

VILNIAUS MAMUTO PĖDSAKAIS: Į PAGALBĄ MOKYTOJUI NEFORMALIAM GAMTAMOKSLINIAM UGDYMIUI NUOTOLINIU BŪDU

Eugenija Rudnickaitė

Vilniaus universitetas, Lietuva

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

Įvadas

Pasaulyje dėl COVID-19 viruso siautėjimo bangomis, primenančiomis audringą vandenyną, susidarius neapibrėžtai bendrojo ugdymo situacijai mokyklose, ypač komplikuoju tampa neformalusis gamtamokslinis ugdymas. Mokslo festivalio „Erdvėlaisis Žemė“ projekto organizatorių, dalį savo renginių iš anksto planavusių virtualioje erdvėje, dėka galime neformaliam gamtamoksliniam ugdymui mokytojams pasiūlyti virtualią ekskursiją į Vilniaus universiteto Geologijos muziejaus laikiną parodą.

Tikimės patarti mokytojams, kaip šią virtualią išvyką panaudoti norimų gebėjimų išugdymui.

Šio straipsnio tikslas:

- parodyti kaip neformalaus gamtamokslinio ugdymo išvykas galima panaudoti pamokose gautų žinių įtvirtinimui;
- kaip ugdyti gebėjimus išgirsti reikiamą ir svarbią informaciją;
- kaip šios virtualios išvykos metu sužinotą informaciją panaudoti integruojant į biologijos, gamtos ir žmogaus, chemijos, pasaulio pažinimo, geografijos ir kitus dalykus.

Apie VU Geologijos muziejaus, kaip neformalaus gamtamokslinio ugdymo materialinės bazės, galimybes, grindžiamas turimomis turtingomis paleontologinėmis, petrologinėmis, mineralų, meteoritų, regioninės geologijos kolekcijomis, esame ne kartą rašę. Dalijomės ir naujų veiklos formų paieškų bei praktinio taikymo patirtimi (Rudnickaitė, 2012; 2018; 2019; ir kiti).

Vilniaus universiteto Geologijos muziejuje sukaupta moksliniu požiūriu unikali medžiaga niekada nebuvo uždaryta nuo visuomenės. Šie ištekliai puikiai tinka edukacijai, geomokslinio pažinimo skleidimui, neformaliam gamtamoksliniam ugdymui (Rudnickaitė, 2007; 2012; 2018; 2019; ir kiti).

Pirmą kartą siūlome mokytojams virtualaus mokinių apsilankymo muziejaus parodoje galimybę. Tikimės, kad ši priemonė, leidžianti skleisti moksleiviams žinių apie geologijos mokslą, jo svarbą pasaulio suvokimui, natūralios klimato kaitos, augmenijos ir gyvūnijos evoliucijos supratimui, bus priimtina tiek formaliu, tiek neformaliu gamtamoksliniu ugdymu užsiimantiems mokytojams.

Tam pateiksime papildomas informacijos bei aptarsime keletą galimų užduočių.

Virtualią ekskursiją rasite čia: <http://www.geol.gf.vu.lt/lt/muziejus>
arba: <https://youtu.be/pstNVf7Gcyc>

INFORMACIJA, kuria remiantis sukurtas virtualios ekskursijos gido pasakojimas.

VILNIAUS MAMUTAS (pagal Kulikauskas P., Mačionis A., Žeiba S., 1957)

Rastas 1957 metų vasarą Vilniuje, Antakalnyje, Smėlio gatvėje. Liepos mėnesio pabaigoje šioje gatvėje tiesdami kanalizaciją 3.5 m gilumoje susidūrė su stambiais gyvūno kaulais. Juos pamatė darbų vykdytojas V. Klimovičius ir apie tai pranešė tuometinei Mokslų akademijai. Mokslininkams nustačius, kad tai yra mamuto kojos kaulų fosilinės liekanos, buvo nutarta atlikti kasinėjimus ir paieškoti kitų kaulų. Kasinėjo nuo rugpjūčio 1 iki 15 d. Be mokslininkų prie atkasimo darbų dirbo 6–8 darbininkai, ekskavatorius ir buldozeris.

Rugpjūčio 5 d. 4 m gylyje buvo rasti du mamuto durklai („iltys“). Pamatais jie gulėjo vienas ant kito, smaigaliais buvo nukrypę į pietvakarius.

Kasinėjimų duobę praplėtus iki 8 m pločio ir 12 m ilgio, dar buvo rastas apatinis žandikaulis, stuburo narelis, priekinė dešinioji ir užpakalinė dešinioji koja. Kitų kaulų nerasta.

Radinį tyrė Istorijos instituto darbuotojai-archeologai A. Jankevičienė, V. Urbonavičius ir P. Kulikauskas, Vilniaus universiteto – zoologas vyr. dėst.* A. Mačionis, geografas geomorfologas doc. A. Basalykas, geologai: prof. J. Dalinkevičius, vyr. dėst. J. Paškevičius, vyr. dėst. S. Žeiba, V. Mikaila, asp. P. Vaitiekūnas ir kt. (**nurodytos 1957 m. užimamos pareigybės ER*).

Užbaigus kasinėjimus, mamuto skeleto liekanos rugpjūčio 15 d. buvo iš duobės išimtos ir pristatytos į tuometinės Mokslų akademijos Biologijos instituto Zoologijos muziejų Kaune.

Fosilinės skeleto liekanos

Atskiri mamutų kaulai ir ypač pavieniai dantys būdavo ir seniau aptinkami įvairiose Lietuvos vietose. Deja, dauguma atvejų apie tokių radinių kilmę bei radimo aplinkybes trūksta tikslesnių žinių. Iš dokumentuotų radinių galima paminėti puikiai išlikusį ilgą mamuto durklą, 1953 m. rastą Jiesios upės šlaite (durklas saugomas Kauno Zoologijos muziejuje); žandikaulio fragmentą su krūminiu dantimi, 1954 m. rastą ties Pagėgiais; krūminį dantį, 1957 m. rastą Naujojoje Vilnioje, 20 m gilumoje, žvyro karjere ir kt.

Taigi, Vilniaus mamuto radinys mūsų geologinėmis megafaunos fosilinių liekanų išlikimo sąlygomis iki šių dienų yra labai reta išimtis. Viso skeleto liekanų, neskaitant gerai išlikusių durklų, buvo rasta net 40 sveikų fosilinių kaulų.

Iš fosilinių kaulų išsidėstymo (1 pav., 2 pav.) matyti, kad mamuto lavonas gulėjo ant dešiniojo šono. Jis tekančio vandens grunte gulėjo skersai srovės, nugara prieš srovę. Nenuostabu, kad abi dešinėsios galūnės, kurios kaip tik buvo labiausiai įsispaudusios į gruntą, išliko, palyginti, sveikos, o kitos, viršuje kyšančios skeleto

dalys buvo suardytos ir, greičiausiai, srovės nublokštos tolyn. Tačiau ir tos skeleto dalys, kurios išliko, išsaugojo nuostabiai natūralią padėtį, kokioje jos buvo iš pat pradžių, kai dar buvo pilnas mamuto lavonas.

Iš mamuto galvos skeleto pilnai išlikę tik abu durklai ir visas apatinis žandikaulis su dviem dantimis. Pačios kaukolės trūksta. Durklų skersmuo stambiausioje vietoje yra iki 19.5 cm.

