

Geography is closely connected with other subjects at school. Doing geography projects, students integrate other subjects' knowledge. It is always important to use the right methods, which will help to achieve the accepted result.

The article deals with the organization of the geography project 'Climate's influence in people's way of life'. 6th and 8th form students do and present these projects. Positive aspects of this method are revealed.

Key words: project method, geography teaching creation, teaching styles and methods.

VILNIAUS UNIVERSITETO GEOLOGIJOS MUZIEJAUS METEORITŲ KOLEKCIJOS EKSPONATŲ „JUBILIEJAI“: ISTORINIO IR GEOLOGINIO LAIKO SANDŪRA

Eugenija Rudnickaitė

Vilniaus universitetas

El. paštas *eugenija.rudnickaite@gf.vu.lt*

Įvadas

Vilniaus universiteto Geologijos muziejuje sukaupta daug moksliniu požiūriu unikalių eksponatų. Išskirtinė čia yra meteoritų kolekcijos ekspozicija, kuri ilgam prikausto lankytojų – tiek moksleivių, tiek suaugusiųjų – dėmesį. Visiškai suprantama, nes nedažnas gali pasigirti matęs Žemės branduolio analogą ar mūsų planetos bendraamžį. Tai iš tiesų unikalus iš kosmoso atkeliavęs paveldas, be viso kito, puikiai tinkantis edukacijai, geomoksliniam pažinimui skleisti.

Apie šią kolekciją rašyta įvairiais aspektais (Motuza, 2005; Rudnickaitė, 2006; 2007; 2012; Kohout et. al., 2007; 2008; ir kiti). Čia, pasitelkdami kolekcijos eksponatus, aiškinsimės istorinio ir geologinio laiko sampratą. Pokalbiui pakaks faktų apie du meteoritus (Zabrodjės ir Žemaitkiemio), kurių kritimo jubiliejus švenčiame šiais (2013) metais.

Jubiliejaus, kaip daugiau kasdieniniame gyvenime įprasto termino, sąmoningas vartojimas leis klausytojams lengviau suprasti skirtumą tarp istorinio ir geologinio laiko.

Sąvokos ir terminai

Istorinis laikas – čia suprantamas kaip laiko tarpsnis, per kurį vykę įvykiai fiksuoti rašytiniuose šaltiniuose arba sakytinėje tautosakoje.

Geologinis laikas – Žemės istorijos laiko tarpsnis, gvildenamas istorinėje geologijoje, pvz., laikas nuo Žemės, kaip planetos, susidarymo (prieš 4,56 mlrd. m.), laikas nuo seniausiųjų uolienų (4,1 mlrd. m.) susidarymo arba Žemės istorijos dalies laikas, kurį liudija susidariusių uolienų sekos pėdsakai. Tai ypač ilgas ir tolimą praeitį siekias laikas. (Kemėšis, Linčius, Paškevičius, 2009)

Jubiliejus – svarbaus įvykio sukaktis; iškilmingas šios sukakties minėjimas (Tarptautinių žodžių žodynas [interaktyvus]. <http://www.tzz.lt/search?searchword=jubiliejus>).

Senovinių terminų paaiškinimai: Pūdas – 16,38 kg. Svaras – 454 g. Svaras (Didžiosios Britanijos ir JAV): prekybos – 453,592 g., vaistinės ir Trojos – 373,242 g. Svaras (Lietuvoje iki 1920 m.) – 365,47 g. Funtas lygus svarui (rusiškas iki 1918 m.): prekybos – 409,512 g, vaistinės – 358,323 g. Lotas – 12,8 g. Karatas – 0,2 g. Aršinas – 0,71 m. Mylia – 7420 metrų. MEZ – Vidurio Europos zona (laiko).

Faktai apie jubiliatų arba istorinio laiko sąvokos iliustracijos

Zabrodjės meteoritas jau 120 metų praleido Žemėje. *Nukrito 1893 metų rugsėjo 10/22* (= senasis / naujasis kalendorius – E. R.) *dieną Vilniaus gubernijos, Ašmenos apskrities Derevnensko valsčiaus Zabrodjės kaime* (Dabar Baltarusijos Respublika, Minsko sritis, Zabrodjės kaimas – aut. past.) (Каталог..., 1905).

