

História lenartovského meteoritu (oficiálny názov Lenarto) nájdeného v roku 1814.

PAPP Gábor

*Maďarské prírodovedecké múzeum, Archív minerálov a hornín,
Ludovikovo nám. 2, 1083 Budapešť,
E-mail: pappmin@nhmus.hu*

Abstrakt – Najväčšia časť hmotnosti meteoritu, nájdeného pri Lenartove – oficiálny názov „Lenarto“ – v roku 1814, sa dostala k právnenému predchodcovi dnešného Maďarského prírodovedeckého múzea pred 200 rokmi, na jar v roku 1815, ako prvý exemplár zbierky meteoritov. Keďže kúsky tohto meteoritu sa dostali do mnohých (vedeckých) kolekcii, vzorky boli mnohokrát predmetom štúdií, a tak meteorit Lenarto zohrával významnú úlohu v dejinách meteoritiky v 19. storočí, a tieto vzorky sú dodnes používané v rôznych porovnávacích štúdiách. V našej štúdii sa zaoberáme prehľadom histórie výskumu meteoritu Lenarto, popritom sa venujeme pohybu, ako aj zmenám trhovej hodnoty jednotlivých exemplárov. Použitím dobových údajov a detailných topografických máp sa pokúšame aj o upresnenie miesta nálezu.

Kľúčové slová – meteoritika, história výskumu, história vedy, Maďarské prírodovedecké múzeum

ÚVOD

Do Prírodovedeckého a technologického archívu Maďarského národného múzea (dobový názov: *Camera Naturae et Artis Productorum*) sa dostala najväčšia časť hmotnosti lenartovského meteoritu, teda jeho najväčší kus, v roku 1815, úplne prvý a dodnes najväčší exemplár, aký bol kedy v tomto múzeu uchovávaný, z historických aj dnešných maďarských nálezov meteoritov. Pri tejto príležitosti predstavujeme históriu lenartovského (oficiálny názov Lenarto) meteoritu, ktorá bola v maďarskom jazyku doteraz dostupná iba vo veľmi stručnej forme.

OBJAV LENARTOVSKÉHO METEORITU

Podľa zdrojov z rovnakého obdobia (SENNOWITZ 1815a, 1815b, TEHEL 1815a, 1815b, 1815c) meteorit našiel koncom októbra 1814 rusínsky bača v šarišskej župe v blízkosti obce *Lénártó* (dnes Lenartov, Prešovský kraj, okres Bardejov, Slovensko), v blízkosti akejsi studne. Bača, ktorý sa chystal napiť sa z tejto studne, hodil svoju palicu na zem, no tá dopadla s nezvyčajným zvonivým zvukom. Bača odhrnul suché lístie a pod ním našiel kus kovu, vážiaci takmer dva viedenské centy (~110 kg), ktorý na prvý pohľad považoval – na základe jeho farby – za striebro. Zavolať svojho známeho, ktorý v lese práve zbieral drevo na svoju ľahkú káricku a keď padla noc, „poklad“ s radosťou dopravili do dediny. Čoskoro sa však zistilo, že kus kovu nie je zo striebra. Vtedy, vďaka jeho pekne zvonivému zvuku, si mysleli, že by z neho možno bolo treba odliat' zvon, ale zistilo sa, že nie je vhodný ani na takéto využitie. Objav neostal dlho

tajomstvom a keď sa o tomto prípade dozvedel miestny pastor, okamžite to oznámil zemepánovi Jozefovi Kapymu.

Jozef Kapy z Kapušianskeho hradu (Töltszék [dnes Tulčík, Slovensko] 1767 – Pešť, 1823), cisársky a kráľovský radca, študoval filozofiu a právo, získal aj titul Doktor filozofie. Zastával viacero verejných funkcií v prvom rade v Šarišskej župe, bol aj poslancom národnej rady. Je známych niekoľko jeho rukopisov a jedna práca v tlačenej podobe. Podľa istého diela (VAY, 1909), spracovávajúceho históriu rodiny Kapyovcov v anekdotickej forme, v Tulčíckom kaštieli „bola výborná knižnica, pozostávajúca z desaťtisícich zväzkov, pokrývajúca každé odvetvie vedy, medzi nimi i astronómiu či alchýmiu.“ Vzdelaný zemepán čoskoro urobil potrebné opatrenia, aby zvláštny kovový predmet, za určitú odmenu, od nálezcov získal. Hoci podľa jeho výzoru každý považoval nález za obyčajnú zliatinu železa, Kapy sa chcel predovšetkým dozvedieť názor Matthiasa Sennowitza, a preto mu celý kus kovu odoslal do Prešova.

Matthias Sennowitz (aj Sennovitz; Késmárk [dnes Kežmarok, Slovensko] 1763 – Eperjes [dnes Prešov, Slovensko] 1823), riaditeľ prešovského dievčenského vzdelávacieho ústavu, bol najznámejším domácim prírodovedcom a zberateľom minerálov tej doby. Bližším skúmaním exempláru prišiel k záveru, že je to prírodné železo, a odvolávajúc sa na vlasteneckú obetavosť rodiny Kapyovcov, okamžite navrhol, aby polovicu nálezu darovali Maďarskému národnému múzeu. Jozef Kapy ochotne urobil potrebné opatrenia a poveril niekoľko prešovských kováčov a jedného zámočníka rozkúskovaním exempláru. Majstri si však s touto úlohou neporadili ani po takmer štvorhodinovom neúspešnom skúšaní a ani za cenu zničenia všetkého náradia (dláto, kalený sekáč a ostré rydlo) pripraveného na tento účel. Potom Kapyovci prenechali ďalšie práce Sennowitzovi, s tým, aby jednu časť nálezu poslal do múzea v Pešti, časť druhej polovice si želali ponechať ako rodinnú pamiatku a zvyšnú menšiu časť prenechali Sennowitzovi. Ten po mnohých pokusoch, ktoré skončili fiaskom, dal rozrezať meteorit ocelovými hodinovými strunami vyrobenými v Anglicku, ktoré sa používali ako pílka, čo síce išlo veľmi pomaly, ale ukázalo sa ako najlepší spôsob rozrezania meteoritu. Vykonanie rezu s dĺžkou 14-palcov (~37 cm) trvalo 29 dní, v 4-5 hodinových zmenách denne. Pílky bolo potrebné znova nabrúsiť každé dve hodiny, pričom ich zlomili dovedna päť kusov. Podľa TEHELA (1815c) v období od novembra 1814 do marca 1815 z meteoritu Sennowitz odkrojil päťkrát. Rezné plochy sú dobre viditeľné na boku exempláru nachádzajúceho sa v múzeu (obr. č. 1).



Obrázok č. 1. Najväčšia časť lenartovského meteoritu medzi stálymi exponátmi Maďarského prírodovedeckého múzea, po stranách so stopami rezov uskutočnených vo viacerých smeroch

DOBOVÉ LAICKÉ DOMNIENKY O PÔVODE NÁLEZU

V roku 1815 sa predstava, že predmety, ktoré dnes poznáme ako meteority, sú malé nebeské telesá spadnuté z vesmíru na Zem, ešte aj vo vedeckých kruhoch považovala za novinku. Priekopnícka štúdia Ernesta Florensa Friedricha Chladniho (1756-1827) o pôvode sibírskej železnej hmoty nájdennej Pallasom a podobných kozmických telies (CHLADNI 1794) bola vydaná necelých 20 rokov predtým, a o úsudkoch autora v nej prezentovaných polemizovalo mnoho známych vedcov. Nie je prekvapujúce, že SENNOWITZ (1815a, 1815b) si o pôvode lenartovského kusa železa poznačil najrozmanitejšie domnienky, tieto však, aj keď boli len vymyslené resp. nepodložené, boli zároveň aj veľmi prízemné. Poniektorí ho považovali za

obyčajnú zliatinu železa, ale ako Sennowitz poznamenal, žiadne písomné zdroje ani ústne podanie nespomínajú ani stopu existencie železnej huty v tejto lokalite. Tí, ktorí mali živšiu fantáziu, považovali ho za roztavený zvon niekdajšieho kláštora, spustošeného Tatármi, Turkami alebo kurucmi. Avšak autor listu doručeného 27. februára 1815 varoval Sennowitza pred publikovaním svojho objavu, pretože podľa neho železná hmota nemôže byť nič iné ako čisté železo, pochádzajúce z gemerských hút, ktorú pôvodne chceli Židia prepašovať po tajných chodníkoch okolo vyšného Tvarožca (Slovenko) a Muszynky (Halič, dnešné Poľsko) do Haliče, avšak cestou ju ukryli alebo stratili.

CHRONOLÓGIA ČLÁNKOV DOMÁCICH AUTOROV

Ešte v januári 1815, teda pred príchodom najväčšieho kusa meteoritu do Maďarského národného múzea, strážca (kurátor) Prírodovedeckého a technologického archívu Ludwig Tehel (1768-1816), ktorý asi videl exemplár, poslaný Sennowitzom na chemický rozbor, vo svojom liste napísanom Franzovi von Tihavskymu (1761-1822), viedenskému delostreleckému dôstojníkovi, chemikovi a zberateľovi minerálov, v krátkosti spomenul nález. Dva – mierne odlišné – výňatky z listu boli v marci 1815 vydané v obľúbenom pražskom vedeckom časopise s názvom *Hesperus* (TEHEL 1815a), potom neskôr v istom nemeckom odbornom časopise (TEHEL 1815b).

Sennowitz, aj keď bol presvedčený o tom, že sa nejedná o umelo vyrobený produkt, dlho sa neodvážil vydať svoj článok, aby seba samého alebo rodinu Kapyovcov nekompromitoval pred literárnym publikom, ale čakal na to, aby Ján Schuster (1777-1838), profesor chémie a botaniky na peštianskej univerzite, dokončil sľúbenú analýzu vzorky, ktorá mu bola zaslaná. Po tom, ako márne čakal na výsledky Schusetrovej analýzy, Sennowitz zverejnil detailnú správu, napísanú dňa 6. apríla 1815. Tento dokument, ktorý zatiaľ nepoznáme v jeho originálnej forme, s určitými vynechanými časťami – a miestami aj trochu prepísaný – zverejnil časopis *Gemeinnützige Blätter*, vydávaný v Budíne, v čísle zo dňa 30. apríla 1815 (SENNOWITZ 1815a), a vo svojom úplnom znení vyšiel vo viedenskom časopise *Erneuerte vaterländische Blätter für den österreichischen Kaiserstaat* v čísle zo dňa 13. mája 1815 a aj v niektorých zahraničných odborných časopisoch (SENNOWITZ 1815b).

Po tom, ako hlavná časť meteoritu prišla do Pešti, Tehel poslal ďalší list Tihavskymu, ktorého časť, obsahujúcu popis exempláru, v jej úplnom znení zverejnil časopis *Hesperus* v jednom z júnových čísel v roku 1815 (TEHEL 1815c). Na tento článok reagoval v tom istom časopise v septembri Conrad Dominik Bartsch (1759–1817), hlavný redaktor viedenského časopisu *Wiener Zeitung* (BARTSCH 1815). Ani Sennowitz, ani Tehel sa už ďalej lenartovskému nálezu nevenovali (Tehel onedlho, 19. novembra 1816 aj zomrel), jeho vedecké skúmanie v ďalšom období vykonávali výlučne zahraniční špecialisti. Podrobný Tehelov popis (TEHEL 1815c) – napriek tomu, že ho stručne spomenul aj známy referenčný časopis z Halle, *Allgemeine Literatur-Zeitung* (ANONYM 1817) – dobová odborná literatúra ledva cituje.

OPISY A HYPOTÉZY O PÔVODE EXEMPLÁRA ZVEREJNENÉ SENNOWITZOM
A TEHELOM

SENNOWITZ (1815a, 1815b) a TEHEL (1815a, 1815b) zverejňovali viac-menej podrobné popisy, avšak tie boli skôr kvalitatívneho charakteru. Podľa nich exemplár má na čerstvom povrchu oceľovo svetlosivú farbu, približujúcu u sa striebornobielej, zvonka je pokrytý tmavohnedou hrdzou. Jeho tvar je nepravidelný, skôr plochý, vyzerá mierne stlačený, podľa Sennowitza nie je rozvetvený (ako „krasnojarský“ pallasit), ale je skôr nepravidelne doskovitý („*blättrig durcheinander gewachsen*“), podľa Tehela na svojom povrchu vykazuje romboidné tabuľové kryštály. Na jeho povrchu sa nachádza o niečo tvrdšia kôra s hrubými nerovnomernými a rôznymi menšími či väčšími priehlbinami a vzorkovanými odtlačkami pripomínajúcimi rastlinu (dendritovými?). Nachádzajú sa na ňom iba tri dutiny, avšak ani v jednej z nich sa nenachádza olivín ako v sibírskom železe. Má silný kovový lesk. Je tvrdý, veľmi hustý, má hákovitý lom. Je mimoriadne odolný, veľmi ťažko sa láme; tvarovateľný, dokonale kujný bez toho, aby praskol alebo zlískovateľ, za studena je možné ho bez väčších ťažkostí roztlačiť na malé úlomky. Kyselina dusičná ho rozpúšťa za vzniku svetlosmaragdovo zelenej farby. Je priťahovaný magnetom. Má príjemne zvonivý zvuk.