Kairiojo durklo ilgis 260 cm (matuojant vidiniu lanku – 225 cm, o matuojant išviršiniu lanku – 300 cm). Jo didžiausia apimtis siekia 57 cm. Durklas smarkiai lenktas. Atstumas tarp jo viršūnės ir pamato 97.5 cm. Dešinysis durklas savo ilgiu prilygsta kairiajam, bet yra dar labiau lenktas. Jo viršūnė kasinėjimo metu buvo nudaužta. Viršūnės atstumas nuo durklo pamato apie 76 cm.

Durklų stambumas bei smarkiai susidėvėję apatinio žandikaulio dantys liudija, kad čia būta seno gyvūno. Tokią pačią išvadą tenka padaryti ir nagrinėjant kojų ilgųjų kaulų susiformavimo laipsnį.

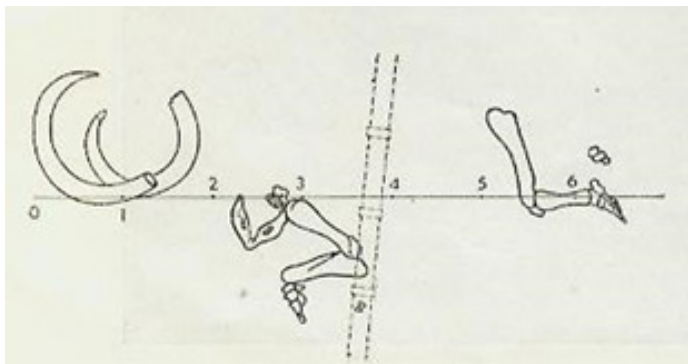
Iš stuburo išlikęs vos vienas kaklo slankstelis. Nerasta nei šonkaulių, nei menčių, nei dubens.

Palyginti, gerai išlikusi dešinioji priekinė galūnė, kurios kaulai sąnariuose pasiliko neišjudinti. Petikaulio (*humerus*) didžiausias ilgis – 98 cm; jo apatinis galas, dedant kanalizacijos vamzdį, iš dalies buvo nuskeltas. Visiškai sveikas išliko 85.8 cm ilgio dilbis, kuris susideda iš tarpusavyje suaugusių stipinkaulio (*radius*) ir alkūnkaulio (*ulna*). Plaštakos sudėtyje yra didelių trūkumų, joje teišlikę 8 kaulai. Visiškai trūksta I–III pirštų ir atitinkamų jiems delnakaulių bei riešo kaulų. Išlikusi tik toji plaštakos dalis, kuri, mamutui gulint ant šono, buvo giliau paslėpta grunte. Riešo sudėtyje tėra trys kaulai (*pisiforme, kluare, hamatum*). Yra IV ir V pirštai, susidedantieji iš delnakaulių ir turintieji po dvi falangas.

Iš kairiosios galūnės išlikę tik dilbio fragmentai, du riešo kaulai (*iktermedium* ir *carpale III*) ir II bei III pirštų delnakauliai bei po vieną jų falangą. Iš jų padėties galima spėti, kad ir visa kairioji galūnė likusio skeleto atžvilgiu turėjo gulėti natūralioje padėtyje.

1 paveikslas

Mamuto kaulų išsidėstymo schema (iš Kulikauskas ir kt., 1957)



2 paveikslas

Bendras duobės vaizdas su 1957 m. Vilniuje atkasto mamuto fosiliniais kaulais: A – iš Kulikauskas ir kt., 1957; B – nuotrauka iš VU Geologijos muziejaus archyvo

A



B



Neblogai išlikusi ir dešinioji užpakalinė galūnė. Rastieji jos kaulai nesužaloti. Šlaunikaulio (*femor*) ilgis 115.8 cm. Yra abu blauzdos kaulai, iš jų blauzdikaulis (*tibia*) turi 66.8 cm ilgio. Kelio sąnaryje išlikusi girmelė (*patella*). Pėdos sudėtyje, kaip ir dešiniojoje plaštakoje, irgi yra nemaža trūkumų. Gerai išlikęs tik tas jos šonas, kuris buvo atkreiptas į gruntą ir tuo būdu apsaugotas nuo ardymo. Čiurnos sudėtyje išlikęs šokikaulis (*talus*), kulnikaulis (*calcaneus*), kubas (*cuboideum*) ir antrasis pleištukas (*tarsale II*). Išlikę IV ir V pirštai, pradedant padikauliais (*metatarsalia*) ir baigiant falangomis, kurių yra po dvi kiekvienam pirštui. Iš šios pėdos liko neidentifikuotos dar trys falangos, kurios priklauso trūkstantiems pirštams.

Kairiosios užpakalinės kojos išlikę tik pėdos kaulai: II ir III padikauliai ir IV piršto pirmoji falanga. Būdinga, kad šių kaulų padėtis kitų skeleto dalių atžvilgiu irgi yra visiškai normali.

Išvaizda

Kaip aukščiau buvo minėta, Vilniaus mamutas buvo senas gyvūnas. Skeleto aukštis ties ketera galėjo būti apie 3.20 m. Apie tokį jo dydį galima spręsti iš rastųjų galūnių ilgio ir iš peties bei klubo sąnarių tarpusavio atstumo. Ištiesta priekinė galūnė yra apie 200 cm ilgio. Būdinga, kad rastuose kauluose atstumas tarp petikaulio galvutės vidurio ir šlaunikaulio galvutės vidurio yra kaip tik tokio dydžio, koks jis galėjo būti ir šiam gyvūnui dar gyvam esant, būtent lygiai 240 cm. Palyginus Vilniaus mamuto skeleto fosilines liekanas su gerai išlikusių Sibire rastų mamutų (ypač Beriozovkos, Taimyro ir kt.) skeletais bei mumijomis galima teigti, kad Vilniaus mamutas gyvas turėjo būti apie 4.5 m ūgio pavasario ir apie 5–5.5 metro ūgio

rudens sezono metu. Mamutai kaupdavo savo keterose atsargas žiemai, todėl dydis skirtingais metų laikais skirdavosi. Gyvas jis turėjo sverti apie 8 tonas.

Pagal apatiniame žandikaulyje rastų dantų nusidėvėjimo laipsnį galima teigti, kad Vilniaus mamutas buvo vyresnis nei 70 metų. Mirė natūralia mirtimi atsigulęs ant dešinio šono.

Rekonstruojant mamutų skeletus, seniau kildavo daug neaiškumų dėl durklų padėties kaukolėje. Rekonstrukcijose dažnai dešinysis durklas būdavo sukeičiamas su kairiuoju ir tokiu būdu durklai būdavo klaidingai vaizduojami smagaliais į šonus. Suradus Sibiro mamutų gerai išlikusiais mumijas, kuriuose durklai nebuvo iškritę iš kaukolės (Beriozovkos mamutas, 1901 m.; Liachovo salos mamutas, 1913 m.; Taimyro mamutas, 1948 m. ir kt.), pasirodė, kad durklų tarpusavio padėtis buvo kitokia. Jie, išėję iš kaukolės, iš pradžių pasukdavo į apačią ir į šonus, o paskui, padarę spiralę, užsiriesdavo į viršų ir galais pasisukdavo į vidų vienas priešais kitą.