Pagal paviršiaus sandarą Zabrodjės meteoritas turi būti priskirtas vadinamiesiems „orientuotiems“ meteoritams, jo aštrusis korpuso galas turi būti laikomas priekine jo puse judant mūsų atmosfera. Sveria meteoritas 3155 gramus (apytikriai 7,7 svarus); turi truputį suspausto iš šonų buko kūgio formą (Каталог..., 1905).

Kataloge (Каталог..., 1905) pateiktas Zabrodjės meteorito aprašymas iliustruoja tų laikų supratimą apie meteoritus, jų kilmę (vertimas, iš rusų k., išvertė Eugėja Rudnickaitė):

Pagal naujausias prielaidas meteoritai (iš graikų k. – „reiškinys aukštyje“), arba dangaus akmenys, taip pat kaip planetos juda pasaulinėje erdvėje savo orbitomis; savo kelyje priartėdami prie žemės, meteoritai patiria jos trauką, dėl to ir krenta ant jos. Meteoritų judėjimo greitis kartais būna didesnis už planetų judėjimo greitį. Taip, pavyzdžiui, Pultusko meteoritas judėjo 7,27 mylios per sekundę greičiu. Įeidami į žemės atmosferą meteoritai įkaista ir suskyla į smulkius gabalus, skilimas lydymas tarsi patrankos šūvio garso; judantys meteoritai atrodo*

kaip ugnies kamuoliai; meteoritų judėjimas lydymas perkūno griausmų, triukšmo, švilpimo dėl to, kad jų išstumtas oras vėl užsipildo. Pasiekę žemę, meteoritai ant jos krenta su nevienoda jėga: jie arba giliai įsirėžia į žemę, arba tiesiai gula ant jos. Kaip atėiviai iš pasaulinės erdvės, meteoritai duoda galimybę nustatyti pasaulio kūnų sudėtį ir patvirtinti Laplaso hipotezę apie pasaulio kūnų kilmę iš bendros kosminės materijos; tą patį patvirtina spektrinė analizė, panaudota Kirhgofo ir Bunzeno pasaulio kūnų sudėčiai nustatyti.

Pagal sudėtį meteoritus galima suskirstyti į dvi grupes: geležinius ir akmeninius. Zabrodjės meteoritas priklauso pastariesiems. Pagal Dobrė meteoritų klasifikaciją šios dvi grupės susijungia per daugybę tarpinių atmainų (holosideritų, kriptosideritų ir kt.). Visos šios atmainos skiriasi viena nuo kitos didesniu arba mažesniu geležies kiekiu. Geležiniai meteoritai sudaryti iš grynos geležies, nikelio, fosforo, sieros ir anglies; pastaroji kartais meteorituose būna mikroskopinių deimantų pavidalo; nepaisant anglies buvimo meteorituose, juose nerasta organinės gyvybės pėdsakų, nors organinės gyvybės pėdsakų nebuvimas visiškai neįrodo, kad organinės gyvybės kitose planetose nėra. Geležiniai meteoritai turi charakteringą plokštelinę sandarą, aiškiai išryškėjančią išėsdintame azoto rūgštimi meteorito paviršiuje. Tai vadinamosios Vidmanšteto figūros.

Tarpine grandimi tarp geležinių ir akmeninių meteoritų yra palasitas, kurį rado P. Palasas prie Krasnojarsko, netoli nuo Jenisiejaus upės, Sibire; jis sveria 40 pūdų*. Iš akmeninių meteoritų dažniau pasitaiko chondritai, panašūs į vulkaninį tufą, pilkos arba juodos spalvos. Silicio dioksido kiekis meteorituose pasiekia tik 40 %. Lygindamas žemės magmą su meteoritais, Rejeris nustatė, kad silicio dioksido kiekis žemės magmoje didesnis (nuo 40 % iki 80 %) nei meteorituose; pirmąją jis pavadino silicitine (magma (E. R.), antrąją – geležinga, nes joje vyrauja geležis. Beje, žemę pasiekia tik sunkiai besilydantys kūnai, nes pereinant nuo didesnio greičio prie mažesnio aukščiausiuose atmosferos sluoksniuose išsiskiria toks šilumos kiekis, dėl kurio meteoritai įkaista iki kelių dešimčių tūkstančių laipsnių.