Ohľadom pôvodu exemplára mali zo začiatku Sennowitz a Tehel diametrálne odlišné domnienky. Sennowitz považoval kus kovu za prírodné železo zemského pôvodu, námietky kvôli neprítomnosti materskej horniny odvrátil tým, že sa z exemplára odral jeho matrix počas pádu z miesta jeho pôvodného náleziska. Podľa jeho názoru ťažký kus kovu odniesli z vyšších polôh vrchu dažde podobné povodniam, ktoré nastali medzi 24. a 26. augustom 1813. S týmto súhlasí aj TEHELOV referát (1815c), podľa ktorého, na základe prvých správ, sa exemplár našiel na prázdnych granitových skalách, a Jozef Kapy mu v jednom z listov napísal, že povrch hornín vymyli veľké dažde v predošlom období, vďaka ktorým sa tam dostal samostatný kus kovu. Z faktu, že Sennowitz dával lenartovský nález do súvislosti s kusom železa, nájdeným na Sibíri Pallasom a domnieval sa, že medzi nimi je „mimoriadne výrazná podobnosť“ a okrem toho ho považoval za pozemné prírodné železo, môžeme predpokladať, že Sennowitz nepoznal prácu CHLADNIHO (1794) alebo nesúhlasil s jeho záverom, týkajúcim sa pôvodu meteoritov. TEHEL (1815a, 1815b) však podľa zhrnutia jeho listov v tomto čase ešte považoval nález „bez pochyb“, resp. „evidentne“ za meteorit.

V júni roku 1815 TEHEL (1815c) zverejnil výsledky podrobnej analýzy exemplára z múzea. V nich už nájdeme aj kvantitatívne údaje, ktoré odmeral, ako napr. uhly tabúľ v tvare kosoštvorca vykresleného na niektorých miestach povrchu exemplára ($101,5^\circ$ a $78,5^\circ$), hmotnosť exemplára (133,5 libier $\approx 74,8$ kg), jeho rozmery (najväčší priemer: 1,5 stôp ≈ 50 cm, hrúbka: 4 palce $\approx 10,5$ cm, resp. na mieste s vyčnievajúcou časťou 5,5 palca $\approx 14,5$ cm) a jeho hustotu (7,573). Táto posledná hodnota je pravdepodobne nesprávna (nízka), v porovnaní s údajmi iných autorov: 7,72-7,80 (VON WIDMANSTÄTTEN in SCHREIBERS 1820), 7,798 (WEHRLE 1835), 7,73 (RUMLER in PARTSCH 1843) 7,69 a 7,79 TERHO a kol. (1993). Vtedy mal už Tehel na pôvod exemplára iný názor, ako skôr, a v krátkosti argumentoval nasledovne. Lenartovské železo

- nie je meteoritové železo, lebo dovtedy (podľa Tehelových poznatkov) žiadne iné meteoritové železo nevykazovalo stopy kryštálovej štruktúry;

- nie je zliatina, lebo tá je studená, ľahšia a povrch jej lomu nie je hákovitý, jej farba nie je sivá;
- nie je zuhoľnatené železo, lebo to v lúčavke dáva čierny zvyšok.

Schusterova analýza ešte stále nebola vypracovaná, ale Tehel už dokázal zo svojich výsledkov zverejniť toľko, že lenartovský nález je veľmi čisté železo, jeho ďalšie zložky dosahujú iba niekoľko percent. Mimochodom, ani prípadný obsah niklu vo vzorke Tehel nepovažoval za rozhodujúci argument v prospech jeho vesmírneho pôvodu, odvolávajúc sa na to, že aj BORN (1790) a BERGMAN (1782) spomínajú minerál z niklu a železa, obsahujúci trochu arzenu, navyše, podľa Borna tento minerál vytváral kosoštvorcové tabule. Okrem toho Tehel tieto romboidné vzorce považoval skôr za pseudomorfózu („*Aftergestalt*“) niektorého kryštallického minerálu, najmä ťaživca (= barit), prípadne sadrovca, tvrdiac, že tieto sa nezhodujú s tvarom čistých kovov, sulfidov kovov alebo magnetovca (= magnetit), ktorých kryštály majú oktaedrický alebo kubický tvar. Tehel svoj konečný záver podložil ešte ďalšími vysvetleniami – napr. článkom o senegalskom bezniklovom prírodnom železe (viď GRADY 2000, kľúčové slovo „Siratik“) – podľa ktorého je lenartovské železo prírodným železom pozemského pôvodu. Domnieval sa, že ďalším pozorným výskumom okolia nálezu by bolo možné nájsť ďalšie stopy voľne, v žilných ložiskách alebo v hniezdach sa vyskytujúceho železa.

Oplatí sa zmieniť sa ešte o jednej Tehelovej poznámke, ktorá je výborným príkladom veľmi častého špekulatívneho charakteru vtedajších mineralogických článkov – keďže chýbali exaktné analýzy materiálov. Oxid hnedočiernej farby, prítomný na povrchu lenartovského železa, je možné s boraxom roztaviť na olejovozelené sklo, ktoré sa podľa Tehela podobá na materiál olejovozelených vtrúsenín, nachádzajúcich sa v sibírskom meteoritovom železe (v pallasite „Krasnojarsk“). Toto uviedol Tehel ako argument pre domnienky, podľa ktorých tieto vtrúseniny nie sú z olivínu, sú to iba „sklené zrnká s obsahom železa“.

OD PRVÝCH SPRÁV PO SVETOVÚ SLÁVU

Ako sme spomenuli vyššie, vedecký svet sa o meteorite prvýkrát dozvedel z Tehelovho oznámenia, ktoré poslal v liste Franzovi von Tihavskymu, konkrétne vďaka výňatku z tohto listu, ktorý bol zverejnený v Lipskom odbornom časopise *Annalen der Physik*. Informácia sa – prostredníctvom ďalšieho vedeckého listu – objavila aj v norimberskom časopise *Journal für Chemie und Physik*: Benjamin Scholz (1786-1833), pracujúci v tom čase ako vedec vo viedenskom Cisársko-kráľovskom prírodovedeckom kabinete na zbierke minerálov, a ktorý bol v kontakte s Franzom von Tihavskym, vo svojom liste zo dňa 19. februára 1815 informoval mníchovského chemika, Adolfa Ferdinanda Gehlena (1775-1815) o obsahu Tehelovho listu, napísaného Tihavskymu (SCHOLZ 1815). Ešte v tomto roku zverejnil časopis *Neue Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde*, vydávaný Mollom v Norimbergu, a berlínsky Hermbstädtov časopis *Museum das Neuesten und Wissenswürdigsten* Sennowitzov podrobnejší referát (SENNOWITZ 1815b). Na základe vyššie uvedeného Tehelovho a Sennowitzovho referátu v októbri 1815 vydal halleský časopis *Allgemeine Literatur-Zeitung* o náleze jeden a pol stranový článok (ANONYM 1815). V tomto istom roku najznámejší expert na meteority tej doby, Chladni, tiež napísal článok o lenartovskom meteorite na viac ako pol strany (CHLADNI 1815).

Napriek tomu, že sa o meteorite písalo v článkoch v nemeckých odborných časopisoch, správa o meteorite sa do anglicky hovoriacich krajín dostala najskôr prostredníctvom

korešpondencie medzi vedcami. Charles Konig (1774-1851), vedúci prírodovedeckej zbierky British Museum, pochádzajúci z Nemecka, sa o lenartovskom meteorite dozvedel z listu, ktorý dostal od rakúsko-nemeckého prírodovedca Karla M. E. von Molla (1760-1838), ktorý vydal Sennowitzov referát, a Konig dňa 24. júna 1815, takisto listom, o ňom informoval Thomasa Thomsona (1773-1852), škótskeho chemika a mineralóga. Thomson túto správu vydal pod titulom „*New mass of iron discovered*“ na 151. strane v augustovom čísle svojho časopisu *Annals of Philosophy*. Konigov referát odtiaľto prevzalo aj viacero anglických vedeckých časopisov (napr. londýnsky *The Philosophical Magazine and Journal of Science*), a v nasledujúcom roku o ňom písal už aj istý americký časopis, filadelfský *The Port Folio*.

ANALÝZY VYKONANÉ NA EXEMPLÁROCH LENARTOVSKÉHO METEORITU A ICH VÝZNAM V DEJINÁCH METEORITIKY V 19. STOROČÍ

Prvé zistenia

Lenartovské železo už v prvých písomných zmienkach porovnali s inými podobnými nálezmi, neznamenovalo to však samozrejme triedenie v dnešnom slova zmysle, iba povrchné hľadanie paralel medzi nimi na základe charakteru ich materiálu a výskytu. SENNOWITZ (1815a, 1815b) dával lenartovský nález do príbuzenstva s Pallasovým sibírskeho železom (pallasit „Krasnojarsk“), aj keď on sám poukázal na skutočnosť, že na rozdiel od tohto v lenartovskom náleze nie sú dutiny obsahujúce olivín. Preto sa neznámy referent halleského časopisu *Allgemeine Literatur-Zeitung* domnieval, že sa skôr zhoduje s kusom železa z Južnej Ameriky (čiže s meteoritom „Campo del Cielo“) (ANONYM 1815). SCHOLZ (1815) považoval za pravdepodobné, že sa jedná o ďalší kus („*Seitenstück*“) meteoritu „Elbogen“ (Loket, Česká republika). CHLADNI (1815) ho tiež prirovnával k „Elbogenu“, a taktiež k záhrebskému („Agram“ = „Hrašćina“) meteoritu.

Domáci autori Sennowitz a Tehel koniec koncov ostali jednoznačne zástancami zemského pôvodu lenartovského železa, kým zahraniční autori mu pripisovali meteoritický pôvod (ANONYM 1817). CHLADNI (1819a) vo svojej známej súhrnnej práci („*Über Feuer-Meteore*“) konštatoval, že „sa vôbec nedá spochybnit“ meteoritický pôvod tohto kusa železa, pretože podľa analýz (pravdepodobne Josefa Franza von) Jacquina a Benjamína Scholza obsahuje nikel. Samozrejme ani Chladniho citované dielo nebolo bez zistení, ktoré sa z dnešného pohľadu zdajú byť naivné, ako napr. domnienka autora, že plochý tvar lenartovského meteoritu a vo všeobecnosti celý jeho zovňajšok poukazuje na to, že dopadol na zemský povrch v mäkkom stave. Sennowitzom odrezané kusy a potom aj menšie exempláre, získané ich ďalším rozrezaním, sa dostávali do rúk stále ďalším vedcom, resp. k analytickým vzorkám bolo možné sa dostať aj z niektorých zbierok minerálov, a preto sa začali v odbornej literatúre množiť údaje, založené na hodnoverných analýzach materiálu lenartovského meteoritu. Prehľad týchto údajov spracujeme na základe typu analýz, ale v triedení zohľadníme aj chronologické poradie.

Chemické analýzy

Sennowitz – pravdepodobne ešte koncom roka 1814 – poslal z meteoritu vzorku do Pešti Jánovi Schusterovi za účelom chemickej analýzy. Jej výsledky však nikdy neboli zverejnené. Adolf Ferdinand Gehlen (Mníchov), Martin Heinrich Klaproth (Berlín) a aj ďalší známi nemeckí chemici dostali vzorku na výskum (ANONYM 1815, 1817). Gehlen však zomrel ešte 15. júla 1815 a už ani Klaproth do svojej smrti 1. januára 1817 nezverejňoval nové štúdie. O výsledkoch ich hypotetických výskumov realizovaných na lenartovských vzorkách je možné vedieť iba toľko, že vzorky „súhlasne vyhlásili za meteoritické železo“ (ANONYM 1817). Prvé konkrétne chemické údaje sa týkali obsahu niklu v meteorite, tieto zverejnil na základe výskumu Jacquina a Scholza CHLADNI (1819a).

Prvú kompletnú chemickú analýzu lenartovského meteoritu publikoval Johann Friedrich John (1782-1847), berlínsky profesor chémie (tabuľka č. 1 (a), JOHN 1826). Zaujímavosťou je, že John spomínal stopy selénu v lenartovskom meteorite a aj v rovnakom čase analyzovanom meteorite „Bitburg“, tento prvok však podľa odbornej literatúry (PIETSCH 1942) potvrdili v meteoritoch iba v roku 1888. Johnovi „sa zdalo“, že meteoritové železo obsahuje aj fosfor, avšak o tomto sa nevedel dostatočne presvedčiť, a v svojom článku prisľúbil zopakovanie analýzy, čo sa však pravdepodobne nestalo. Obsah fosforu v lenartovskom meteorite nepriamo potvrdili dôkazom prítomnosti schreibersitu (viď nižšie) a o dosť neskôr priamo, pomocou elektromikrosondy (REED 1965), resp. chemickými analýzami mokrou cestou (cca 0,25 % P; MOORE & LEWIS 1968). Mimochodom, fosfor v meteoritoch bol prvýkrát potvrdený Berzéliom v roku 1832 (FARRINGTON 1907).