Vilniaus mamuto palaidojimo geologinės sąlygos

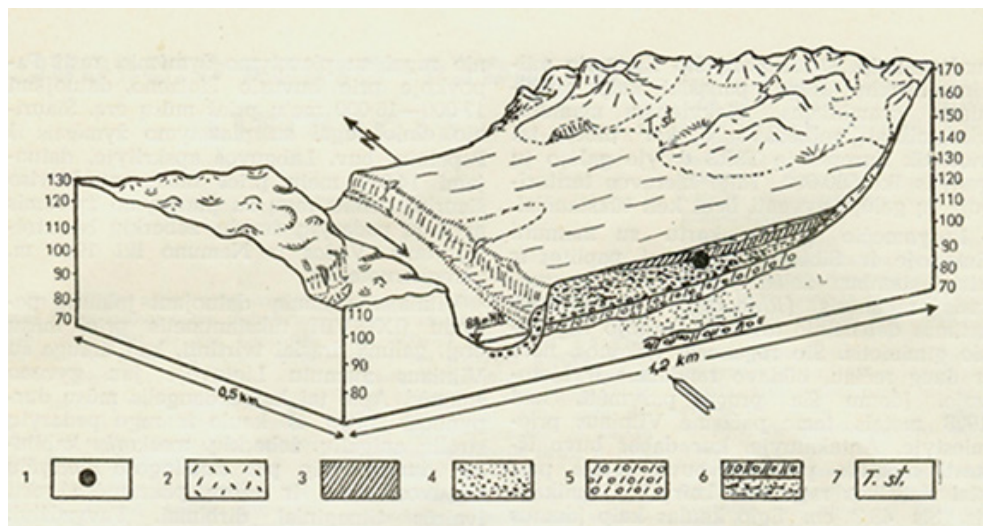
Šio reto radinio amžiaus, palaidojimo sąlygų ir kitų su juo susijusių klausimų išryškiniui didelę reikšmę turi Neries upės slėnio, kuriame jis buvo rastas, tyrimai. Tikrasis Neries slėnis pradėjo vystytis ledynui galutinai pasitraukus iš Vilniaus teritorijos. Šio ledyno tirpsmo vandenys sudarė vandeningą upę. Ji tekėjo pro Vilnių 130 m absoliutiniame aukštyje, Vokės-Merkio-Nemuno vidurupių slėniu į pietinę Baltijos jūros dalį, kur pradėjo formotis didelis užtvenktinis, vadinamasis Baltijos ledyninis ežeras. Šioje pirmojoje Neries upės vystymosi fazėje, matyti, susidarė VI (penktoji viršsalpinė), 40 m aukščiau dabartinio Neries vandens lygio esanti terasa. Ledynams atsitraukus dar toliau į šiaurę, Neries upė sutrumpino ankstyvesnę savo tekėjimo vagą, prasiverždama pro Baltijos aukštumas, ir įgavo dabartinę savo tekėjimo kryptį. Nuo čia prasidėjo antroji Neries slėnio vystymosi fazė, kurios metu susidarė V (ketvirtosios viršsalpinės), 30–35 m reliatyvaus aukščio terasos paviršius. Trečioji Neries upės vystymosi fazė Vilniaus apylinkėse susijusi su tuo metu vykusiais žemės plutos iškilimais. Po šių iškilimų Neries slėnis smarkiai įsigrauzė ir sudarė IV (trečiosios viršsalpinės), 20–25 m, ir III (antrosios viršsalpinės), 13–18 m terasų paviršiai. Pastarosios terasos nuosėdose ir buvo rastos mamuto liekanos. Šios terasos visapusiški tyrimai ir atsako į daugelį mus dominančių klausimų. Minimoji terasa Vilniaus miesto teritorijos reljefe yra gana reikšminga, joje įsikūręs Antakalnio rajonas. Mamuto radimvietės teritorijoje ji sudaro apie 700 m pločio juostą. Jos paviršius, kaip ir aukščiau esančios IV terasos, nėra horizontalus, bet pasviręs upės vagos link. Šiame rajone daryti gręžiniai ir kasinėjimų duobės pūvis atskleidė šios terasos geologinę struktūrą. Terasos pagrindą sudaro ledyninės kilmės nuosėdinės uolienos – moreninis priemolis. Šioje vietoje jis slūgso 12 m gylyje. Šis pagrindas, kuris pastaruoju metu yra žymiai aukščiau už dabartinį upės lygį, anuomet sudarė Neries vagos dugną. Vagai įsirėžiant ir stumdantis į šonus, iš pradžių susiklojo žvyras, kurio storis čia siekia apie 7 m. Šio sluoksniu kraige, t. y. 3.5 m gylyje (104.6 m virš jūros lygio), kaip tik ir buvo aptikti mamuto skeleto fragmentai. Šį žvyrą iš viršaus

dengia iki 2 m storio smėlingos nuosėdos. Šios nuosėdos, matyti, susidarė upei periodiškai patvinstant, ypač liūčių metu. Tada ji išsiliedavo iš krantų, o jai nusekus, palikdavo smėlingos-dumblingos sąnašos, kurios ir sudaro vadinamąjį salpinį aliuvį. Šios terasos pjūvis užsibaigia iki 1.4 m storio proliuvinėmis sąnašomis, kurias suklojo tuometinės, dabartiniu metu neveiklios erozinės griovos. Įdomu tai, kad mamuto liekanos buvo rastos riboje tarp vaginio ir aukščiau slūgsančio salpinio aliuvio. Toje vietoje kaip tik ryškus sedimentacijos sąlygų pasikeitimas. Savotiškus užutekius, matyti, sudarydavo proliuvinės sąnašos, kurios mažų deltų pavidalu įsiterpdavo į vagą.

Kol sunyko 8 tonas svėrusio mamuto minkštieji audiniai, dešinė kūno pusė įsispaudė į purias nuosėdines uolienas tiek, kad potvynių vandenų įtakoje toliau kintant sedimentacijos sąlygoms, kairios pusės skeleto dalis buvo pašalinta, o dešinioji dar labiau užnešta – palaidota. Po to sekė dar dvi – IV ir V Neries upės vystymosi fazės, palikusios žymiai jaunesnes, pirmąją viršsalpinę, 8–10 m storio, ir salpinę, terasas (3 pav.).

3 paveikslas

Vilniaus mamuto radimvietės geologinė situacija



Pastabos: 1 – mamuto radimvietė, 2 – proliuvinės ir deliuvinės sąnašos, 3 – salpinis aliuvis, 4 – vaginis aliuvis, 5 – terasos pagrindą sudarantis moreninis priemolis, 6 – moreninis priemolis ir smėliai su aleurito tarpsluoksniais, 7 – troleibuso stotis. (2, 3, 4 – dabartinės aliuvinės sąnašos, 5 – paskutiniojo apledėjimo nuogulos, 6 – senesnio apledėjimo nuogulos).

Mamutas – būdingas ledynmečio faunos atstovas

Dabar žemės rutulyje gyvena tik dvi dramblių rūšys – azijinis dramblys arba indinis dramblys (*Elephas maximus*) ir už jį šiek tiek stambesnis afrikinis dramblys (*Loxodonta africana*). Tos dvi rūšys – tai skurdi liekana kadaise gausios straublinių giminės. Straubliniai atsirado Afrikoje. Vėliau vis didesnės ir įvairesnės jų rūšys plito ir į kitus žemynus – Europą, Aziją, o dar vėliau kai kurie straubliniai buvo patekę ir į Šiaurės Ameriką, ir net į Pietų Ameriką. Tačiau dar prieš istorinius laikus jie kitose žemėse, išskyrus Afriką ir Pietų Aziją, galutinai išmirė.

Ypač mums įdomus dar priešistorinio žmogaus laikais Europoje gyvenęs artimiausias indiniam drambliui mamutas (*Mammuthus primigenius*).