Profesoriaus Melikovo tyrimais nustatyta, kad Zabrodjės meteorite yra 40,7 % netirpstančių druskos rūgštyje medžiagų ir 58,87 % tirpstančių. Vienu ir kitų sudėtis pateikta lentelėje:

A. Tirpstančios:

SiO_2 – 16,1 %; MgO – 15,9 %; CaO – 0,6; FeO – 9,72 %; Mn – 0,42 %; Al_2O_3 – 0,03; FeS – 6,6 %; NiFeO – 9,31 %; Fe_2O_5 – 0,19 %. Iš viso 58,87 %; silikatų 42,77 %.

B. Netirpstančios:

SiO_2 – 23,29 %; MgO – 6,47; CaO – 1,72 %; FeO – 4,12 %; MnO – 0,69 %; Al_2O_3 – 2,09 %; Na_2O – 1,21 %; K_2O – 0,41 %; Fe_2O_4 – 0,7 %. Iš viso 40,7 %.

Šių duomenų pagrindu profesorius Melikovas daro išvadą, kad į Zabrodjės meteorito sudėtį įeina olivinas, bronzitas, plagioklasas, nikelinga geležis (= kamasitas (nuo 6 iki 10 % Ni) ir tenitas (34–36 % Ni) – E. R.), šreiberzitas (nežinomas žemės plutoje – E. R.), troilitas (meteoritų mineralas – E. R.), magnetitas ir chromitas. Šie duomenys visiškai sutampa su mikropetrografinės analizės duomenimis.

Be šio istorinio rašytinio šaltinio, išlikę ir kiti, kuriuos apibendrinamas A. Gaigalas (1991) teigė, kad žinia apie Zabrodjės meteorito kritimą sukėlė visuomenės ir mokslo žmonių susidomėjimą, paplito ne tik apylinkėje, bet pasiekė ir Vilnių. Meteoritą apžiūrėjo apygardos mokslo inspektorius N. Sergijevskis, kuris išsivežė jį į Vilnių. Vilniaus gubernatorius A. Grevenčas Odesos universiteto prof. R. Prendeliui laiške rašė:

Rugsėjo 22 d., likus maždaug dviem valandoms iki aušros, Zabrodjės kaimo valstiečiai pastebėjo skrendantį lietaus debesų aukštyje labai šviesų aerolitą, kuris turėjo oro baliono formą, buvo kaimiečių namo dydžio ir skriejo iš šiaurės rytų į pietvakarius, buvo girdėti triukšmas ir griausmas, kada rutulys praskriejo virš kaimo, iš jo sužaubavo ugnis, pasigirdo panašus į šautuvo šūvį garsas ir tuo pat metu nukrito akmuo ant visiškai naujo, dar nebaigto statyti valstiečio Nikolajaus Šumčiko namo stogo, pramušė stoge 1,3 ir 1,4 aršino dydžio skylę, o krisdamas ant penkių rąstų paliko skersinį įbrėžį.

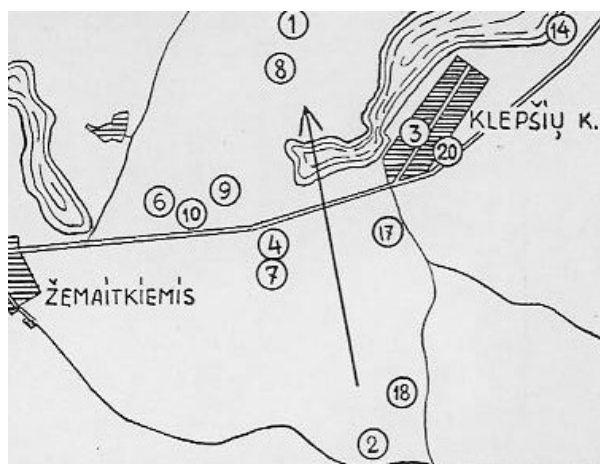
Gavęs šį laišką R. Prendelis paprašė A. Sergijevskį atsiųsti jam meteoritą ištirti. Tyrimams R. Prendelis nuo meteorito atplovė 488 g gabaliuką. Po analizės likusi 300 g meteorito liekana buvo atiduota į Odesos universiteto muziejų. Dvi nedidelės meteorito atskalos vėliau buvo pasiųstos į Vienos nacionalinį muziejų (5 g) ir Britų muziejų Londone (3 g). Aprašęs, nufotografavęs ir atlikęs meteorito tyrimus, R. Prendelis jį grąžino į Vilnių A. Sergijevskiui, kuris 1894 m. atidavė meteoritą į Senienų muziejų. Prieš Pirmąjį pasaulinį karą 1914 m. šio Vilniaus muziejaus rinkiniai buvo rusų išvežti (Žilėnas, 1979), todėl ilgą laiką manyta, kad išvežtas ir Zabrodjės meteoritas. 1965 m. Zabrodjės meteoritas vėl buvo surastas tarp pavyzdžių Vilniaus valstybinio universiteto geologijos katedroje (Gaigalas, 1991).