Tabuľka č. 1. Údaje chemických analýz mokrou cestou vykonaných na lenartovskom meteorite

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f1)	(f2)
Fe	92,0	85,04	89,119	90,153	91,50	...	...
Ni	7,0	8,12	8,283	6,553	8,58	8,74	8,65
Cr					...		
Co	0,5	3,59	0,653	0,502	...	0,52	0,53
Mn		0,61		0,145			
Ca		1,63					
Mg		0,23					
Cu			0,002	0,080	st		
Sn				0,082			
Al		0,77					
Si		0,01					
FeS	0,5						
S				0,482		0,003	0,003
Se	st						
C					0,00	0,009	0,009
P	st?			?	...	0,26	0,25
R				1,226	0,30		
Σ	100,0	100,00		99,223	100,38		
M (g)		13,2		5,74; 2,074	1,265		

(a) JOHN (1826), (b) HOLGER (1830), (c) WEHRLE (1835), CLARK (1852), (e) BOUSSINGAULT (1872), (f) MOORE & LEWIS (1968)

R: nerozpustný zvyšok, toto je v prípade (d) fosfid [schreibersit]; Σ: spolu; M: hmotnosť vzorky; st: stopy; ...: neanalyzované

Philipp Alois von Holger (1799-1866), viedenský lekár a chemik, v roku 1829 analyzoval lenartovské a záhrebské („Agram“ = „Hraščina“) meteoritové železo na žiadosť Karla Franza Antona von Schriebersa (1775-1852), vedúceho viedenskej Cisársko-kráľovskej prírodovedeckej zbierky. HOLGER (1830) pri zverejňovaní výsledkov poukázal na to, že rôzne časti týchto dvoch meteoritov počas experimentov vykazovali viditeľne odlišnú rozpustnosť, čo evidentne poukazuje na nehomogenitu chemického zloženia a sčasti odôvodňuje odlišnosť výsledkov jednotlivých analýz meteoritu. Okrem toho, výrazné rozdiely v údajoch (tabuľka č. 1 (b)) ďalších chemických analýz mokrou cestou možno vysvetliť skôr analytickými chybami, ako nehomogenitou meteoritu. Holger svoj článok zakončil dlhou úvahou, v ktorej odmietal domnienku Chladniho, podľa ktorej by meteority mali byť úlomkami akéhosi kozmického pramateriálu. Holger na základe faktu, že prvky tvoriace meteority sú aj prvkami tvoriacimi Zem, avšak z určitého hľadiska sa zlučujú odlišne od zemských minerálov, urobil záver, že meteority vznikajú z neviditeľných zemských výparov, zlučujúcich sa v atmosfére.

Friedrich Stromeyer (1776–1835), göttingenský profesor chémie, analýzou exemplárov desiatich železných meteoritov – medzi nimi aj lenartovského – v nich dokázal nepatrný, avšak konštantný obsah medi (STROMEYER 1833).

Možno nedokonalosť Holgerových údajov motivovala Schreibersta, aby o niekoľko rokov neskôr dal Aloisovi Wehrleovi (1791-1835), banskoštiavnickému profesorovi, opätovne analyzovať záhrebský („Agram“ = „Hraščina“) a lenartovský (tabuľka č. 1 (c), WEHRLE, 1835), a taktiež „Elbogen“ a kapštiansky („Cape of Good Hope“) meteorit. Wehrle uverejnil číselné údaje o nepatrnom obsahu medi v meteorite, ktorú v ňom dokázal STROMEYER (1833). Wehrle na základe údajov získaných z vlastných analýz a analýz ostatných vedcov predpokladal, že síce obsah Co a Ni v železných meteoritoch je v porovnaní s obsahom železa premenlivý, ale pomer Co/Ni je pomerne konštantný, približne 1/12. Je zaujímavé, že lenartovský meteorit skutočne patrí do chemickej skupiny (IIIAB), v ktorej podľa SCOTTA (1972) je možné pozorovať určitú koreláciu v obsahu Co a Ni, avšak tento pomer je približne 1/18. Ostatné železné meteority analyzované Wehrlem však patrili do iných skupín.

William S. Clark (1826-1886), americký chemik, v Göttingene – pod vedením Friedricha Wöhlera (1800-1882) – vo svojej doktorandskej dizertačnej práci analyzoval niekoľko železných meteoritov, medzi nimi i lenartovský. V údajoch získaných z analýz (tabuľka č. 1 (d), CLARK 1852) uviedol „nerozpustné fosfidy“, ktoré znamenajú prvé narážky na prítomnosť schreibersitu v lenartovskom meteorite.

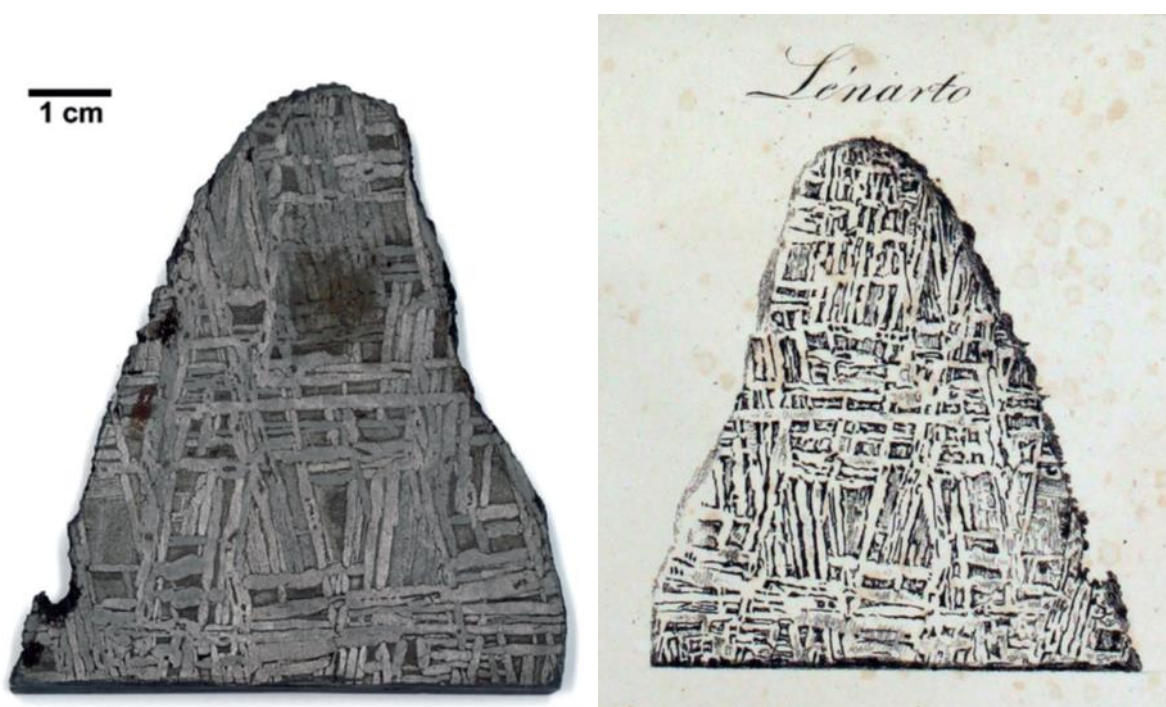
Jean-Baptiste Boussingault (1801-1887), francúzsky chemik, vykonal v súvislosti so štúdiom uhlíkového charakteru meteoritov mokrá chemickú analýzu lenartovského meteoritu – okrem kobaltu úplnú (tabuľka č. 1 (e), BOUSSINGAULT (1872). V analyzovanej vzorke nenašiel ani grafit, ani žiadny železný karbid.

Štruktúra meteoritu – Widmanstättenove obrazce

Najväčšou zaujímavosťou lenartovského meteoritu bola krása Widmanstättenových obrazcov. Túto štruktúru, pozorovateľnú na železných meteoritoch so stredným obsahom niklu (oktaedrity), vykresľujú polia – s odlišnou chemickou odolnosťou – tvorené kamacitom chudobným na Ni, taenitom bohatým na Ni a ich zmesou, t.j. plesitom, ktoré sa rozvrstvujú

počas ochladzovania sa meteoritu. Trojuholníkové útvary, objavené a podrobne popísané už Williamom Thomsonom (1760-1806), anglickým prírodovedcom, počas pôsobenia kyseliny dusičnej na palasit „Krasnojarsk“ (THOMSON 1804) sa stali všeobecne známymi vďaka experimentom uskutočneným Aloisom J.F.X. Beckhom von Widmanstättenom (1754-1849), ktorý bol v roku 1807 vymenovaný za vedúceho viedenskej Cisársko-kráľovskej technologickej zbierky.

Určité prejavy Widmanstättenovej štruktúry boli pozorované už aj prvými opisovateľmi lenartovského meteoritu. SENNOWITZ (1815a, 1815b) spomenul, že kovová hmota je neusporiadane zvrstvená, a TEHEL (1815b) sformuloval, že povrch exemplára bol miestami skryštalizovaný vo forme romboidných panelov („in rhomboidalischen Tafeln krystallisirt“), a opísal aj uhly jednotlivých kosodĺžnikov ($101,5^\circ$ a $78,5^\circ$). Von Widmanstätten v roku 1808 skúmal železný meteorit „Hrašćina“ a individuálne obrazce premenlivých farieb, ktoré sa objavovali na jeho ohriatom reze ho motivovali, aby v spolupráci so Schreibersom, vedúcim Cisársko-kráľovskej prírodovedeckej zbierky, skúmal aj povrch ďalších železných meteoritov, ktorý leptali kyselinou dusičnou (1809: „Krasnojarsk“, 1810: „Toluca“, 1812: „Elbogen“). V roku 1815 sa dostal na rad aj lenartovský exemplár, získaný od baróna Jozefa Bruderna a neskôr pôsobili aj na povrch ďalších dvoch väčších exemplárov, získaných v roku 1818 (SCHREIBERS 1820). Síce Widmanstätten nezverejnil svoj objav v tlačenej forme, prostredníctvom Chladniho a iných sa od roku 1812 stával známym v čoraz širšom okruhu. K tomu prispelo aj to, že pomocou leptaných exemplárov, používaných ako tlačové platne, pripravili schémy obrazcov.



Obrázok č. 2. Widmanstättenova schéma exemplára s archívnym číslom A81 vo viedenskom Prírodovedeckom múzeu (naľavo), resp. jeho odtlačok SCHREIBERS (1820), z jeho VII. tabule (napravo).
Láskavosť Ludovica Ferrièrea (Naturhistorisches Museum Wien)

Odtlačok Widmanstättenovej schémy meteoritu „Lenarto“ sa nachádza na VII. tabuli (obrázok č. 2) Schreibersovej (1820) knihy, v ktorej poskytol veľmi podrobný popis schém a výskytu kovových fáz, ktoré ich tvoria.

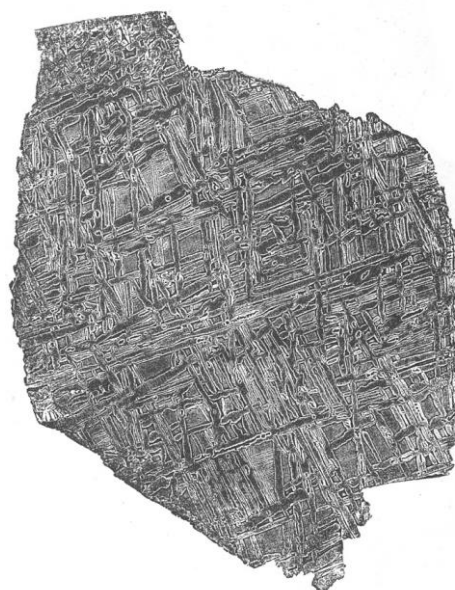
CHLADNI (1819b) zdôraznil, že schémy na lenartovskom meteorite sú mimoriadne pekné. Vo svojej knihe (CHLADNI 1819a) napísal, že štruktúra je okrem Widmanstättenových obrazcov výrazne pozorovateľná aj na povrchu lomu, „a to vo väčších rozmeroch a omnoho krajšie“ ako na iných železných meteoritoch. Ďalej spomenul, že na niektorých miestach (napr. na najväčšej reznej ploche, G.P.) exemplára vystaveného v peštianskom múzeu, resp. na jeho vlastnej vzorke sú vykreslené iba dve mriežky, ktoré sa pretínajú takmer v pravom uhle. (Toto je pozorovateľné na prierezoch niklového železa rozvrstveného podľa strán oktaedra, ktoré sú takmer súbežné so stranami kocky.)

Paul Partsch (1791-1856), kurátor viedenskej Cisársko-kráľovskej prírodovedeckej zbierky, tiež vo svojej knihe, v ktorej predstavuje kolekciu meteoritov (PARTSCH 1843), pri popise lenartovského meteoritu spomína nádherné Widmanstättenove obrazce vykreslené na jeho leptanom povrchu. Jedinou ilustráciou v knihe je odtlačok zobrazujúci povrch najväčšieho lenartovského exemplára (obrázok č. 3), ktorý bol pripravený modifikáciou von Widmanstättenovho-Schreibersovho postupu: tlačiariska forma, vyhotovená zo zmesi Pb-Zn-Sb (písmovina) bola vylíata podľa sadrovej kópie exemplára s leptaným povrchom. S Partschovou pomocou bol vyhotovený odtlačok aj z ďalšieho lenartovského kusa z viedenskej zbierky. Obrázok vydal Wilhelm von Haidinger (1795-1871) – toho času vedúci Zbierky minerálov dvorskej baníckej komory – v obrázkovej zostave (obrázok č. 4) prezentujúcej štruktúru železných meteoritov, vo svojej mineralogickej príručke (HEIDINGER 1845), neskôr bol zverejnený aj inde (napr. CLARK 1852).