Mamutai nuo dabartinių dramblių skyrėsi svarbiausia tuo, kad buvo prisitaikę gyventi šaltame klimate. Jų kūnas buvo apaugęs ilgais plaukais. Dar prieš 20 tūkstančių metų mamutų buvo labai gausu ne tik beveik visoje Europoje ir visoje šiaurinėje Azijoje, bet ir didžiojoje Šiaurės Amerikos dalyje. Moksliniu požiūriu ypač įdomūs Šiaurės rytų Sibiro mamutai, kurių į podirvio ledą įšalusius ištisus lavonus (mumijas) ne kartą išplaudavo upės.

Sibiro mamutų durklai būna taip gerai išsilaikę, kad dar neseniai būdavo eksportuojami ir naudojami tokiems pat tikslams, kaip ir vadinamasis dramblio kaulas, t. y. dabartinių dramblių durklai. Apie mamutų gausumą jų gyvenamojoje teritorijoje galima spręsti iš to, kad Sibire nuo XVII a. vid. iki XIX a. pab. buvo rasta ne mažiau kaip 20 000 porų šio išmirusio milžino durkly... Taigi Lietuvos teritorijoje jų galėjo gyventi bent keli tūkstančiai.

Ledynmečio laikais kartu su mamutu Europoje ir Sibire buvo labai paplitęs ir kitas stambus žolėdis žinduolis – gauruotasis raganosis (*Coelodonta antiquitatis*), artimas dabartinio afrikinio baltojo raganosio giminietis. Šio raganosio liekanos, nors ir daug rečiau, būdavo randamos ir Lietuvoje. Įdomu šia proga pažymėti, kad 1928 metais tame pačiame Vilniaus priemiestyje, Antakalnyje, kur dabar buvo iškasti mamuto palaikai, buvo rastas puikiai išsilaikęs raganosio kairysis šlaunikaulis. Šis 48.2 cm ilgio kaulas kaip įdomus praeities dokumentas saugomas Vilniaus universiteto Zoologijos muziejuje.

Ledynmečiams pasibaigus, stambieji šalto klimato gyvuliai, kaip mamutas, gauruotasis raganosis ir dalis kitų, išmirė [*tiksliau būtų sakyti – evoliucionavo, pakito ir dabar dar gyvena dramblių, raganosių, etc. pavidalu ER*]. Mūsų laikais teaptinkami jų kaulai arba lavonai (mumijos).

... [*Kadangi vis dar nenustatytas Vilniaus mamuto gyvenimo absoliutus amžius, autorių samprotavimus apie amžių ir santykį su žmonėmis praleidžiame ER*]...

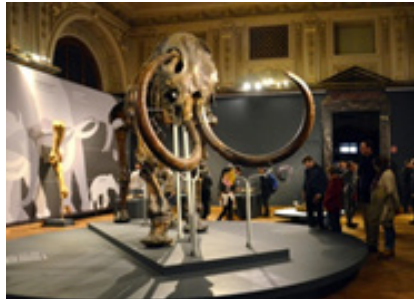
Mūsų durpynuose, upių vagose, ežeruose bei žemėje aptinkamos senienos [*įvairios fosilijos, archeologiniai radiniai ER*] yra labai vertingos mūsų krašto seniausiai žmonių ir gyvūnijos istorijai nušviesti. Gaila, kad ne visos mūsų krašte randamos senienos patenka į mūsų mokslo įstaigas: Mokslų akademiją, Universitetą, muziejus. Daugybę vertingų senienų radėjai sunaikina ir niekam apie

tai nepraneša. Ypač skolingi mokslui yra mūsų durpynų eksploatuotojai, melioratoriai ir statybininkai. Mamuto palaikų aptikimas Vilniuje yra rimtas signalas, rodąs, kad Lietuvos žemės gelmėse slypi dar daug labai įdomių ir retų tolimos praeities dokumentų. Labai svarbu, kad apie tokius radinius būtų informuojamos minėtosios mūsų respublikos mokslo įstaigos.

Mokslui svarbūs žinomiausi mamutų fosilinių liekanų radiniai

4 paveikslas

Adamso mamutas – 1799 m. – pirmasis mokslininkų patvirtintas gauruotojo mamuto skeletas su oda ir minkštaisiais audiniais



1799 m. Šiaurės rytų Sibire, Lenos deltoje, netoli Šumachovo kaimo buvo aptiktas evenko medžiotojo Ossipo Šumachovo. 1806 m. rusų botanikas Michailas Adamsas nuvyko į vietą ir surinko fosilines liekanas.

Wilhelmas Gottliebas Tilesiusas Sankt Peterburge iš naujo surinko skeletą. Didžioji dalis rekonstrukcijos yra teisinga. Tilesiusas padarė klaidą, pritvirtindamas dešinį durklą vietoje kairiojo, o kairįjį – vietoje dešiniojo. Todėl mamutas atrodo labai piktas. Klaida buvo ištaisyta tik 1899 m.

5 paveikslas

Beriozovkos mamutas – 1901 m. atliktas iškasimas yra geriausiai dokumentuotas iš ankstyvųjų radinių



1901 m. Beriozovkos upė, Kolymos dešinysis intakas, Jukagirų plokštikalnis, Jakutija.

Jį aptikto šuo. Kol mokslininkai atvyko, straublio galą ir didžiąją kūno dalį nugraužė plėšrūnai. Rusijos valdžia finansavo ekspediciją. Ji truko 10 mėn., o egzempliorių reikėjo supjaustyti į gabalus, kad nugabenti į Sankt Peterburgą.

Beriozovkos mamutas – 35–40 metų patinas, miręs prieš 35 tūkst. m. Tarp dantų ir liežuvio rasta žolė liudija staigią mirtį. Sulaužyta mentė rodo, kad jis galėjo patekti į plyšį. Gal mirė nuo asfiksijos (taip rodo jo erekcija).

6 paveikslas

„DIMA“ arba Kirgilyakh'o (Magadanas) mamutas – 1977 m.



„DIMA“ – tai 7–8 mėn. amžiaus mamutuko mumija amžinajame įšale rasta netoli Kolymos upės intako Kirgilyakh (Magadanas) ŠR Sibire. Radinys svėrė apie 100 kg, buvo 104 cm aukščio, 115 cm ilgio.

Radiokarboninis datavimas nustatė, kad „Dima“ mirė maždaug prieš 40 tūkst. m.

Jo anatomija – tiek vidaus organai bei jų išsidėstymas, tiek išorinė kūno sandara bei išvaizda – labai panaši į šiuolaikinių dramblių.

7 paveikslas

„Maša“ arba Jamalo mamutukė – 1988 m. Vakariausiai rasta mamuto mumija



„Maša“ – tai 3–4 mėn. amžiaus mamutukės mumija rasta Jamalo pusiasalyje. Dešinės kojos trauma galėjo būti mirties priežastimi. Tai rodo, jog susižaloję judėjimo organus, mamutukai neišgyvena.

