения горизонтальной интенсивности и склонения были определены магнитными теодолитами, значения наклонения земным индуктором, относительные значения горизонтальной интенсивности – вариометрами Колрауша, а относительные значения склонения – парой магнитных теодолитов, построенных Этвешом для этой цели.

Для определения нормального значения, необходимого для вычисления аномалий, Этвеш, критически взвешивая результаты наблюдений, выбрал

такие области, из измеренных значений которых он при помощи выравнивания смог выразить нормальные значения как (первостепенные) функции географических координат.

Временные вариации были учтены сначала по данным обсерватории в г. Пола, затем по данным обсерватории в с. Одьялла.

После смерти Лоранда Этвеша 8 апреля 1919 г. практические геофизические работы полностью перешли в организацию горноразведочных работ Министерства финансов и продолжались в рамках этих работ. В 1935 г. геофизические исследования вместе с горноразведочными работами были приняты образованным в то время Министерством промышленности и только в это время организация геофизических исследований стала самостоятельным институтом. В настоящее время Венгерский государственный Геофизический институт им. Лоранда Этвеша – вместе с Венгерским государственным Геологическим институтом – подчинен Центральному Геологическому Управлению.