Vedúci výstavy British Museum z roku 1852 tiež zdôraznil, že jeden z dvoch vystavených lenartovských exemplárov, ktorý „je brúsený a kyselinou opracovaný, vykazuje obrysy nedokonalých kryštálov“, poznamenávajú, že „takto vzniknuté obrazce sú známe ako Widmannstedove [sic!] útvary“ (ANONYM 1852).

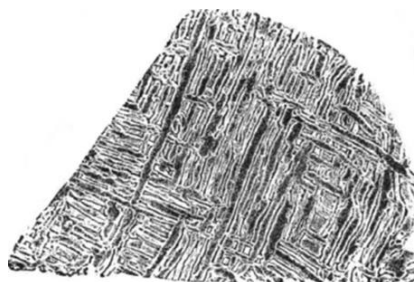
Dnes používaný názov konštituentov Widmannstättenových obrazcov (kamacit, taenit, plesit) im dal Karl Ludwig von Reichenbach (1788-1869), nemecký priemyselný podnikateľ a prírodovedec. V rozsiahlej sérii článkov o zložkách železných meteoritov, vydaných v období rokov 1860-1862, často poukazoval aj na lenartovský železný meteorit. REICHENBACH (1861b) charakterizoval Widmannstättenove obrazce lenartovského meteoritu na základe exemplárov, ktoré vlastnil, nasledovne: „všade ich tvorí pekne vyvinutý trias, t.j. bohato ohraničene pruhovaný *Balkeneisen* (kamacit), množstvo štvoruholníkov a trojuholníkov *Fülleisenu* (plesitu) a medzi nimi priečka, červenožltý taenit“.

O kráse lenartovského meteoritu sa zmienila aj osobnosť takého formátu ako William Thomson a neskôr aj lord Kelvin (1824-1907) na svojej prednáške dňa 21. januára 1887 v londýnskom Royal Institution. V tlačenej verzii tejto prednášky (THOMSON 1889) aj zreferoval obrázok „nádherné kryštalizovaného kusa železa, odrezku známeho meteoritu spadnutého v uhorskom Lenartove“ (obrázok č. 5). Charakteristické Widmanstättenove obrazce lenartovského meteoritu sa dostali aj do 6. vydania známej Meyerovej nemeckej encyklopédie („*Konversationslexikon*“) ako jeden z troch obrázkov na tvrdej obálke 13. zväzku „*Meteorsteine*“ (obrázok č. 6).

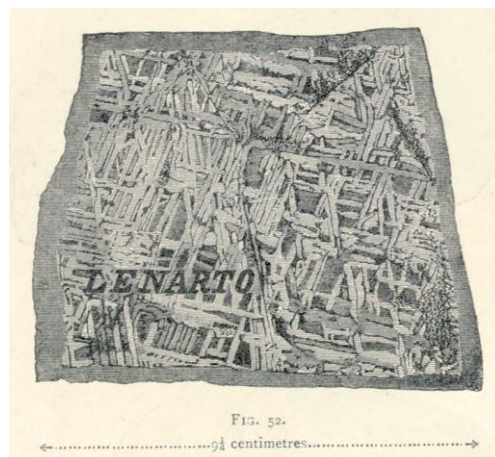


Obrázok č. 3. Widmanstättenov obrazec exemplára s archívnym číslom A111 Viedenského prírodovedeckého múzea (naľavo) resp. jeho odtlačok ako PARTSCHOV (1843) titulný obrázok. Láskovosť Ludovica Ferrière (Naturhistorisches Museum Wien)

1 cm



Obrázok č. 4. Widmanstättenov obrazec exemplára s archívnym číslom A301 Viedenského prírodovedeckého múzea (naľavo) resp. jeho odtlačok ako HADINGEROV (1843) obrázok č. 468 (napravo). Láskovosť Ludovica Ferrière (Naturhistorisches Museum Wien)

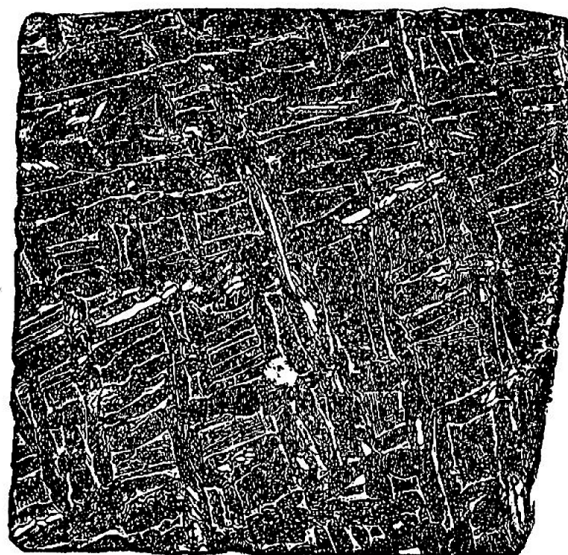


Obrázok č. 5. Widmanstättenov obrazec exemplára s archívnym číslom M168 Hunterovho múzea v Glasgowe (naľavo, © The Hunterian, University of Glasgow 2015), resp. jeho kresba, obrázok č. 52 v THOMSONOVEJ (1889) knihe (napravo)

Minerálne zloženie – Reichenbachove platničky a lamprít („Glanzeisen“)

Ďalšie zložky lenartovského meteoritu okrem niklovoželezného matrixu si prvýkrát všimol CHLADNI (1819b), vo forme drobných vzorcov s farbou odlišnou od základného materiálu a vo forme eliptického telesa s priemerom niekoľkých čiarok (= 0,5-1 cm), ktoré považoval za nikel alebo sulfid železa („Schwefel-Eisen“). Neskôr sa CHLADNI (1822) aj sám presvedčil o tom, že zúbkovité vzorce popísané SCHREIBERSOM (1820) sú zložené zo sulfidu železa. PARTSCH (1843) spomínal sulfid železnatý (= troilit, FeS), nachádzajúci sa v lenartovskom meteorite vo forme zrníek resp. o niečo väčších zhlukov tvaru obličky alebo čapov.

PARTSCH (1843) a CLARK (1852), ktorý zopakoval jeho popis, spomínali „čiarky“ („Linien“) zložené zo sulfidu železa. REICHENBACH (1861a) poznamenal, že v lenartovskom meteorite sa nachádzajú železo-sulfidové blany tenké ako papier, dosahujúce dĺžku 1,5 palca (~ 4 cm). O rok neskôr, odvolávajúci sa na príklad lenartovského meteoritu, opäť spomínal podobné vzorce v meteoritoch „La Caille“ a Tie, „Cranbourne“ (REICHENBACH 1862a). Tieto útvary, ktoré neskôr opísal aj Tschermak v meteoritoch „Ilmaes“,



Obrázok č. 6. Rez lenartovským meteoritom s Widmanstättenovým obrazcom z obrázkovej prílohy „Meteorsteine“ (1908) 13. zväzku Meyers grosses Konversations-Lexikon

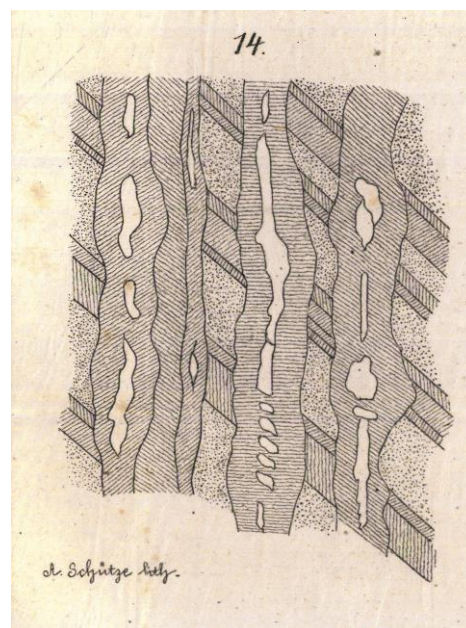
„Duel Hill (1854)“ a „Victoria West“ – a ktoré podľa jeho názoru boli rovnobežné s rovinami niklového železa $\{100\}$ – nazval BREZINA (1880) Reichenbachovými platničkami („Reichenbach'sche Lamellen“). Aristides Brezina (1848-1909), viedenský mineralóg, v tomto svojom článku popísal tieto trolitové platničky aj v meteoritoch „Staunton“, „Trenton“,

„Juncal“ a „Ruff's Mountain“. Neskôr boli zistené aj iné orientácie resp. boli pod týmto názvom spomínané aj schreibersitové platničky. Vzhľadom na nejednoznačné používanie názvu BRETT & HENDERSON (1967) navrhli vyhýbať sa tomuto výrazu.

Prvé odkazy na prítomnosť schreibersitu ($[\text{Fe,Ni}]_3\text{P}$) v lenartovskom meteorite sa nachádzajú vo výsledkoch analýz CLARKA (1852), v ktorých uvádzal 1,226 % „nerozpustného fosfidu“. REICHENBACH (1861b) poukázal na to, že na brúsenom a zriedenou kyselinou dusičnou alebo chlorovodíkovou leptanom povrchu železných meteoritov sa v zložkách „triasu“, vytvárajúceho Widmanstättenove obrazce (kamacit, taenit, plesit) – v prvom rade, ba čo viac niekedy výlučne, v kamacite – často nachádza aj minerál, ktorý medzi ne nepatrí a ktorý si po leptaní svoj kovový lesk úplne zachová, v odrážajúcom sa svetle je cínovo biely a zrkadlovo lesklý. Ako napísal, tento materiál, nazývaný aj schreibersit, je často považovaný za zhodný s taenitom, mylne označovaný zaň alebo za iné komponenty. Kvôli nejednoznačnému používaniu názvu navrhol pre tento, podľa neho jednoznačne a dobre určiteľný minerál nový názov, nemecký odborný názov *Glanzeisen* resp. vedecký názov lamprít (z nemeckých slov *Glanz* = svetlo a *Eisen* = železo, resp. zo starogréckeho slova *λαμπρος* [správne *λαμπρος*] = žiarivý). Za jeho najcharakteristickejší výskyt Reichenbach označil lenartovský meteorit, v ktorom sa nachádza vo forme škvŕn a z nich tvorených riadkov, ktoré sú svetlejšie, čistejšie, belšie a lesklejšie ako všetky tri komponenty meteoritového železa (obrázok č. 7). Názov minerálu HAIDINGER (1863) opravil na lamprít a považoval za pravdepodobné, že sa zhoduje so schreibersitom, skôr popísaným v oravskom meteorite (= „Magura“). Rovnaký názor mal ROSE (1864) a na základe princípu priority navrhol zachovať názov schreibersit. Podľa COHENA (1894) časť komponentov označovaných Reichenbachom názvom lamprít nie je schreibersit ale cohenit (Fe_3C , objavený iba v roku 1889).

Podľa krátkej charakteristiky BREZINU (1885) sa schreibersit v kamacite lenartovského meteoritu nachádza vo forme husto rozloženého bodkovitého rabditu (Reichenbachov lamprít), resp. v ňom občas vytvára rebrá („*Rippen*“). Meteorit obsahuje aj Reichenbachove platničky dosahujúce miestami aj 5 cm.

Je možné ešte spomenúť, že možno práve preto, že REICHENBACH (1862b) podobne ako v mnohých ďalších, aj v lenartovskom meteorite spomínal grafitové hľuzy, skúmal BOUSSINGAULT (1872) aj lenartovský meteorit z tohto hľadiska, avšak bezvýsledne. Podľa BUCHWALDA (1975) Reichenbach pravdepodobne rozmrvené troilitové zrnká považoval za grafit.



Obrázok č. 7. Schematická kresba „lampritu“ opísaného v lenartovskom meteorite, zverejnená REICHENBACHOM (1861b, tabuľka č. II., obrázok č. 14.) (*Glanzeisen*) [= schreibersit]. Šrafovaný: kamacit, bodkovaný: plesit, biely: lamprít

Obsah plynov

Analýza obsahu plynov v meteoritoch v 60. rokoch 19. storočia mala veľký význam z hľadiska teórie vzniku meteoritov. Lenartovský meteorit, ktorý predstavoval jeden z prvých predmetov týchto analýz, sa tak dostal do centra vedeckej pozornosti.

BOUSSINGAULT (1861), vzhľadom na to, že vo vzorkách železa, ktoré analyzoval už skoršie, našiel dusík, chcel z tohto aspektu preskúmať aj meteoritové železo. Vzorku s celkovou hmotnosťou 15 g – pochádzajúcu pravdepodobne zo zbierky parížskej École des Mines – mu pripravil Henri Hureau de Sénarmont (1808–1862) zo stredu rezu lenartovského meteoritu. Boussingault v jednom grame meteoritového železa dokázal cca 0,1 mg dusíka (~0,01 %). Ako zaujímavosť je možné spomenúť, že hodnota, určená o 110 rokov neskôr pomocou prístrojov – čiže je možné ju považovať za presnejšiu – je 25 g/t (0,0025 %; GIBSON & MOORE 1971).