8 paveikslas

„Liuba“ mamutukė – 2007 m. gegužės mėn. Jamalo pusiasalyje (Rusija): A – parodoje; B – ką tik atgabenta į Salechardą

A



B



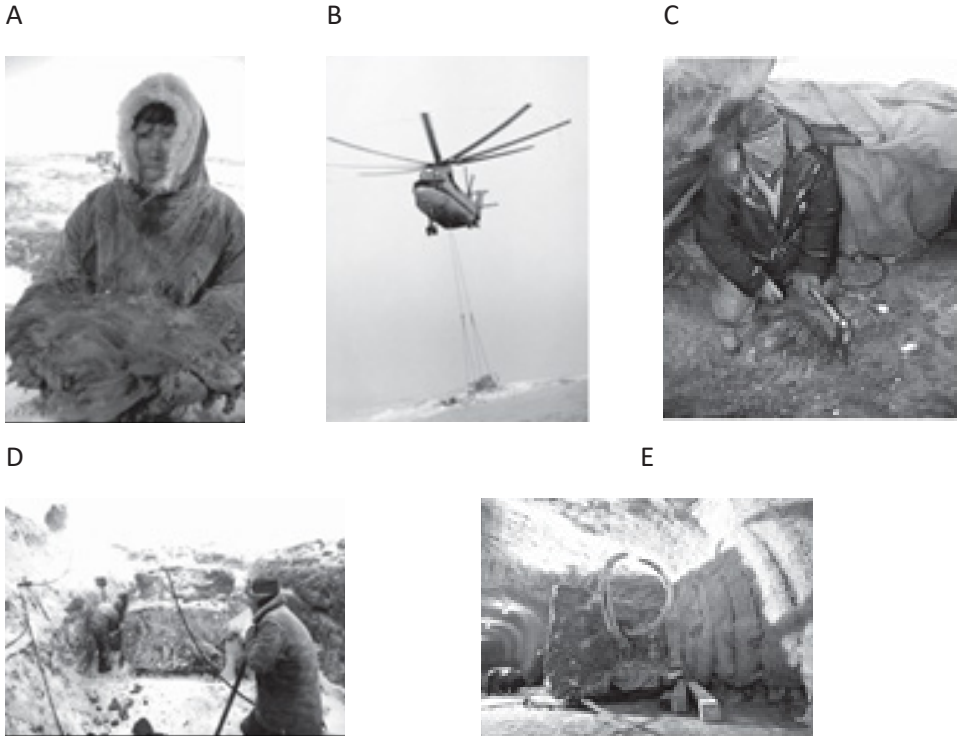
„Liuba“ – 2007 m. gegužės mėn. apie 3–4 mėn. mamutukė, žuvo prieš 37 tūkst. m. Jos mumifikuotas (sušalęs) kūnas buvo aptiktas Jamalo pusiasalyje (Rusija) amžiname jšale.

Mamutės kūną aptiko šiaurės elnių augintojas ir medžiotojas nencas Jurijus Chudis. Mamutę „Liuba“ pavadino jos tyrinėtojai radėjo žmonos vardu (Solovyov, 2008).

Jaunutė mamutė (dar buvo žindoma pienu) sveria 50 kg, yra 85 cm aukščio ir 130 cm ilgio (nuo straublio iki uodegos), taigi, dydžiu atitinka stambų šunį (Rincon, 2007; Solovyov, 2007). Mokslininkai iš jos skrandžio turinio ištyrė mamutės pieno sudėtį (Mannix, 2017).

9 paveikslas

Jarkovo mamutas – 1997 m. Sibiro Taimyro pusiasalyje



Pastaba: A – Semionas Jarkovas su grunte įšalusiais mamuto gaurais; B – bloko gabenimas malūnsparniu. C – B. Buigues iškasinėja fosilines liekanas 1998 m.; D – bloko formavimas 1998 m. rugsėjis; E – blokas Chatangos ledo oloje. (Foto F.Latreille).

Jarkovo mamutas (pavadintas pagal atradusios šeimos pavardę) yra gauruotasis mamutas (*Mammuthus primigenius*). Jį Sibiro Taimyro pusiasalyje atrado devynerių metų dolganų berniukas Semionas Jarkovas (9A pav.). (Mol et al., 2001) Jarkovo mamutas mirė sulaukęs 47 metų, gyveno maždaug prieš 20 tūkst. metų. Greičiausiai tai yra patinas.

Semionas Jarkovas gyveno Chatangos kaime, 800 km į šiaurę nuo poliarinio rato. Jis lankėsi pas savo šeimą maždaug už 240 km (šiauriau) Novorybnoje.

Medžiodamas prie 73°32' šiaurės platumos, 105°49' rytų ilgumos (Mol et al., 2001) jis atrado išlenktus, 30 centimetrų durklų galiukus (Mol et al., 2001). Jo brolis pranešė Taimyro gamtos rezervatui. Iš pradžių buvo bandoma perkelti durklus. Režisierius Jurijus Karbuinovas sakė: „Iš pradžių jie bandė perkelti durklus, bet aš patariau jiems apsaugoti radimvietę, nes atrodė, kad tai unikalus radinys.“

Gamtos rezervatas iš karto netyrė radinio, todėl Jarkovai susisiekė su Sibiro specialistu, žinomu mamutų medžiotoju Bernardu Buiguesu. 1999 m. spalio 18 d. suformuotas (9D pav.) 23 tonų įšalusios uolienos ir ledo blokas sraigtasparniu (9B pav.) prižiūrint prancūzų mamutų medžiotojui Bernardui Buiguesui (9C pav.) (DeLaine, 2007) buvo perkeltas į ledo olą Chatangoje (9E pav.) (Mol et al., 2003).

Jarkovo mamuto tyrimai

Šiuo metu jis yra ledo oloje, kur daugiau nei 36 mokslininkai iš viso pasaulio, įskaitant Rusijos mamutų ekspertą Aleksejų Tikhonovą, tiria radinį. Jarkovo mamuto kasinėjimus ir vykdomus tyrimus užfiksavo „Discovery“ kanalas (DeLaine, 2007).

Mamutui atitirpus, buvo paimti kaulų čiulpų ir pleistoceno augalų mėginiai bei nusiųsti į įvairias laboratorijas. Daugiau nei 50 Jarkovo mamuto mėginių buvo datuoti C^{14} metodu. Duomenys rodo, kad mamutai keliasdešimt tūkstančių metų klaidžiojo Taimyro srityje.

Klonavimas

Kai kurie mokslininkai išreiškė viltį, kad mamuto DNR gali būti išgauta ir klonuota, kad rūšis vėl būtų atkurta. Tačiau kiti mokslininkai, tokie kaip Aleksejus Tikhonovas, išreiškė susirūpinimą dėl išgautos genetinės medžiagos gyvybingumo. Pasak Tikhonovo: „Klonavimui jūs turite turėti gyvą ląstelę, o amžinajame įšale nė viena ląstelė negali išgyventi“ (Mol et al., 2003).

10 paveikslas

Jukagyro mamutas – 2002 m. rudenį šiaurėje Jakutijoje

A



B



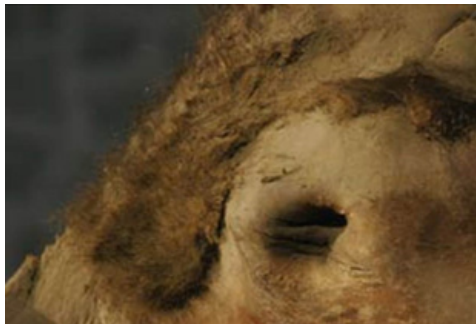
Pastaba: A – kaip atrastas; B – su įstatytu antru durklu

„Yukagyro“ mamutas – suaugęs patinas, rastas 2002 m. rudenį šiaurėje Jakutijoje, Arkties Sibire, Rusijoje. Pavadintas pagal Sibiro kaimą netoli kurio jis buvo rastas.