Kai kurie tyrėjai (Vasiljevas, Juška, Suchockis, 1969; Gaigalas, 1991 ir kiti) teigia, kad būtent Zabrodjės meteorito išorinę formą, kaip tipišką orientuotų kūnų pavyzdį, konstruktoriai pritaikė konstruodami tarybinius kosminius laivus. Rentgenometrinių Zabrodjės meteorito tyrimų rezultatai, kurie iš esmės patvirtino kitų meteoritologų rezultatus apie šio meteorito mineraloginę sudėtį, buvo paskelbti 1969 m. (Васильев, 1969).

Žemaitkiemio meteoritas Žemėje „gyvena“ jau 80 metų.

Atkeliavo meteoritinio lietaus pavidalu **1933 m. vasario 2 d.** vakare (20 val. 50 min.) ant Rundžių, Klepšių (Kliebšių), Volų ir Žemaitkiemio kaimų apylinkių Ukmergės rajone (1 pav.).

1 pav. Žemaitkiemio meteorito kritimo schema. Skaičiai rodo rastų meteoritų egzempliorių kritimo vietas, rodyklė – meteoritų kritimo kryptis (pagal M. Kaveckį, 1935)



Ukmergės apylinkės gyventojus nustebino, o kai kur ir išgąsdino stipri šviesa ir smarkus trenksmas, panašus į perkūniją. Jau kitą dieną buvo surasta nemažų meteorito gabalų, kurių vienas svėrė daugiau kaip 7 kg, kiti po 2–4 kg. Meteoritai buvo labai greit surasti, nes krito gyvenamose vietose, visiškai arti trobesių. K. Sleževičius nurodo, kad 4 kg gabalas krito Kliebšių kaimo ūkininko sodelyje, apie 50 m atstumu nuo gyvenamojo namo, o 7 kg meteoritas nukrito 200 m atstumu nuo Rundžių kaimo ūkininko Tvarijono namų. Kiti krito toliau nuo namų, bet gyventojai susidomėjo ir pradėjo ieškoti. Lengviau juos buvo rasti dar ir dėl to, kad tuo laiku buvo nestora sniego danga. Žemaitkiemio meteorito paieškos detales yra detalai aprašęs prof. K. Sleževičius (Sleževičius, 1933):

Vasario mėn. 8 d. geologijos katedros vedėjas prof. M. Kaveckis ir šio rašinio autorius (K. Sleževičius) nuvykome į Žemaitkiemį, apžiūrėjome surinktuosius gabalus, kurie buvo padėti pas policijos nuovados viršininką p. Savickį ir organizavę ieškotojų būrį, kurio daugumą sudarė Žemaitkiemio pradžios mokyklos mokiniai, leidomės ieškoti Kliebšių, Rundžių ir Žemaitkiemio laukuose bene rasime dar vieną kitą gabalą. Visi ėjome su pakeltu ūpu, bet juo tolyn, tuo ūpas slūgo; apėjome kelių kvadratinių kilometrų plotą, bet dangaus svečių neradome. Tik pagaliau laimė nusišypsojo ūkininkui Mimui ir Geologijos katedros tarnautojui Jucui. Juodu rado po 2 gabalus. Vienas gabalų gulėjo ant pelkės ledo, kitas pakraštyje, kiek įsmigęs į sniegą (p. Juco radinys)... Visą dieną išbraidę po Kliebšių, Rundžių ir Žemaitkiemio apylinkes, vakare grįžome į Kauną su gražiu lobiu, nes turėjome „sumedžioję“ 11 gabalų, kurie svėrė apie 25 kg. Vėliau prof. Kaveckis buvo nuvykęs antrą kartą ir surado dar 6 gabalus. Yra žinių, kad ne visi

gabalai dar surinkti; be abejo, nemaža jų guli dar sakytų ir kaimyninių vietų laukuose bei pievose. Reikia manyti, kad pavasarį ir vasarą, prasidėjus darbams laukuose bei pievose, bus dar surasta ir daugiau gabalų, kurie vėliau pateks į Vytauto Didžiojo Universiteto Matematikos-Gamtos Fakulteto muziejų.