Thomas Graham (1805-1869), škótsky chemik, ako uviedol v úvode svojej štúdie (GRAHAM 1867), lenartovský meteorit skúmal preto, aby dôkazom plynov pohltých v ňom mohol odvodiť zloženie atmosféry, ktorá meteorit obklopovala, keď sa ešte nachádzal v roztavenom stave. Graham skúmal väčšiu vzorku s hmotnosťou 45,2 gramu a s objemom 5,78 cm³, a v nej pri atmosférickom tlaku objavil absorbovaný plyn s takmer trojnásobným objemom (16,53 cm³, ktorý sa skladal z ~85 % vodíka, ~5 % oxidu uhličitého a ~10 % dusíka. Z množstva a pomeru pohltých plynov usúdil, že meteorit bol vypudený z atmosféry hustejšej ako zemská, zloženej najmä z vodíka a „prináša nám vodík hviezd uväznený vo svojom vnútri“.

Grahamov článok nevyvolal odozvu len v odborných kruhoch, ale lenartovský meteorit spropagoval aj v literatúre popularizujúcej vedu. Jedným z príkladov je článok mnohostranného a dobre píšuceho anglického odborníka Roberta Hunta (1807-1887) v referáte časopisu Royal Cornwall Polytechnic Society z roku 1867. Tajomník spoločnosti venoval lenartovskému meteoritu päťstranový článok (HUNT 1867), ktorý začína nasledovne: „Na výstave Polytechnic Society z roku 1867 bol vystavený drobný kus železa, ktorý nevzbudil veľký záujem, avšak z mnohých aspektov bol jedným z najzaujímavejších a najneobyčajnejších predmetov nachádzajúcich sa vo výstavnej hale.“

Po Grahamovi skúmalo viacero, najmä amerických chemikov aj ďalšie meteority. Tento smer výskumu však – aspoň z hľadiska genetiky meteoritov – sa po dvoch desaťročiach ukázal byť slepou uličkou, pretože Grahamov úsudok, podľa ktorého z obsahu plynov pohltých meteoritmi by bolo možné odvodiť podmienky ich vzniku, bol vyvrátený. Charles H. Greville Williams (1829–1910), anglický chemik, zistil, že veľké množstvo vodíka, uvoľňujúceho sa pri ohrievaní zinkového prášku, nepochádza z pohltého vodíkového plynu, ale zo vzájomnej interakcie zinku a hydratovaného oxidu zinočnatého (ZnO.xH₂O). Domnieval sa, že ani obsah vodíkového plynu v lenartovskom meteorite nie je následkom kedajšej vodíkovej atmosféry s vysokým tlakom, ale pochádza zo vzájomnej interakcie materiálu meteoritu a H₂O (WILLIAMS 1885). AMSDELL & DEWAR (1886) vo svojej štúdii o obsahu plynov v meteoritoch už jednoznačne vyhlásili, že „je evidentné, že vodík musí pochádzať zo vzájomnej interakcie železoniklovej zliatiny alebo jemne dispergovaného uhlíka s vodou“.

Ďalšie štúdie

WÖHLER (1852) venoval krátky popis špecifickej vlastnosti mnohých železných meteoritov, a to, že na rozdiel od obyčajného železa nevyredukujú meď z roztoku síranu meďnatého, čo nazval pasívnym stavom (*passiver Zustand*). Wöhler sa domnieval, že táto vlastnosť nesúvisí s obsahom niklu, ale s tým, že meteorit spadnutý na Zem v pôvodne pasívnom stave sa vplyvom určitých lokálnych faktorov stane aktívnym. Ako dva extrémny spomenul už aktívny (redukujúci meteorit „Lenarto“ s neznámym časom dopadu a meteorit „Braunau“ (Broumov, Česká republika) v pasívnom stave, ktorý na Zem dopadol 14. júla 1847.

Prvú spektroskopickú analýzu meteoritov vykonal Robert Bunsen (1811-1899) ešte v roku 1861, avšak prvé podrobné analýzy vykonal Norman Lockyer (1836-1920), anglický vedec, priekopník spektroskopických štúdií nebeských telies a jeden z objaviteľov hélia. Spektroskopicky študoval mnoho meteoritov, medzi nimi aj lenartovský, ktorého spektrum aj zverejnil (LOCKYER 1874a, 1874b).

LENARTOVSKÝ METEORIT V NIEKTORÝCH PUBLIKÁCIACH Z OBLASTI
METEORITIKY 20. A 21. STOROČIA

V období po poslednej tretine 19. storočia už neboli uverejnené publikácie, v ktorých by mal lenartovský meteorit popredné miesto. To malo aj viacero dôvodov. Na lenartovských exemplároch už bolo uskutočnených mnoho štúdií, aj počet dostupných vzoriek železných meteoritov bol čoraz väčší, a do popredia sa taktiež dostali komparatívne analýzy s veľkým počtom vzoriek, kde bol lenartovský meteorit len jednou z mnohých vzoriek. Práce takéhoto charakteru sú zverejňované kontinuálne (napr. článok z nedávnej minulosti: STEELE *a kol.* 2012). V nasledujúcom texte spomenieme z týchto štúdií zopár zaujímavejších.

Prvé dôležitejšie experimenty rádiometrického určenia veku meteoritov vykonávali tzv. héliovou metódou od konca 20. rokov 20. storočia Friedrich Paneth (1887-1958), chemik, pôvodom z Viedne, a jeho kolegovia v Nemecku, potom v Anglicku. PANETH (1931) zverejnil vek 26 železných meteoritov, pričom pre lenartovskú vzorku uviedol vek 2,3 miliardy rokov. ARROL *a kol.* (1942) vo svojom článku na základe presnejších meraní považoval za pravdepodobný vek 5,8 miliardy rokov. Koncom 40. rokov 20. storočia sa zistilo, že okrem nedokonalostí meraní nemohla táto metóda poskytnúť presné výsledky ani z principiálnych dôvodov, pretože hélium vzniká v meteoritoch okrem rádioaktívneho rozpadu aj ako dôsledok kozmického žiarenia. Pokus o určenie veku pomocou metódy K/Ar, ako v prípade väčšiny skúmaných železných meteoritov, bol bezvýsledný (KAISER & ZÄHRINGER 1969). SCHERSTÉN *a kol.* (2006) pomocou meraní množstiev izotopov volfrámu určil pre lenartovský meteorit vek 4565,4 až 4567,6 miliónov rokov a na základe meraní uskutočnených na mnohých ďalších železných meteoritoch navrhol aj rýchlu diferenciáciu materských nebeských telies železných meteoritov.

Analýzy pomocou elektrónovej mikrosondy sa na meteoritoch vykonávajú od prvej polovice 60. rokov 20. storočia. REED (1965b) skúmal aj zloženie kamacitu, taenitu a plesitu, okrem iného aj na vzorkách lenartovského meteoritu. REED (1965a) počas analýzy schreibersitových a „rhabditových“ zŕn v železných meteoritoch našiel vo viacerých z nich také zrná, v ktorých hodnota obsahu niklu bola vyššia ako hodnota prislúchajúca pomeru Ni:Fe =

1:1. Z týchto meteoritov, hodnoty namerané v meteoritoch „Canyon Diablo“ a „Lenarto“ zreferoval v samostatnej tabuľke. BRITVIN *a kol.* (1999) – v prvom rade prostredníctvom analýzy meteoritu „Butler“, avšak s uvedením tiež lenartovského meteoritu ako miesta ich výskytu – tieto zrnká opísal ako nový minerál s názvom fosfid niklu a vzorcom $(\text{Ni,Fe})_3\text{P}$ – ako niklový analóg schreibersitu.

V jednej z raných rešerší (GOLDSTEIN & SHORE, 1967) zaoberajúcich sa termálnou históriou železných meteoritov sa pre lenartovský meteorit uvádza rýchlosť ochladzovania $1^\circ\text{C}/10^6$ rokov – bola však určená pomocou metódy kamacitového spektra, ktorá sa neskôr ukázala ako nepresná. JAIN & LIPSCHUTZ (1969) na základe metalografických údajov vypočítali pre lenartovský meteorit, považovaný za člena III. chemickej skupiny, šok okolo 130 až 750 kbar, a v podstate pre všetky meteority III. skupiny určili pôvod v kolízii spred ~650 miliónov rokov (Myr). V súlade s týmito údajmi, VOSHAGE (1978) na základe izotopových analýz vypočítal pre lenartovský meteorit dobu vystavenia kozmickému žiareniu 670 ± 80 Myr.

MOORE *a kol.* (1969) vo svojej práci obsahujúcej výsledky nanovo uskutočnených spoľahlivých chemických analýz mokrou cestou zreferovali aj hodnoty vzťahujúce sa na lenartovský meteorit (Ni 8,74 / 8,65; Co 0,52 / 0,53; P 0,26 / 0,25; C 0,009 / 0,009; S 0,003 / 0,003 %). REED (1972) pomocou röntgenovou fluorescenčnou analýzou určil obsah Ni, Ga a Ge v mnohých meteoritoch, čím demonštroval, že touto metódou je možné získať údaje dostatočne presné pre zaradenie meteoritu do príslušnej chemickej skupiny. Hodnoty zistené pre lenartovský meteorit (Ni 8,5 %; Ga 21 g/t; Ge 39 g/t) sú blízke hodnotám určeným SCOTTOM *a kol.* (1973) pomocou atómovej absorpčnej spektrofotometrie (Ni) a neutrónovej aktivačnej analýzy (Ga, Ge) – Ni 8,86 %; Ga 21,7 g/t; Ge 43,5 g/t. V práci SCHULTZA & KRUSEHO (1989) sa nachádzajú údaje týkajúce sa obsahu vzácnych plynov.

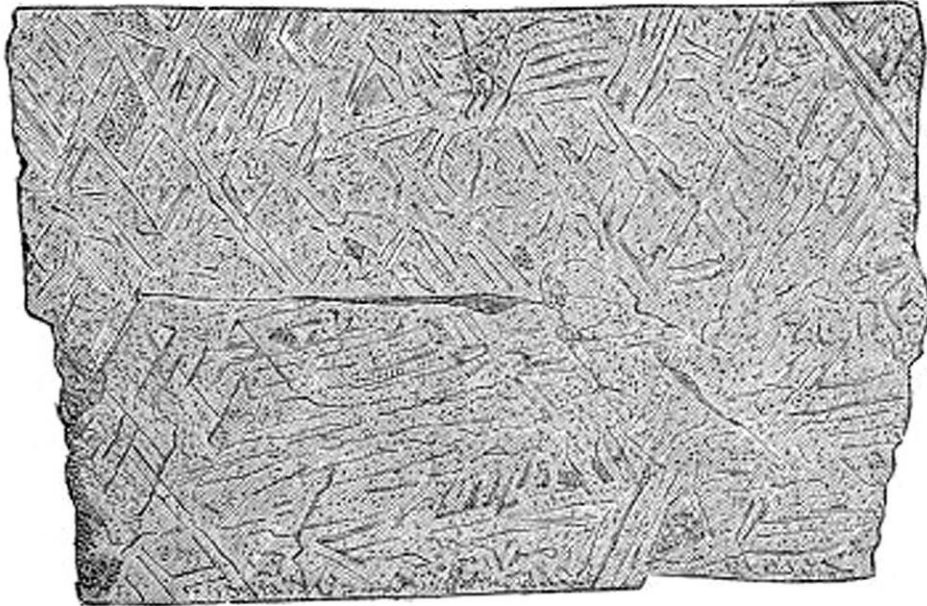
TERHO *a kol.* (1993) svoj systém, vypracovaný pre petrofyzikálnu klasifikáciu meteoritov, testoval okrem iného aj na jednom exemplári lenartovského meteoritu a publikoval aj hodnotu jeho magnetickej susceptability.

POSTAVENIE LENARTOVSKÉHO METEORITU V KLASIFIKAČNOM SYSTÉME METEORITOV

Prvý pokus o klasifikáciu meteoritov hodný zmienky – v rámci nej aj železných meteoritov – urobil PARTSCH (1843). V prílohe svojej knihy, predstavujúcej kolekciu viedenskej Cisársko-kráľovskej prírodovedeckej zbierky, uviedol „tabuľku príbuznosti“ („*Verwandschafts-Tabelle*“), v ktorej zaradil lenartovský meteorit do skupiny masívnych meteoritových želez („*derbes Meteoreisen*“), medzi meteority s obsahom sulfidu železnatého, v rámci nich s dokonale vyvinutými Widmanstättenovými obrazcami. REICHENBACH (1859) ho vo svojom systéme zaradil do 8. skupiny (medzi železné meteority s Widmanstättenovými obrazcami).