Yukagirio mamuto atradimas atskleidė, kad gauruotieji mamutai tarp ausies ir akies turėjo laikinas liaukas, kurios patinams atsiverdavo rujos metu (Rudaya et al., 2015). „Yukagir“ mamuto amžinojo įšalo kapas išsaugojo galvą, durklus, priekines kojas, skrandžio ir žarnyno dalis. Iš jo kaulų ir milžiniškų inkstų į vietą skubėję mokslininkai nustatė, kad tai buvo senas patinas, gyvas siekė apie 3 metrus aukščio ir svėrė nuo keturių iki penkių tonų. Mokslininkams pavyko sužinoti, kad pagrindinis „Yukagir“ paskutinio valgymo komponentas yra žolė, įskaitant Poaceae arba Gramineae [miglinių, varpinių] šeimos augalų stiebus. Daugelis skrandyje rastų gėlių ir stiebų liekanų išlaikė savo spalvą ir formą nuo tada, kai gauruotasis mamutas juos iš tundros nuplėšė maždaug prieš 22.5 tūkst. metų (Tyson, 2014). Remdamiesi paskutiniu Yukagirio mamuto maistu, mokslininkai sugebėjo sužinoti faktų apie dramblių protėvius ir atlikti aplinkos rekonstrukciją (van Geel et al., 2005), parodydami grybų svarbą maistinių medžiagų apykaitos procese mamuto stepėje (Aptroot & Geel, 2006).

11 paveikslas

„Jukagyro“ mamuto akis



12 paveikslas

„Jukagyro“ mamuto ausis



13 paveikslas

Mamutukė Juka – geriausiai išlikusi iki šiol rasta gauruotojo mamuto (Mammuthus primigenius) mumija – 2014 m. buvo aptikta Sibire

A



B



C



D



Pastaba: A – Jukos mumija; B – preparuojama; C – Jukos mumija ir padas; D – Jukos pėdų paviršius.

Mamutukė buvo rasta apie 30 km į vakarus nuo Kondratjevo upės žiočių Sibire (72 ° 40 ' 49,44 " N [šiaurės platumos], 142 ° 50 ' 38,35 "E [rytų ilgumos]) Laptevo jūros regione.

Jukos natūrali mumija, vietos gyventojų rasta netoli Jukagirio kaimo ir pavadinta jo vardu. Rasta ~4 metrų aukštyje virš paplūdimio esančiame skardyje, ardomame ~5 metrų aukščio bangų. Po atradimo, Yuka dvejus metus praleido saugomame natūraliame šaldytuve – vietiniame amžinajame įšale („lednik“) – „Yukagir“. Tuomet pirmieji mokslininkai P. Lazarevas ir S. Grigorjevas iš Mamutų muziejaus (Sacha mokslų akademija, Jakutskas) atvyko tirti šių mumifikuotų palaikų. Iki to laiko daugiau nei 100 metrų skardžio buvo nuplauta. Iš Yukagirio Jukos mamutas buvo gabenamas į Sakos mokslų akademiją Jakutske (Rudaya et al., 2015; Maschenko et al., 2012). Nuo 2014 m. spalio mėn. buvo eksponuojamas (*BBC News. 29 October 2014*). Gyveno prieš 34.3 tūkst. m. (pagal ¹⁴C) (Maschenko et al., 2012; Rudaya et al., 2015). Išanalizavus dantis ir raiščius, nustatyta, kad Yuka mirė maždaug 6–8 metų amžiaus. Nors daroma prielaida, kad šį mamutą greičiausiai užpuolė liūtai ar kiti plėšrūnai, įrodymų, kad plėšrūnai nužudė mamutą, nerasta (Maschenko et al., 2012; Rudaya et al., 2015;).

2019 m. kovo mėn. tyrėjai iš Japonijos pranešė dirbantys su Yuka audiniais, kad jie sugebėjo stimuliuoti į branduolį panašias struktūras, atlikti kai kuriuos biologinius procesus; tačiau jie negalėjo suaktyvinti (Yamagata et al., 2019) ląstelių dalijimosi. Jie tikisi, kad gali pavykti.

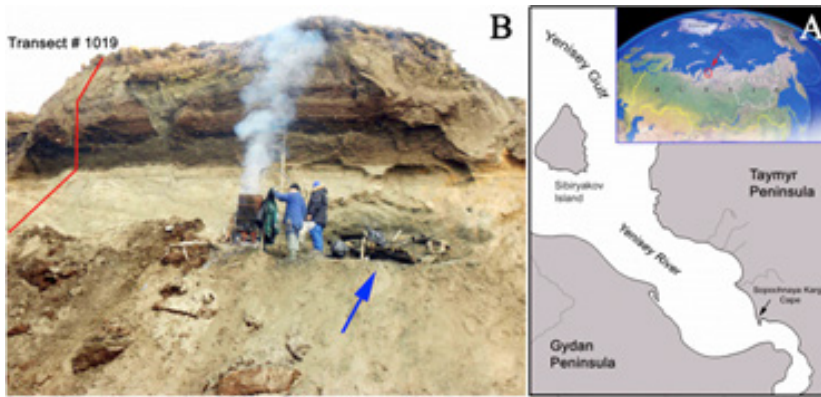
14 paveikslas

Sumontuotas „Ženios“ arba Sopkarginskyj mamuto skeletas (foto J. Starikovo):



15 paveikslas

Mamuto „Ženios“ radimvietė



A, B

Pastaba: A – geografinė vietovė; B – Jenisejaus upės terasos šlaitas su iškasta mamuto fosilija *in situ* (mėlyna rodyklė). Raudona linija rodo geologinį pjūvį # 1019 (2014).

Sopkarginskyj mamutas = mamutas „Ženia“, gyveno prieš maždaug 49–47 tūkst. metų. Rado Jevgeny Salinder, 11 metų amžiaus vaikas. 2012.08.28, Jenisejaus atodanga Sopochnaja karga, Taimyras. Koord. 71045'09.2''N, 82040'19.6''E

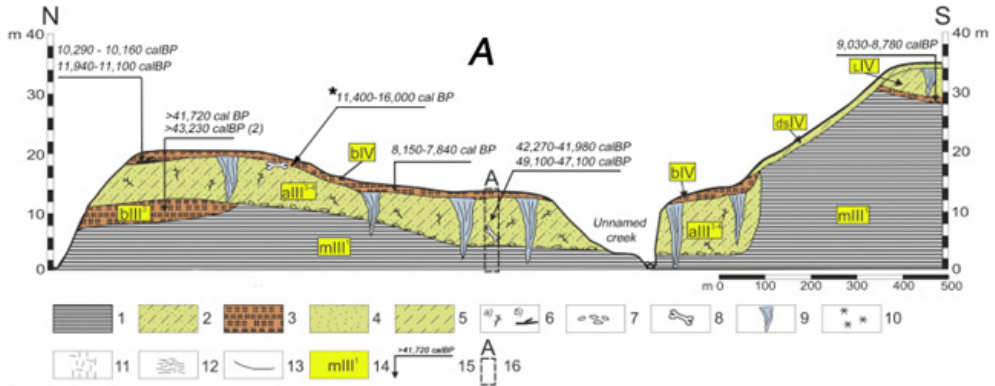
Išvados pagal straipsnį *Quaternary International* žurnale: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1040618216302105?via%3Dihub>

1. Mamutas „Ženia“, buvo paauglys patinas 8-10 metų arba šiek tiek vyresnis. „Ženios“ kūno svoris – 2519 kg (įskaitant plaukus).
2. Gyvo „Ženios“ ūgis ties petimi buvo 227,4 cm, panašus į užaugusių patelių dydį. Šis dydis rodo, kad „Ženia“ galėjo sulaukti lytinės brandos nors ir buvo ištremtas iš savo bandos, gyveno kaip atsiskyrėlis.
3. Nepaisant to, kad sirgo įgimta liga ir trūksta vieno durklo, „Ženia“ vystėsi normaliu greičiu, kuris buvo didesnis nei šiuolaikinių dramblių.
4. Sulaužytas durklas rodo, kad galbūt „Ženia“ kovėsi su kitu patinu ir buvo mirtinai sužeistas.
5. Sukaupiti dideli poodinių riebalų kiekiai, durklo morfologija ir kūno išsaugojimas fosilinėje būklėje rodo, kad „Ženia“ mirė rudenį.