Prof. M. Kaveckis apie Žemaitkiemio meteorito kritimą ir paieškas rašė, kad, susitaręs su prof. K. Sleževičiumi, vasario 8 d. nuvažiavo į meteorito kritimo vietą Žemaitkiemj. Išvykdami jie žinojo, kad vietos policijos viršininkas B. Savickas pasirūpino kritusio meteorito rinkimu. Jau buvo rasti 4 meteorito gabalai, iš kurių pats didžiausias svėrė 7258 gramus. B. Savickas, kaip buvęs kariuomenės inžinerijos dalių karininkas, gerai suprato šio reto fenomeno – meteorito kritimo, svarbą ir šį neeilinį įvykį užfiksavo specialiu aktu, kuriame minima, kad 1933 m. vasario 3 dieną 8 val. į Žemaitkiemio policijos nuovados raštinę atėjo *pil. Morkūnas Steponas, gyv. Klepšių kaime, Žemaitkiemio valsč. ir papasakojo, jog š. m. vasario 2 dieną 20 val. 30 min., gyventojams dar nemiegant, pasidarė ore labai šviesu ir pasigirdo didelis ūžimas, nelyginant perkūnija. Gyventojai persigando nepaprastų įvykių, akimirksniu užsigirdo kritimo bildesys ir pasidarė ramu; už poros minučių vėl užsigirdo nepaprastas ūžimas tamsumoje.* M. Kaveckis nurodo, kad meteoritų rinkimas tęsėsi keletą dienų. Dalį jų buvo radę pavieniai žmonės, iš kurių pavyko gauti keletą gražių egzempliorių. Iš viso surinkta 20 įvairaus dydžio gabalų, bendro svorio 42 194 g (Kaveckis, 1935).

Prof. M. Kaveckis detalai, su meile, vartodamas įvairius epitetus, aprašė visus 20 Žemaitkiemio meteorito egzempliorių. Jis samprotavo ir apie tai, ar Žemaitkiemio meteoritas krito vienas, ar tai buvo meteoritinis lietus. Jo nuomone, dalis meteoritų yra orientuotų, kiti, matyt, tik skeveldros kitų, didesnių gabalų. Tačiau jis pažymi, kad iš šių gabalų sudaryti vieno negalima, nes surinktos ne visos nukritusio meteorito dalys. Keli didesni gabalai, pramušę ežero ledą, pradingo, o kelis gabalus rado kiti žmonės ir jų svorio sužinoti nepasisėkė. Surinkti meteorito gabalai svėrė apie 42 kg, bet, M. Kaveckio nuomone, visas Žemaitkiemio meteorito svoris turėtų būti daugiau kaip 50 kg (Kaveckis, 1935).

1936 m. prof. M. Kaveckis dar kartą grįžo prie meteoritų temos ir išspausdino labiau apibendrinantį, meteoritų reikšmę kosmoso pažinimui nusakantį straipsnį (Kaveckis, 1936), kuriame rašo: *Meteoritų tyrimas šiuo laiku yra viena įdomiausių sričių Kosmo struktūrai bei sąstatui pažinti, nes, kol neturime tiesioginio susisiekiimo su bet kuria Kosmo planeta, tai savo protavimus remiame tik mūsų planetos sąstatu bei tos medžiagos struktūra. Bet ir mūsų planetos vidaus sąstatą mes maža dar tepažįstame!* M. Kaveckis, remdamasis astronominiais ir astrofiziniais duomenimis, teigia, kad meteoritai savo kilme yra iš tos pačios medžiagos, kaip ir Saulės sistemos nariai; genetiniu atžvilgiu meteoritai yra susiję su planetomis; seniausio amžiaus meteoritai, kuriuos mes

radome Žemėje, sustingo iš skystos pirminės medžiagos tuo pačiu laiku, kaip ir mūsų planeta Žemė (Kaveckis, 1936). Bėlieka tik stebėtis jo įžvalgumu, nes šiuolaikiniais metodais nustatytas meteoritų amžius turi kitą skaitmeninę išraišką (Motuza G. 2005), bet neprieštarauja teiginiui, kad susiformavo ...*tuo pačiu laiku, kaip ir mūsų planeta Žemė.*