Gustav Rose (1798-1873), nemecký mineralóg, vo svojom systéme (ROSE 1864), vypracovanom pre zbierku meteoritov Berlínskej univerzity – ktorý neskôr slúžil ako základ pre všeobecne po užívanú klasifikáciu meteoritov – zaradil lenartovský meteorit do skupiny I.1.c. (železné meteority pozostávajúce z jedného individua, so šupinatou štruktúrou, paralelnou so stranami oktaédra – teda s Widmanstättenovými obrazcami viditeľnými po leptaní). Systém železných meteoritov založený na štruktúre (presnejšie textúre) je aj v súčasnosti založený na nomenklatúre (TSCHERMAK 1872) vypracovanej viedenským mineralógom Gustavom

Tschermakom (1836-1927). Lenartovský meteorit v podstate patrí do skupiny *O* (oktaedrit), zodpovedajúcej Rosovej skupine I.I.c., a v rámci nej medzi stredné oktaedrity (*Om*, Widmanstättenove obrazce sú tvorené stredne hrubými platničkami s rovnými hraničnými čiarami). V rámci tejto skupiny ho BREZINA (1885) zaradil do podskupiny Toluca (*Omt*), jednej z ním zavedených podskupín. Priemerná hrúbka kamacitovej platničky je 0,9 mm (BREZINA 1885); 0,95 mm (HEY 1966); $1,15 \pm 0,20$ mm (BUCHWALD 1975).

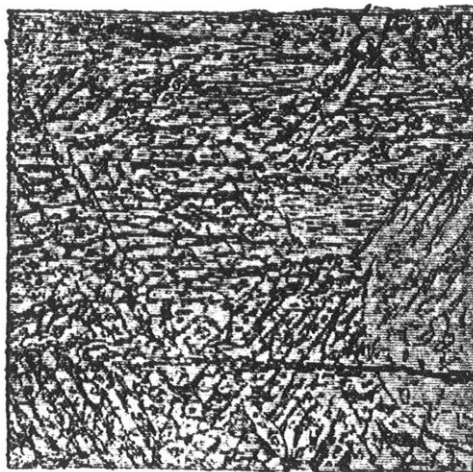


Obrázok č. 8. Kresba ilustrujúca typ železného meteoritu „lenartit“, zhotovená podľa rezu lenartovského meteoritu, obrázok č. 34 v MEUNIEROVEJ (1884) práci

Zo systémov, používaných na niektorých miestach a existujúcich popri Rose-Tschermak-Brezinovej klasifikácii, je vhodné ešte spomenúť tretí, najúplnejší systém (SHEPARD 1867) amerického mineralóga Charlesa Uphama Sheparda (1804-1886). V ňom je lenartovský meteorit zaradený do III. skupiny (*siderity*, teda železné meteority), do II. podskupiny (*apsatharytické*, teda odolné [z nesprávne vytvoreného slova ‘*αψαθαρος*’, porov. *ψαφαρος* = krehký]) a 4. triedy (*eugramické*, teda meteority s pekne vyvinutými Widmanstättenovými líniami). Systém francúzskeho mineralóga Gabriel-Auguste Daubrée (1814-1896) do detailov vypracoval jeho kolega, Stanislas-Étienne Meunier (1843-1925). V ňom je po lenartovskom meteorite pomenovaný jeden z taxonomických typov. V prvej verzii tohto systému (MEUNIER 1884) bola 12. skupina, teda „čisté“ železné meteority („*holosidéres*“) pozostávajúce z troch podstatných zložiek (kamacitu, taenitu a plesitu), označená názvom „lenartit“ (obrázok č. 8), v druhej verzii (MEUNIER 1893) týmto názvom označil 20. podskupinu, teda homogénne železné meteority s troma zložkami (teda nebrekciované), v ktorých je povrch kamacitových doštičiek zrnitý a plesitové polia sú relatívne veľké (obrázok č. 9).

V chemických klasifikáciách meteoritov vypracovaných v 50. rokoch 20. storočia bola pozícia lenartovského meteoritu kvôli nedostatočnému množstvu analýz stopových prvkov dlhšie neznáma, nakoniec ho zaradili do IIIA skupiny (REED 1972, SCOTT *a kol.* 1973), a po zjednotení skupín IIIA a IIIB patrí podľa súčasnej klasifikácie do skupiny IIIAB (stredné oktaedrity, 7,1-10,5 % Ni; 16-23 g/t Ga; 27-47 g/t Ge; 0,01-19 g/t Ir).

Najúplnejší popis meteoritu a zhrnutie jeho histórie obsahuje encyklopedické dielo Vagna Fabritiusa Buchwalda (1929-), dánskeho meteoritika, *Handbook of Iron Meteorites* (BUCHWALD 1975). Na základe krátkej zhrňujúcej charakteristiky je meteorit „Lenarto“ stredný oktaedrit zmäknutý vplyvom šoku (*shock-annealed*; H [Vickers] = 215 ± 10), jeho charakteristickou vlastnosťou je linajkovanie (ϵ -štruktúra) signalizujúce kedajšiu premenu kamacitu vplyvom šoku na ϵ -železo, a taktiež početné Reichenbachove platničky. Podľa Buchwalda sa veľmi podobá na meteorit „El Capitan“, v širšom kontexte na meteority „Cleveland“, „Sierra Sandon“, „Drum Mountains“ a ešte na ďalšie meteority.



Obrázok č. 9. Kresba zobrazujúca časť rezu lenartovského meteoritu, ilustrujúca typ železného meteoritu „lenartit“, obrázok č. 17 v MEUNIEROVEJ práci z roku 1893 a obrázok č. 16 z MEUNIEROVEJ práce z roku 1898

PÔVODNÁ HMOTNOSŤ METEORITU A RANÁ HISTÓRIA JEHO FRAGMENTOV

Je zaujímavé, že SENNOWITZOV (1815a, 1815b) podrobný popis meteoritu neposkytuje presný údaj o pôvodnej hmotnosti. Podľa TEHELA (1815a, 1815b, 1815c) vážil 194 viedenských libier (~108,6 kg), pričom hmotnosť časti, ktorá bola poslaná do Maďarského národného múzea rôzne zdroje uvádzajú mierne odlišne: 133 libier (~74,5 kg; MILLER 1820), 133,5 libier (~74,8 kg; TEHEL 1815c), 134 libier (~75 kg; SCHREIBERS 1820). Podľa údajov súčasného inventára – ktoré prvýkrát zreferoval Semsey (1887) – je to 73,62 kg. Podľa SENNOWITZA (1815a, 1815b) väčšia časť zvyšného kusa (cca 34 kg) ostala u rodiny Kapyovcov a menšiu časť dostal Sennowitz a jeho nemenovaný kamarát-mineralóg. Tým bol možno Albert Pátzovszky, banský dôstojník, zberateľ minerálov a autor topografických mineralogických publikácií, ktorý v tom čase pracoval v susedstve Sennowitza, v Solivare (dnes už mestská časť Prešova) a exemplár pochádzajúci z jeho zbierky sa dostal v roku 1840 do Cisársko-kráľovskej prírodovedeckého kabinetu (PARTSCH 1843). Rodina Kapyovcov z časti, ktorú vlastnila, krátko po tom darovala barónovi Brudernovi kus vážiaci viac ako dvadsať kíľ (SCHREIBERS 1820).

Koncom 19. storočia vážili vtedajšie exempláre, uvedené v zozname WÜLFINGA (1897), ale aj na ňom chýbajúce, avšak so známou hmotnosťou, dokopy takmer 93 kg. Rozdiel 15 až 16 kg v porovnaní s pôvodnou hmotnosťou meteoritu je väčší, ako by bolo možné vysvetliť množstvom medzičasom stratených kusov alebo menších kusov, nachádzajúcich sa v menej známych zbierkach, alebo kusov použitých na výskum resp. výrobu predmetov (viď samostatnú kapitolu). Je však ťažké odhadnúť stratu pri rezaní, ktorá by sčasti alebo možno úplne

vysvetľovala túto zdanlivú diskrepanciu. Je možné predpokladať aj to, že u rodiny Kapyovcov ostal maximálne desaťkilogramový kus meteoritu, ktorý sa za tie roky stratil.

Úloha lenartovského meteoritu v rozvoji meteoritiky v 19. storočí bola významná vďaka tomu, že relatívne skoro a vo väčšom množstve sa kusy z neho dostali do rôznych zbierok, ako napísal REICHENBACH (1861b): „rozšíril sa v celkom širokom okruhu“. „Zdrojom“ exemplárov, ktoré sa dostali do rôznych zbierok, mohli byť kusy odovzdané rodinou Kapyovcov barónovu Brudernovi resp. kusy, ktoré ostali po rozkúskovaní meteoritu u Sennowitza.

Barón Brudern ešte v roku 1815 daroval po jednom menšom kuse Cisársko-kráľovskej prírodovedeckej zbierke a Chladnimu (CHLADNI 1819). Veľký (viac ako 20 kg) kus sa však ešte o päť rokov nachádzal uňho (viď SCHREIBERS 1820), o jeho neskoršom osude však nemáme priame informácie. Brudernove zbierky boli podľa časopisu *Pressburger Zeitung*, čísla zo dňa 2. mája 1834 (strana č. 441) vydražené dňa 2. júna 1834, nemáme však informácie o tom, či sa meteorit dostal na dražbu, alebo sa ho Brudern zbavil už skôr.

Sennowitz bol známym zberateľom minerálov tej doby, viackrát ponúkal zbierky na predaj (PAPP 2015), pravdepodobne vymenil resp. predal kusy z časti lenartovského meteoritu, ktorá sa dostala do jeho vlastníctva. Podľa rôznych tlačených zdrojov ešte v rokoch 1814-1815 poslal viacerým chemikom vzorky na analýzu, a na základe PARTSCHOVÝCH (1843) údajov od neho v roku 1818 kúpila Cisársko-kráľovská prírodovedecká zbierka 3,22 kg exemplár. Okrem toho, na základe údajov o hmotnosti hlavného exemplára a ďalších nepriamych údajov bolo viacero vzoriek odobratých aj z peštianskeho exemplára (viď samostatne).

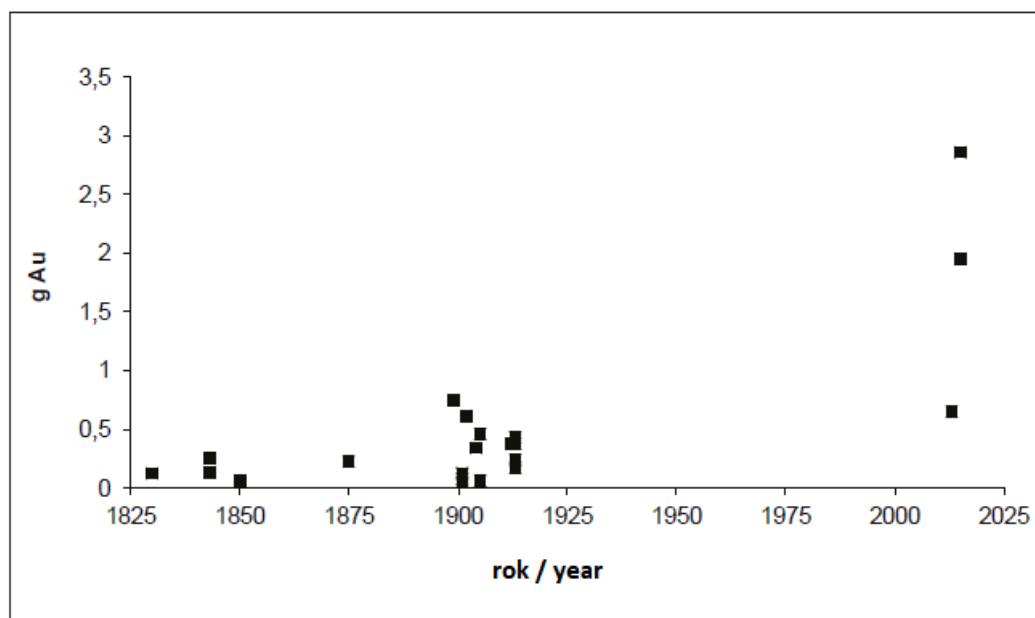
KOLOVANIE EXEMPLÁROV LENARTOVSKÉHO METEORITU

Meteority predstavovali aj pre vtedajších obchodníkov s minerálmi vyhľadávaný tovar. Tento fakt dala pocítiť aj SCHOLZOVA (1815) sarkastická poznámka, podľa ktorej nálezcovia meteoritu potom, ako sa zistilo, že kus kovu nie je ani striebro, ani nie je možné z neho odliat zvon, ho prepustili miestnemu zemepánovi tak ochotne preto, lebo netušili, že „ktorýkoľvek obchodník s minerálmi by im to bol vynahradil aspoň jedným zvonom“. Okrem toho, jednotlivé exempláre lenartovského meteoritu sa hneď nazačiatku dostali priamo do peštianskych a viedenských múzeí resp. k jednotlivým vedcom. Časté boli aj darovania či výmeny medzi vedcami a verejnými zbierkami. V prvej polovici 19. storočia, keď ešte na mnohých miestach neexistovali vôbec alebo sa iba rodili univerzitné resp. verejné zbierky, bolo typické, že profesionálni alebo laickí prírodovedci sa pri svojich výskumoch spoliehali (aj) na materiál zo svojich vlastných zbierok. Exempláre lenartovského meteoritu sa s určitosťou nachádzali vo vlastníctve nasledujúcich prírodovedcov, mineralógov resp. chemikov: G. J. Adam, I. B. Auerbach, E. H. van Baumhauer, J. Berzelius, H. J. Brooke, E. F. F. Chladni, R. P. Gregg, K. von Reichenbach, C. U. Shepard, J. L. Smith, S. T. von Sömmerring, J. Sowerby (obrázok č. 10.), F. Wöhler. Neskôr sa tieto exempláre – priamo alebo prostredníctvom obchodníkov s minerálmi – až na niektoré výnimky dostali do verejných zbierok.