Didaktinės užduotys

UŽDUOTIS (*ilgesniam laikui, namų darbams*):

Mamuto „Ženios“ radimvietės geologinis pjūvis # 1019 (2014) pagal raudoną liniją. Perskaitykite jį, t. y. pasitelkę brėžinyje pateiktus sutartinius ženklus, atkurkite buvusias paleogeografines nuogulų klostymosi sąlygas



Sutartinis ženklas rasite: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1040618216302105?via%3Dihub>

UŽDUOTYS (prieš „einant“ į ekskursiją):

Po ekskursijos reikėtų žinoti:

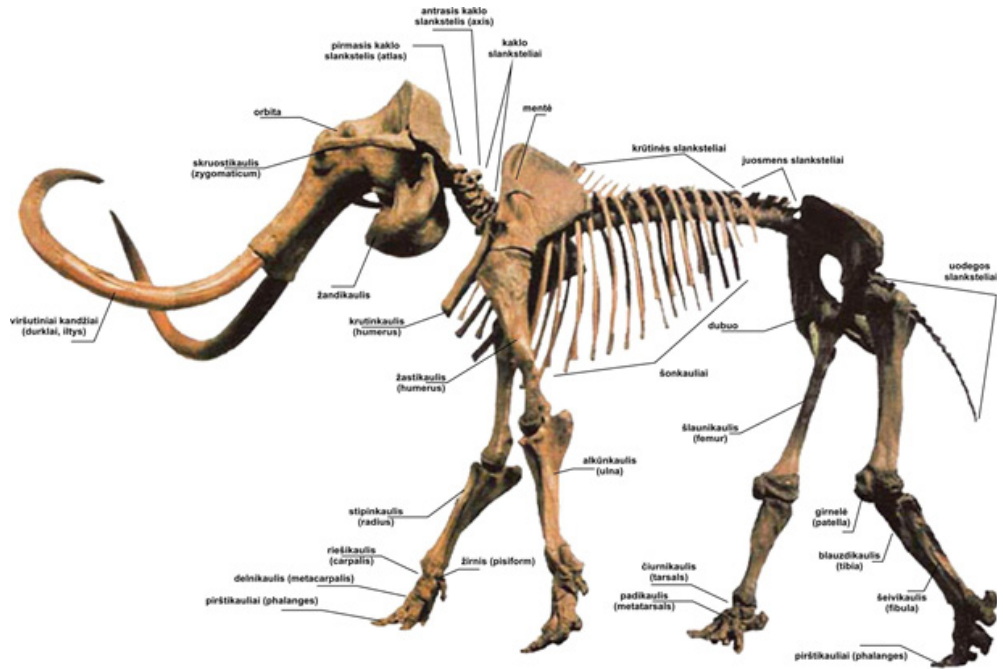
1. Kada ir kur rastos Vilniaus mamuto fosilinės liekanos?
2. Kiek, kokių Vilniaus mamuto fosilinių kaulų rasta?
3. Kurios mamutų rūšies atstovas yra Vilniaus mamutas?
4. Kurioje upės Neris terasoje rastos Vilniaus mamuto fosilinės liekanos?
5. Kur saugomos Vilniaus mamuto fosilinės liekanos?
6. Ar nustatytas Vilniaus mamuto fosilinių liekanų absoliutus amžius?
7. Kokio dydžio galėjo būti Vilniaus mamutas (skeleto aukštis, gyvūno ūgis, svoris, amžius)?
8. Į kokias dideles grupes galima suskirstyti megafaunos fosilines liekanas?
9. Kas nulemia skirtingų fosilinių grupių susidarymą?
10. Kas be mamutų dar gyveno tundrastepėse (arba mamutų stepėse)?
11. Kokia augalija būdinga tundrastepėms (arba mamutų stepėms)?
12. Ar mamutai išnyko?

Ir t.t., ir pan.

UŽDUOTIS: Ką galima pasakyti apie mamutą iš šios nuopjovos?



UŽDUOTIS: Palyginkite mamuto skeleto sandarą su jums žinomų dabar gyvenančių žinduolių skeletais. Kiek ir kokių skirtumų radote?



UŽDUOTIS: Kas šiame paveiksle pavaizduota neteisingai? Kiek klaidų radote?



PAGRINDINIAI TERMINAI (kurių gali prireikti)

Visus apibrėžimus galima rasti Enciklopediniame geologinių terminų žodyne (Kemėšis ir kt., 2009):

Išvados

Vartojant nuotolinės ekskursijos metu išgirstus terminus, teiginius ir čia pateiktą kai kurių terminų tikslius apibrėžimus galima sukurti daug įdomių klausimų ir užduočių mokiniams darbu prieš ir po ekskursijos.

Siūlomos užduotys iš mokinių pareikalaus įsitraukimo, atsakymų teks ieškoti savarankiškai.

Medžiaga tinka integruotam mokymui biologijos, geografijos, pasaulio pažinimo, gamtos ir žmogaus, chemijos, geografijos, informacinių technologijų ir kitų dalykų pamokose bei mokiniams atliekant savarankiškas užduotis.

Ši nuotolinė ekskursija padės moksleiviams geriau suprasti gamtoje vykstančius ilgalaikus procesus, natūralią klimato kaitą, gyvūnų evoliuciją.

Literatūra

- Aptroot, A., & van Geel, B. (2006). Fungi of the colon of the Yukagir Mammoth and from stratigraphically related permafrost samples. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 141(1–2), 225–230. <https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2005.04.006>
- Fakim, N. (2014). 39,000 year-old mammoth goes on display in Russia. *BBC News*. <https://www.bbc.com/news/av/science-environment-29815536>
- Maschenko, E. N., Potapova, O. R., Vershinina, A., Shapiro, B., Streletskaia, I. D., Vasiliev, A. A., Oblogov, G. E., Kharlamova, A. S., Potapov, E., van der Plicht, J., Tikhonov, A. N., Serdyuk, N. V., & Tarasenko, K. K. (2017). The Zhenya Mammoth (*Mammuthus primigenius* (Blum.)): Taphonomy, geology, age, morphology and ancient DNA of a 48,000 year old frozen mummy from western Taimyr, Russia. *Quaternary International*, 445, 104–134. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.06.055>
- DeLaine, L. (2007). *Jarkov Mammoth*. *RussianLife.com*. Archived from the original on 15 July 2011. <https://web.archive.org/web/20110715215014/http://www.russianlife.com/article.cfm?Number=458>
- van Geel, B., Aptroot, A., Baittinger, D., Mol, D., Pals, J. P., Shoshani, J., van Reenen, G. B. A., Bull, I., Evershed, R., Nierop, K. G. J., Tikhonov, A., van Tienderen, P. H. (2005). Environmental reconstruction based on the Yukagir Mammoth's last meal. In *Proceedings International Symposium on Yukagir Mammoth: Recent advance in Yukagir Mammoth researches* (pp. 13-14). Japan Association for the 2005 World Exposition. <https://dare.uva.nl/search?identifier=70323a85-2626-4064-b4c3-7edbd2cac972>
- Kemėšis, V., Linčius, A., Paškevičius, J. (2009). *Enciklopedinis geologijos terminų žodynas. I dalis* [Encyclopedic glossary of geological terms, 1st part]. VU leidykla.
- Kemėšis V., Linčius A., Paškevičius J. (2009). *Enciklopedinis geologijos terminų žodynas. II dalis. Terminų rodyklės* [Encyclopedic glossary of geological terms, 2nd part. Terms guide]. VU leidykla.