Lietuvos teritorijoje kritusius meteoritus, įskaitant ir Zabrodjės, po mainų atsidūrusius įvairiuose muziejuose (Rudnickaitė, 2006; 2012), tyrė daug mokslininkų: P. Melikovas, R. Prendelis, K. Sleževičius, M. Kaveckis, B. Kodatis, K. Bušas (Busz), S. Horstas (Horst), A. Brezina (Juodžių, kurio kolekcijoje neturime), V. Vasiljevas, A. Juška, V. Suchockis, G. Motuza. Internete, G. Motuzos (2005) straipsnyje, randame ir naujausius meteoritų tyrimo metodus taikančių tyrėjų pavardes (M. Bukovanska, T. R. Ireland, J. Jancike, A. El. Goresy, H. Palme, B. Spettel, F. Wlotzka, K. Misawa, A. Yamaguchi, H. Kaiden, L. E. Nyquist, D. Bogard, H. Wiesmann, C.-Y. Shih, A. Yamaguchi, H. Takeda, H. Mori, A. Shukolyukov, F. Begemann, M. M. Grady ir kt.).

Vilniaus universiteto Geologijos muziejaus kolekcijos akmeninių meteoritų petrofizines savybes tyrė Helsinkio universiteto tyrėjų grupė (Rudnickaitė, 2006). Tyrimus atliko vietoje, atvykę su mobiliu tyrimų laboratorijos įranga. Meteoritus tyrė fiziškai jų nepažeisdami. Ne visi muziejaus meteoritų kolekcijos akmeninių meteoritų egzemplioriai tyrimams tiko – kai kurie dėl dydžio netilpo į tyrimų įrangą. Tyrėjai, vadovaujami T. Kohout, nustatė tokius parametrus: poringumą, tankį, tūrį, masę, magnetinį imlumą, etc. Šie rezultatai kartu su kitų Europos muziejų meteoritų matavimų duomenimis papildė kuriamą daugiau negu 700 meteoritų tyrimų duomenų bazę (Kohout T. et al., 2007; 2008).

Tais tyrimais nustatytas absoliutus kai kurių meteoritų amžius, atitinkantis mūsų planetos Žemės amžių (apie 4,56 mlrd. m.) perkelia mus jau į **geologinį laiką.**

Taigi meteoritai yra unikalūs dar ir tuo, kad **vienas eksponatas apima informaciją ir apie istorinį (kritimo), ir apie geologinį (susiformavimo) laiką.**

Literatūra

- Gaigalas A. (1991). Lietuvos muziejuose saugomi meteoritai. *Lietuvos ūkis*, 3, 1991-02-10, 18–21.
- Kaveckis M. (1930). Meteoritų sąstatas ir apibūdinimas. *Liet. u-to Mat.-gamt. fak. darbai*, V t. 1 sqs., 151–176.