Obrázok č. 10. Jedno z prvých zobrazení lenartovského meteoritu, ktoré podľa popisu bolo zhotovené z „odrezku meteoritu pochádzajúceho z uhorského Lenartova“ tak, že „jeho bol obrúsený a jeho povrch leptaný zriedenou kyselinou dusičnou, čo odhalilo smer kryštalizačných platničiek; platničky sú považované za rovnobežné s povrchom vzájomne sa pretínajúcich pravidelných oktaédrov“ (SOWERBY 1820). Láskaosť Wendella Wilsona (The Mineralogical Record Inc.)

V druhej polovici 19. storočia už drvivá väčšina exemplárov meteoritu, nachádzajúcich sa mimo verejných zbierok, nebola vo vlastníctve vedcov, ale súkromných zberateľov. Jeden alebo viac kusov lenartovského meteoritu sa nachádzalo v kolekcii známejších zberateľov minerálov a/alebo meteoritov, spomedzi ktorých spomenieme nasledovných: S. C. Bailey, C. S. Bement, A. A. von Braun, H. T. d'Albert (Duc de Luynes), E. Döll, markíz É. de Drée, J. von Henikstein, arcivojvoda Štefan, L. Liebener, princ F. J. von Lobkowitz, markíz A. C. de Mauroy, J. C. Pittoni von Dannenfeldt, J. J. Pohl, Ju. I. Szimasko. Počas storočia nasledujúcim po náleze meteoritu kvôli efemérnemu charakteru súkromných zbierok existoval plynulý

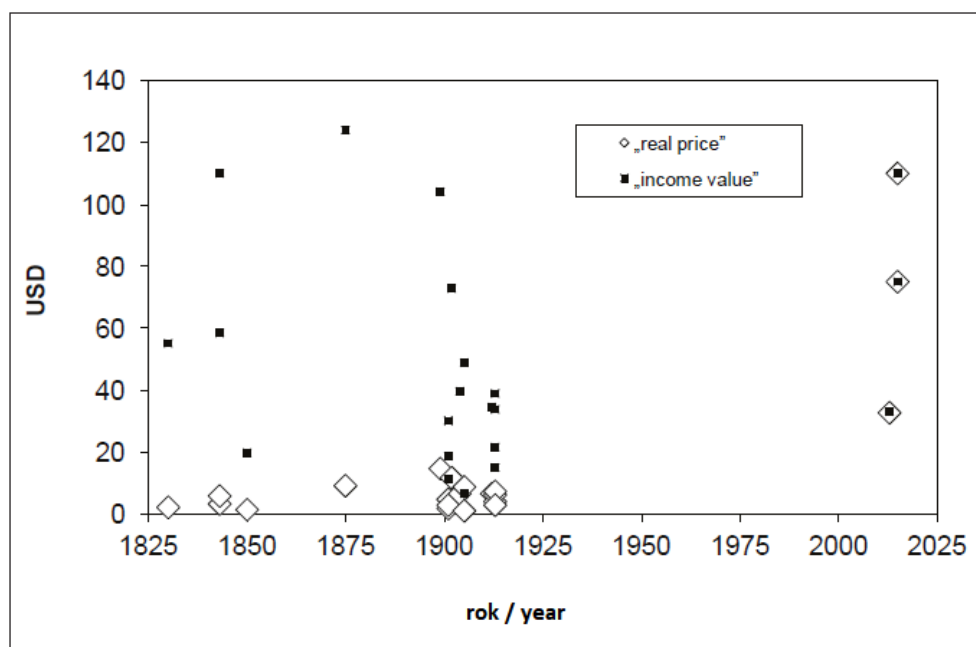


Obrázok č. 11. Cena za gram exemplárov lenartovského meteoritu v prepočte na aktuálnu cenu za gram zlata

prechod exemplárov zo súkromných do verejných zbierok. Približný pomer známych exemplárov v súkromných resp. vo verejných zbierkach (v hmotnostných percentách) sa menil

nasledovne: v roku 1815 bolo v súkromnom vlastníctve ~33 kg ≈28 %, v (dvoch) verejných zbierkach ~75 kg ≈72 %; v roku 1863 v 15 súkromných zbierkach ~8 kg ≈9 %, v 20 verejných zbierkach ~82,3 kg ≈91 %; v roku 1897 v 15 súkromných zbierkach ~1,2 kg ≈1,5 %, v 45 verejných zbierkach ~91,5 kg ≈98,5 %.

Predaj exemplárov meteoritu prebiehal vo väčšine prípadov prostredníctvom obchodníkov s minerálmi. Jeho sledovanie je takpovediac nemožné, každopádne na základe starých potvrdení o predaji, akvizičných záznamov múzejných inventárov a tlačených cenových ponúk resp. katalógov, spomedzi vtedajších významných obchodníkov s minerálmi s určitosťou predávali lenartovské exempláre C. W. Bergemann (Berlín), J. Böhm (Viedeň), L. Eger (Viedeň), W. M. Foote (Philadelphia [PA]), J. R. Gregory (Londýn), A. Krantz a F. R. L. Krantz (Berlín, Bonn), B. Stürtz (Bonn), H. A. Ward (Rochester [NY]). Viacerí z nich (napr. Foote, Ward) prechovávali viac-menej stálu zbierku, v ktorej bolo možné taktiež nájsť lenartovské exempláre.



Obrázok č. 12. Cena exemplárov lenartovského meteoritu za gram v dolároch (USD) prepočítaná a) na hodnotu „real price“ platnú pre rok 2014, korigovanú spotrebiteľským cenovým indexom a b) na hodnotu „income value“ platnú pre rok 2014, zohľadňujúcu nárast HDP na jednu osobu (pre podrobnejšie vysvetlenie viď webový portál MeasuringWorth.com)

Pretože neexistovali novšie práce podobné sumárom BUCHNERA (1863) a WÜLFINGA (1897), bolo nájdenie exemplárov v súčasnosti uchovávaných vo verejných zbierkach úlohou náročnou na čas a bolo možné ju uskutočniť iba s využitím webových zdrojov resp. prostredníctvom elektronickej korešpondencie. Po porovnaní s údajmi zo spomínaných diel je možné skonštatovať, že múzejné exempláre – odhliadnuc od menšieho poklesu hmotnosti kvôli odoberaniu vzoriek resp. od strát kvôli prípadnému vojnovému pustošeniu – je vo všeobecnosti možné aj v súčasnosti nájsť, kým v prípade univerzitných zbierok je pokles hmotnosti výrazný, ba čo viac miestami exempláre už vôbec nie je možné nájsť. Na základe dostupných tlačených alebo online katalógov resp. súkromnej komunikácie sa takmer 91,0 kg lenartovského meteoritu

v súčasnosti nachádza v 57 verejných zbierkach.¹ O súkromných zbierkach kvôli nedostatku verejne dostupných údajov nebolo možné poskytnúť sumárne údaje.

ZMENA „PREDAJNEJ CENY“ EXEMPLÁROV LENARTOVSKÉHO METEORITU

Na základe dostupných údajov o individuálnej predajnej cene, dražobných katalógov a odhadov hodnôt (napr. PARTSCH 1843, FOOTE 1913) sme sa pokúsili vypracovať prehľad zmien ceny lenartovského meteoritu vyjadrenej na jeden gram za obdobie uplynulých dvesto rokov. Ceny sme prepočítali jednak na základe oficiálnych peňažných hodnôt, resp. priamo na zlato na základe burzových cien vzácnych kovov (obrázok č. 11), a na strane druhej na doláre na základe historických krížových kurzov (USD), a jeho vtedajšiu dolárovú hodnotu sme vyjadrili v dolároch pre rok 2014 (obrázok č. 12) na základe dvoch odlišných výpočtových metód webového portálu MeasuringWorth. Čo sa týka individuálnych cien, môžeme iba všeobecne skonštatovať, že väčšie exempláre boli vo všeobecnosti relatívne lacnejšie; medzi jednotlivými kúpami, ktoré boli realizované v krátkom časovom odstupe, je možné v cene za gram pozorovať občas aj rádový rozdiel; katalógové ceny (ponuky) boli vyššie ako skutočné kúpne ceny atď. V oblasti zmien cien je dobre vidieť, že dnešné ceny v dolároch prepočítané na zlato či korigované o jednoduchú infláciu sú o jeden rád vyššie ako ceny v prvej polovici 19. storočia. Avšak ak súčasnú aktualizovanú cenu za gram v USD prepočítame s hodnotou tzv. „income value“, zohľadňujúcou zmeny HDP na jednu osobu, potom sa tieto ceny za gram celý čas pohybujú v rovnakých rádoch. Zjednodušene je teda možné skonštatovať, že predajná hodnota lenartovského meteoritu v porovnaní s cenami zlata resp. všeobecného spotrebného materiálu rástla, avšak pohybuje sa paralelne s vývojom všeobecnej príjmovej situácie resp. s vývojom HDP (v USA).

V grafe sme neuviedli, avšak pre zaujímavosť spomenieme, že hodnota 73,62 kg budapeštianskeho exemplára (hlavnej časti) bola podľa SEMSEYA (1888) odhadovaná na 94000 forintov (rakúskej hodnoty), táto hodnota zodpovedala, na základe oficiálnej peňažnej hodnoty, 1044,4 kg čistého striebra.

LENARTOVSKÝ METEORIT V PEŠTIANSKOM MÚZEU

Sennowitz kvôli pochybnostiam okolo pôvodu exemplára neodkladal len zverejnenie s ním súvisiacich referátov, ale aj doručenie meteoritu do Pešti, čím zabránil Jozefovi Kapymu v tom, aby počas svojho pobytu v Pešti osobne odovzdal tento vzácny dar palatínovi Jozefovi, patrónovi Maďarského národného múzea (SENNOWITZ 1815b). Hlavná časť meteoritu podľa neskorších, rukou písaných údajov riaditeľa Maďarského národného múzea (MILLER 1820) prišla do múzea dňa 10. marca 1815, hoci je možné, že v skutočnosti sa to udialo o niečo neskôr, lebo strážca prírodovedeckého a technologického archívu ho prevzal iba dňa 7. apríla 1815 (TEHEL 1815c). Doručenie meteoritu do Pešti vyvolalo u jedného zo zamestnancov Cisársko-kráľovskej prírodovedeckej zbierky indignovanú poznámku, podľa ktorej „je poľutovaniahodné, že táto časť meteoritu neobohacuje najbohatšiu zbierku meteoritov, ale iba

¹ Ich zoznam pošle autor na vyžiadanie emailom.

kolekciu Cisársko-kráľovského kabinetu minerálov. Tento meteorit by bol osožný pre túto spoločnosť rovnako, ako táto spoločnosť preň“ (SCHOLZ 1815).

Tabuľka č. 2. Exempláre lenartovského meteoritu v Archíve minerálov a hornín Maďarského národného múzea

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
73,620	[73,620.0]	a.555	M.68.19.	Dar od Jozefa Kapyho	1815
2,080	2,076.0	a.556	M.59.42.	Lobkowitzova zb., kúpa?	1870?
611	606.7	a.557	M.59.236.	Lobkowitzova zb., kúpa?	1870?
2	–	a.558	strata v roku 1965	Baumhauerova zb. (Nr. 256, kúpa?	1885?
142	141.5	a.559	M.59.25.	von Braunova zb., kúpa?	1886?
21	21.5	a.560	M.59.165.	von Braunova zb., kúpa?	1886?
105	–	a.733	strata v roku 1956	?	?
28	28.5	a.734	M.59.8.	?	?
76,609	76,494.2				

(a) hmotnosť exemplára (v gramoch) podľa TOKODY & DUDICHNÉ VENDL (1951); (b) súčasná hmotnosť (s výnimkou hmotnosti hlavnej časti) (v gramoch); (c) inventárne číslo z roku 1951; (d) súčasné inventárne číslo; (e) pôvod; (f) rok prijatia

Prvý známejší návštevník obdivujúci nový poklad mladého múzea, bol pravdepodobne anglický lekár Richard Bright (1789-1858), ktorý bol v Pešti v čase neskorých jarných trhov v roku 1815, čiže v júni. Vo svojom cestopise (BRIGHT 1818) venoval dve strany „veľkému kujnému kusu železa“ nájdenému v lese „Lenartúvka“ a ktorý, podľa jeho slov, „budil veľký záujem“. Bright vydal úryvky zo Sennowitzovho listu preložené do angličtiny a taktiež citoval úsudky prírodovedca Edwarda Daniela Clarka (1769-1822) – ktorý Uhorsko navštívil už skôr – odvodené z jeho experimentov uskutočnených na meteorite „L’Aigle“ s využitím plameňového horáka (CLARK 1817), podľa ktorých železné meteority vznikajú premenou kamenných konkrécií, vytvárajúcich sa v atmosfére, za vysokej teploty.