- Kulikauskas P., Mačionis A., Žeiba S. (1957). Vilniaus mamutas [Vilnius mammoth]. *Mokslas ir gyvenimas*, 10(1), 16–20.
- Mannix, L. (2017). Meet Lyuba, the baby mammoth who came in from the cold. smh.com.au. *Sydney Morning Herald's*, <https://www.smh.com.au/technology/meet-lyuba-the-baby-mammoth-who-came-in-from-the-cold-20171117-gznbbj.html>
- Maschenko, E., Potapova, O., Boeskorov, G., & Agenbroad, L. (2012). Preliminary data on the new partial carcass of the Woolly mammoth, *Mammuthus primigenius*, from Yakutia, Russia. In *Abstracts of the 72nd Annual SVP Meeting, October 17–20, 2012* (pp. 137). Society of Vertebrate Paleontology. https://www.researchgate.net/publication/235709427_Preliminary_data_on_the_partial_carcass_of_the_Woolly_mammoth_Mammuthus_primigenius_from_Yakutia_Russia
- Mol, D., Tikhonov, A. N., Plicht, J. van der, Bolshiyarov, D. Yu. (2003). Discoveries of woolly mammoth, *Mammuthus primigenius* (Proboscidea: Elephantidae) and some other Pleistocene mammals on the Taimyr Peninsula. *Russian Journal of Theriology*, 2(2), 77–95. http://zmmu.msu.ru/rjt/articles/ther2_2_077_095_mol_et_al.pdf
- Mol, D., Coppens, Y., Tikhonov, A. N., Agenbroad, L. D., MacPhee, R. D. E., Flemming, C., Greenwood, A., Buigues, B., De Marliave, C., van Geel, B., van Reenen, G. B. A., Pals, J. P., Fisher D. C., & Fox, D. (2001). The Jarkov Mammoth: 20,000-Year-Old carcass of a Siberian woolly mammoth *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799). In Cavarretta, G., Gioia, P., Mussi, M., & Polombo, M. R. (eds.). *Proceedings of the 1st International Congress „La Terra degli Elefant“ [The World of Elephants], (October 16–20, 2001, Rome)*: (pp. 305–309). Instituto Salesiano Pio XI.
- Rincon, P. (2007). Baby mammoth discovery unveiled, news.bbc.co.uk. *The BBC*. <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/6284214.stm>
- Rudaya, N., Protopopov, A., Trofimova, S., Plotnikov, V., & Zhilich, S. (2015). Landscapes of the 'Yuka' mammoth habitat: A palaeobotanical approach. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 214, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2014.12.003>
- Rudnickaitė, E. (2019). Naudingųjų iškasenų kolekcija gamtamoksliniam ugdymui mokykloje: į pagalbą mokytojui [A collection of useful minerals for natural science education at school: To a division for teachers]. *Gamtamokslinis ugdymas bendrojo ugdymo mokykloje – 2019 = Natural science education in a comprehensive school-2019 : XXV nacionalinės mokslinės praktinės konferencijos straipsnių rinkinys, Kupiškis, 2019 m. balandžio mėn. 26–27 d. = Proceedings of the Twenty-fifth National Scientific-Practical Conference, Kupiškis, 26-27 April, 2019* (pp. 81–96). Scientia Educologica.
- Rudnickaitė, E. (2018). Išskirtinių geologinių eksponatų reikšmė neformaliai gamtamoksliniam ugdymui [The importance of exclusive geological exhibits for unconventional natural science education]. *Gamtamokslinis ugdymas / Natural Science Education*, 15(1), 31–37. <http://oaji.net/articles/2017/514-1527668706.pdf>
- Rudnickaitė, E. (2012). Geologijos „muziejus“ mokyklos aplinkoje: į pagalbą mokytojui. *Gamtamokslinis ugdymas / Natural Science Education*, 2(34), 36–42. <http://oaji.net/articles/2014/514-1415806722.pdf>
- 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 konf. straipsnių rinkinys) (pp. 109–111). Lucilijus.
- Solovyov, D. (2008). „Lyuba“ gives scientists glimpse of mammoth insides, reuters.com. *Reuters*, <https://www.reuters.com/article/scienceNews/idUSL0918497020080410>

- Solovyov, D. (2007). Baby mammoth find promises breakthrough, reuters.com, Reuters, 2007-07-11. Nuoroda tikrinta 2007-07-13. <https://www.reuters.com/article/scienceNews/idUSL1178205120070711>
- Tyson, P. (2014). A Mammoth waste of time. *Nova Science Now. PBS Online*. <https://www.pbs.org/wgbh/nova/sciencenow/0306/03-mamm-01.html>
- Yamagata, K., Nagai, K., Miyamoto, H., Anzai, M., Kato, H., Miyamoto, K., Kurosaka, S., Azuma, R., Kolodeznikov, I. I., Protopopov, A. V., Plotnikov, V. V., Kobayashi, H., Kawahara-Miki, R., Kono, T., Uchida, M., Shibata, Y., Handa, T., Kimura, H., Hosoi, Y., Mitani, T., Matsumoto, K., & Iritani, A. (2019). Signs of biological activities of 28,000-year-old mammoth nuclei in mouse oocytes visualized by live-cell imaging. *Scientific Reports*, 9, Article number: 4050. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-40546-1>

Summary

ON THE TRACES OF VILNIUS MAMMOTH: HELPING TEACHERS WITH REMOTE INFORMAL SCIENCE EDUCATION

Eugenija Rudnickaitė

Vilnius University, Lithuania

Due to the rampant COVID-19 virus, informal science education is becoming particularly complicated due to the uncertain situation in general education in schools. Thanks to the organizers of the project of the science festival "Spaceship Earth", who have planned part of their events in advance in the virtual space, we can offer teachers a virtual excursion to the temporary exhibition of the Geological Museum of Vilnius University as part of remote informal science education.

You can find the virtual tour here: <http://www.geol.gf.vu.lt/lt/muziejus>

or: <https://youtu.be/pstNVf7Gcyc>

The purpose of this article is:

to provide the material used to create the guide's story;

to advise on how this virtual trip can be used in science education lessons to spread knowledge of geological science, its importance for understanding the world, natural climate change, and the evolution of flora and fauna;

help to develop the ability to hear relevant and important information;

help in the integration of information provided during the virtual trip into biology, anatomy, nature, chemistry, world cognition, geography and other subjects.

We hope that this virtual tour will be acceptable for teachers doing both formal and informal science education.

The article provides additional information and suggests possible tasks.

Keywords: geology museum, remote informal science education, Vilnius University.