- Kaveckis M. (1935). Žemaitkiemio meteoritas, kritęs 1933 m. vasario 2 d. *VDU Mat.-gamt. fak. darbai, IX t., 3 sqs.*, 309–339.
- Kaveckis M. (1936). Meteoritų sąstatas, klasifikacija ir jų reikšmė Kosmo struktūrai pažinti. *Kosmos*, XVII., Kaunas, p. 309–319.
- Kohout T., Elbra T., Pesonen L. J., Schnabl P., Slechta S. (2007). Magnetic susceptibility as a tool to match asteroids and meteorites. *XXIII Geofysics days, 23.5.–24.5. 2007, Geophysical Society of Finland, Oulu, Finland. (Ed.: K. Kaila a. T. Korja)*, p. 69-73;
- Kohout T., Kletetschka G., Elbra T., Adachi T., Mikula V., Pesonen L. J., Schnabl P., Slechta S. (2008). Physical properties of meteorites – Applications in space missions to asteroids. *Meteoritics & Planetary Science*, 43 (6), 1009–1020.
- Kemėšis V., Linčius A., Paškevičius J. (2009). Enciklopedinis geologijos terminų žodynas: lietuvių kalba su anglų, vokiečių ir rusų kalbų terminų atitikmenimis. I dalis, 650 p.; II dalis. Terminų rodyklė, 200 p. Atsakingasis redaktorius Juozas Paškevičius. Vilnius. Vilniaus universiteto leidykla.
- Motuzas G. (2005). Visatos klajūnai – Žemės svečiai. *Geologijos akiračiai*, 3, 38–44.
- Rudnickaitė E. (2006). Vilniaus universiteto Geologijos ir mineralogijos muziejaus meteoritų kolekcija: *Geologijos akiračiai*, 3, 51–60.
- Rudnickaitė E. (2007). Vilniaus universiteto Geologijos muziejus – neformalaus gamtamokslinio ugdymo materialinė bazė (galimybės, patirtis, problemos). Kn.: *Gamtamokslinis ugdymas bendrojo lavinimo mokykloje-2007* (XIII nacionalinės mokslinės-praktinės konferencijos straipsnių rinkinys). Šiauliai, p. 109–111.
- Rudnickaitė E. (2012). Vilniaus universiteto Geologijos ir mineralogijos muziejaus meteoritų kolekcija. Kn.: *Profesorius Mykolas Kaveckis – inžinierius, mineralogas, geochemikas*. Vilnius: Vilniaus universiteto I-kl., p. 294–310.
- Sleževičius K. (1933). Lietuvoje vėl nukrito meteoritų. *Kosmos*, Kaunas, p. 23–25.
- Tarptautinių žodžių žodynas [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.tzz.lt/search?searchword=jubiliejus>> (žiūrėta 2013-04-03).
- Vasiljevas V., Juška A., Suchockis V. (1969). Meteoritikos mokslo atsiekimai Lietuvos TSR. Kn.: *Lietuvos geologija ir profesorius Mykolas Kaveckis*. Vilnius–Kaunas, p. 162–170.
- Žilėnas V. (1979). Stepono Batoro universiteto muziejai. *Mokslas ir gyvenimas*, 1, 28.
- Васильев В. А. (1969). Рентгенографические исследования маскелинита и новый химический анализ метеорита Андрионишкис. *Метеоритика, АН СССР, вып. XXIX*, 94–101.
- Каталог естественно-исторического отделения музея, состоящего при Виленской публичной библиотеке. (1905). Сост. А. Л. Девляшевский. Вильна, 268 с.

Summary

THE „ANNIVERSARIES“ OF EXHIBITS FROM METEORITES COLLECTION OF GEOLOGICAL MUSEUM OF VILNIUS UNIVERSITY: HISTORIC AND GEOLOGIC TIME JUNCTURE

Eugenija Rudnickaitė

*Vilnius University, Department of Geology and Mineralogy,
Museum of Geology, Vilnius*

There are many unique exhibits of scientific importance accumulated at the Museum of Geology of Vilnius University. The collection of meteorites is exceptional among them. It grips an attention of visitors whoever they are – schoolchildren or adults. It is natural, since not everyone could brag seeing an analogue of the Earth core and contemporary of our planet. It is really unique heritage arrived from outer space. The collection could also be used for education and geosciences cognition propagation.

The different aspects of the collection are reported in literature (Motuza, 2005; Rudnickaitė, 2006; 2007; 2012; Kohout et. al., 2007; 2008; and others). The concepts of historic and geologic time, which are being explained in this article, are based on the exhibits of the collection. The facts about two meteorites are quite enough to speak about. The anniversaries of 120 (Zabrodje) and 80 (Žemaitkiemis) years of these meteorites fall is celebrated this year (2013).

The witting use of term „An anniversary“ usually is more important in our lives since visitors get more clear difference between historic and geologic time concepts.

All the facts provided about meteorites like their fall, scientific examination process, witnesses' stories etc could fit into historic time concept. The determined absolute age of some meteorites is the same as the age of the Earth (about 4.56 billion years). The latter fact enables us to comprehend geologic time concept. Meteorites are unique because each exhibit holds both historic and geologic time concepts.

Key words: Museum of Geology, Vilnius University, collection of meteorites, geologic time, historic time, anniversary, material facilities, unconventional Natural Science Education, excursions, geology, education, museum.