V roku 1819 bol v Pešti aj Chladni a podľa MILLERA (1820) na jeho tu usporiadanej prednáške v júni 1819 zaradil lenartovský meteorit „medzi európske unikátne meteority hneď na druhé miesto za sibírsku železnú hmotu nájdenú Pallasom“. To pravdepodobne pramenilo z faktu, že v tomto čase bol, vzhľadom na svoju pôvodnú hmotnosť, lenartovský meteorit druhým najväčším eurázijským železným meteoritom. Chladni si prirodzene bol pozrieť aj exemplár nachádzajúci sa v peštianskom múzeu, ako to vyplýva aj z jeho poznámky vzťahujúcej sa na Widmanstättenove siete na jeho povrchu (CHLADNI 1819a).

Podľa referátu CHLADNIHO (1822) Joseph Jonas (1787-1821), strážca (kurátor) Prírodovedeckého a technologického archívu Maďarského národného múzea, odrezal z peštianskeho exempláru niekoľko kúskov – podobne ako Sennowitz – hodinárskou strunou. Toto môže vysvetľovať, že katalóg z roku 1821 (SADLER & REISINGER 1821) uvádza hmotnosť exemplára s číslom 1703 už iba 132 libier (~73,9 kg) a popri ňom uvádza ďalších päť meteoritových položiek („L’Aigle“, „Brianze“ [= „Brianza“ nepravý meteorit], „Ensisheim“, „Sibiricum“ [= „Krasnojarsk“], „Stannern“), ktoré múzeum zrejme dostalo za kusy lenartovského meteoritu.

V roku 1887 sa v zbierke múzea nachádzalo už dokopy šesť kusov lenartovského meteoritu (SEMSEY 1887), ich počet v roku 1951 narástol na osem (TOKODY & DUDICHNÉ VENDL 1951), a po ničivom požiari v roku 1956 klesol opäť na šesť (RAVASZ 1969). O ich pôvode nám kvôli zničeniu archívov a popisných štítkov zostávajú iba domnienky. Dva väčšie

kusy sa sem mohli dostať v roku 1870 pri kúpe Lobkowitzovej zbierky, v ktorej sa nachádzalo spolu 2990 g meteoritu (BUCHNER 1863). Z vtedajších tlačených katalógov (STÜRTZ 1885; BRAUN 1882, 1884) vyplýva, že dvojgramový exemplár zničený v roku 1956 mohol pochádzať z haarlemskej Baumhauerovej zbierky, zakúpenej pre múzeum v roku 1885 Semseyom, kým 141,5 g a 20,5 g exempláre pochádzali z von Braunovej viedenskej zbierky, získanej taktiež zo Semseyových peňazí v nasledujúcom roku. Na základe katalógov KOCHA (1885) a SIMASHKA (1891) sa aj v tomto čase dostali lenartovské exempláre výmenou z Budapešti do iných múzeí. Tieto pravdepodobne pochádzali z kusov získaných s Lobkowitzovou zbierkou, nie je však možné vylúčiť ani to, že z hlavného exemplára boli odrezané ďalšie kusy, pretože podľa SEMSEYA (1887) už vážil iba 73,62 kg.

Lenartovský meteorit bol vždy jedným zo vzácnych exponátov múzea. Už aj jeden z prvých peštianskych sprievodcov (SCHAMS 1821) spomenul, že „obdivovateľ zriedkavých prírodných úkazov môže s úžasom a nadšením pozorovať mimoriadne významný meteorit vystavený pod sklom“. Jeho charakteristický tvar sa vždy objavuje aj neskôr na fotografiách z výstav meteoritov. Z exemplára bola pred rokom 1956, v neznámom čase, vyhotovená aj jedna sadrová kópia.

PREDMETY VYROBENÉ Z LENARTOVSKÉHO METEORITU

Ešte aj v 18. a 19. storočí predstavovalo koniec pre mnohé meteority to, že ich laickí nálezovia ich považovali za jednoduchú surovinu. Aj z domácich nálezov skončila veľká časť oravských železných meteoritov na začiatku 40. rokov 19. storočia v miestnych kováckych dielnach. Lenartovský meteorit bol obrábaný s tým, že už bol známy jeho pôvod, pravdepodobne zväčša kvôli kurióznosti, aj keď v tejto dobe boli vykonávané kovácke pokusy na meteoritoch aj za vedeckým účelom. Podľa SADLERA (1845) „barón Jozef Brudern a strážca múzea Partsch dali z tohto železa vyrobiť meče a nože strednej oceľovej tvrdosti, ktoré na svojom povrchu vykazujú vlnité línie damascénskej ocele“. Barón Jozef Brudern (1774-1834), ktorý od rodiny Kapyovcov dostal značný kus meteoritu, mal vo svojom peštianskom paláci resp. v gyöngyösskom kaštieli zbierku architektonických a technických rytín a umeleckých diel. V týchto kolekciách sa mohla nachádzať časť predmetov vyrobených z lenartovského meteoritu. PARTSCH (1843) nespomína tieto predmety pri popise viedenskej zbierky, avšak v roku 1916 bol do jej inventára pod číslom J4919 zapísaný opracovaný kus, ktorý sa tam nachádzal už dlhšie. Podľa BUCHWALDA (1975), ktorý zverejnil aj obrázok tohto predmetu, tento predstavuje jeden z predmetov, ktoré dal z meteoritu vyrobiť Partsch. O noži, predstavenom Sadlerom na schôdzi Kráľovskej uhorskej prírodovedeckej spoločnosti, nemáme informácie.

Meč vyrobený z lenartovského meteoritu spomína jedine SADLER (1845). BECK (1888) síce takmer doslova zopakoval Sadlerov referát, píše však iba o čepeliach („*Klingen*“), o meči nie. Neskoršie referáty, ktoré hovoria o mečoch pripravených z lenartovského meteoritu, vychádzajú jednoznačne z omylu. James Sowerby (1757-1822), ktorý tiež vlastnil jeden väčší kus (alebo kusy) lenartovského meteoritu, dal pre Alexandra I., ruského cára, ktorý v júni 1814 navštívil Londýn, vyrobiť meč z meteoritu „Cape of Good Hope“ (HENDERSON 2013). Vnuk Jamesa Sowerbyho, Henry Sowerby (1825-1891) už spomínal, že tento meč bol vyrobený z lenartovského meteoritu (SOWERBY 1850). Táto mylná informácia je uvedená aj na štítku

lenartovského meteoritu, predaného Georgeom Brettinghamom Sowerbym (1788-1854), synom Jamesa Sowerbyho a otcom Henryho Sowerbyho, Thomasovi Brownovi of Lanfine and Waterhaughs, a aj v katalógu, ktorý sa v súčasnosti nachádza v Hunterovom múzeu v Glasgowe (ANONYM 2015).

NÁLEZISKO LENARTOVSKÉHO METEORITU

Pravdepodobné miesto nálezu meteoritu

Miesta dopadu (nálezu) meteoritov sa už viac ako 150 rokov udávajú v zemepisných súradniciach. V súvislosti s lenartovským meteoritom publikoval prvý údaj KESSELMAYER (1860), súradnice $49^{\circ}18' \text{ S } 21^{\circ}4' \text{ V}$ sa nachádzajú v blízkosti centra obce Lukov, neďaleko od Lenartova. BREZINA (1896) mohol pravdepodobne od neho prevziať nasledovné súradnice: $49^{\circ}18' \text{ S } 21^{\circ}41' \text{ V}$, avšak zemepisnú dĺžku uvádza evidentne s tlačovou chybou. V medzinárodných databázach (napr. GRADY 2000; *Meteoritical Bulletin Database*) sú uvedené približné súradnice $49^{\circ} \text{ S } 21^{\circ} \text{ V}$, pravdepodobne podľa LEONARDA (1946). Naoko presnejšie údaje ($49^{\circ}20' \text{ S } 21^{\circ}1' \text{ V}$, 900 m) BUCHWALDA (1975) označujú miesto nachádzajúce sa severne od Lenartova, takmer na poľskej hranici. Pre určenie pravdepodobného miesta nálezu sme siahli po TEHELOVOM (1815c) článku, ktorý v súvislosti s miestom nálezu poskytuje najviac oporných bodov. Podľa článku bol exemplár nájdený v blízkosti Lenartova, nachádzajúceho sa v Šarišskej župe, na území patriacom obci Malcov, na lesnatom kopci na kraji lenartovského lesa, v blízkosti malej bystrinky s názvom „Lenartovský potok“ („*unweit von dem Dorfe Lenarto ... im Malezower Terrain auf einem bewaldeten Berge ... zu Ende des Waldes Lenárduwka nahe bei einem kleinen Bergflusse Lenartspataka genannt*“). Lenartovský les sa podľa III. vojenského mapovania 1:25 000 a na príslušných mapách s mierkou 1:75 000 (ANONYM 1879a,b) nachádza pod názvom *Lenartovski les* (WORECZKO 2013). Les je prístupný cez údolie potoka pretekajúceho aj cez obec Lenartov. Zrejme tento potok spomína aj TEHEL (1815c) s názvom „Lenartspataka“, aj keď tento potok sa nachádza aj na starých aj na súčasných mapách pod názvom *Veční potok*. Samotný lenartovský les – napriek svojmu názvu – zväčša patrí obci Lukov a iba jeho najvýchodnejší okraj sa nachádza na hranici s obcou Malcov. Vzhľadom na tieto fakty, a aj na to, že meteorit bol nájdený pri bystrinke, sa možné nálezisko meteoritu nachádza na topografickej mape s mierkou 1:25 000 (ANONYM 1958) na mieste s názvom Skopce (na iných mapách Škopce), označenom 300 m v JJV smere od vrchu s nadmorskou výškou 805 m n. m., v blízkosti trojitej hranice Lenartov-Lukov-Malcov, avšak už na území Malcova, v blízkosti studničky v nadmorskej výške 775 m n. m., ktorého súradnice sú $49^{\circ}16'26,4''$ ($49,2740^{\circ}$) S a $21^{\circ}1'21,0''$ ($21,0225^{\circ}$) V.

Následky nepresného udania miesta nálezu:

„poľský vzťah“ k lenartovského meteoritu

Prvé opisy (TEHEL 1815a, 1815b; SENNOWITZ 1815a, 1815b) spomenuli, že miesto nálezu meteoritu sa nachádza v blízkosti „haličských hraníc“ („*an der galizischen Grenze*“), navyše kvôli viacnásobnému prevzatiu údajov, niektoré publikácie označujú za miesto nálezu

meteoritu priamo Halič. Preto sa zvláštnym spôsobom lenartovský meteorit nachádza aj v encyklopedickom diele POKRZYWNICKIHO (1964), zaoberajúcom sa poľskými meteoritmi.

Sem patrí aj podivuhodná historka o železnom meteorite „Polen“, uvádzanom v príručkách (napr. GRADY 2000) ako synonymum meteoritu „Lenarto“. KLEIN (1879) v katalógu zbierky meteoritov Göttingenskej univerzity spomínal kus meteoritu s peknými Widmanstättenovými obrazcami – podobnými schwetzkému (*poľské mesto Świecie, meteorit s názvom „Schwetz“, pozn. prekl.*) a lenartovskému meteoritu – s miestom nálezu v Poľsku („Polen?“). Tento exemplár pochádzajúci zo zbierky Jönsa Jakoba Berzelia (1779-1848) daroval vedúci zbierky minerálov štokholmského Prírodovedného múzea Nils Adolf Erik Nordenskiöld (1832-1901) Friedrichovi Wöhlerovi. Berzelius však podľa cedulky hlavného exemplára, ktorý ostal v Štokholme, dostal tento meteorit práve od Wöhlera, čo Wöhler zo začiatku považoval za omyl (in KLEIN 1879). Ešte v tom istom roku však na základe ďakovného listu Berzelia z roku 1825 skorigoval svoje vyhlásenie a zreferoval (WÖHLER 1879), že kus meteoritu v podstate len poslal ďalej ako dar od nemeckého prírodovedca Samuela Thomasa von Sömmerringa (1755–1830) a aj on sám dostal od neho lenartovský exemplár, teda pravdepodobne aj meteorit „Polen“ je len jedným z lenartovských kusov. Túto domnienku nakoniec potvrdil LINDSTRÖM (1884) na základe Wöhlerovho listu z 25. februára 1825, nachádzajúceho sa v knižnici Švédskej akadémie vied.

*

Podakovanie – Za pomoc pri získavaní informácií o exemplároch lenartovského meteoritu a za mnohé ilustrácie by sme chceli srdečne poďakovať Ludovicovi Ferrièreovi, Johnovi Faithfullovi za informácie o exemplári, nachádzajúcom sa v glasgowskom Hunterian Museum and Art Gallery, Grahamovi Nisbetovi za poskytnutie jeho fotografie lenartovského exemplára, Wendellovi Wilsonovi (*The Mineralogical Record Inc.*) za poskytnutie kresby zverejnenej Sowerbym, Silvii Munkácsi (Univerzitné múzeum v Miškovci) za obrázok č. 7, Melinde Jánosi za zozbieranie údajov o exemplároch v Maďarskom národnom múzeu. Touto cestou by sme sa rovnako chceli poďakovať mnohým ďalším zahraničným kolegom, ktorí nám pomohli so získavaním informácií o exemplároch jednotlivých zbierok (ich mená sa nachádzajú v tabuľke, na ktorú odkazuje prvá poznámka pod čiarou). Za jazykové lektorovanie maďarského textu patrí vďaka Angéle Matuszka.

LITERATÚRA

(*vid' originálny dokument*)