

Audrius Čečys, Vilniaus universitetas



LIETUVOS GEOMOKSLŲ OLIMPIADOS NUGALĖTOJŲ KELIONĖ Į NORVEGIJĄ

Beribės atodangos Norvegijos kalnuose. Audriaus Čečio nuotraukos
Unlimited outcrops in the mountains of Norway. Photos by A. Čečys

Kasmet Vilniaus universiteto (VU) Chemijos ir geomokslų fakultetas organizuoja moksleiviams geomokslų olimpiadą, o Lietuvos neformaliojo švietimo agentūra (LINEŠA) prisideda finansiškai ir steigia prizus. Paprastai nugalėtojai vykdo į tarptautinę geomokslų olimpiadą, tačiau šiemet ji surengta Kinijoje, tad *dėl saugumo ir politinių sumetimų* (laikinais einančios Švietimo, mokslo ir sporto

ministro pareigas Monikos Navickienės įsakymo citata) Lietuvos geomokslų olimpiados nugalėtojai vykti į tarptautinę olimpiadą negalėjo. Šio renginio Lietuvoje koordinatorius (ir šių eilučių autorius) pasiūlė, kad vietoje Kinijos nugalėtojams būtų organizuota pažintinė mokomoji ekskursija Latvijoje, Estijoje, Suomijoje, Švedijoje ir Norvegijoje, aplankant ir patyrinėjant šių šalių gamtos įdomybes.



Prie devono atodangos Bauskėje, Latvijoje
At the Devonian outcrop in Bauska, Latvia



Vidžemės skardžio smiltainių atodanga Latvijoje
Sandstone outcrop at „Veczemju klintis“ in Latvia

Olimpiados nugalėtojai nusipelnė išvykos, tuo labiau kad tarp jų buvo ir Jokūbas, kuris robotikos čempionate „FIRST Tech Challenge“ Italijoje su kolega atsisakė varžytis poroje su rusais ir iškrito iš turnyro, nors buvo realūs pretendentai į Europos čempionų apdovanojimą ir į bilietą dalyvauti pasaulio čempionate. VU ir LINEŠA atstovai idėją palaikė, bet dėl teisinių

priežasčių kelionės finansiškai paremti negalėjo, o Lietuvos geologų sąjunga (LGS) ne tik palaikė, bet ir visiškai padengė šios kelionės išlaidas iš geomokslų olimpiadai įvairių Lietuvos geologinių įmonių skirtos paramos ir Lietuvos mokslo tarybos lėšų (S-ASO-24-13). Keliauninkai nuoširdžiai dėkoja visiems rėmėjams!

Kelionė prasidėjo aplankant Latviją, o pirmasis sustojimas – prie Bauskės pilies, kur pirmą kartą pagal visas geologinio kartografavimo taisykles buvo aprašytas pirmasis stebėjimo taškas – vertikali viršutinio devono dolomitų atodanga Mūšos upės krante. Mokiniais paaiškinta, kad mūsų kelionė vyks į geologinę praeitį, nes, važiuodami tolyn į šiaurę, judėsime pamatinių uolienų senėjimo kryptimi ir paskutinio apleidėjimo centro link. Taip pat jie supažindinti su Baltijos baseino ir sineklizės sandara ir struktūra, paaiškinta, kad „atodanga“ reiškia ne tik atsidengiančius smėlius ir molius, kurie įprasti atodangose Lietuvoje. Pasiekę Rygos įlankos pakrantę keliautojai paplūdimyje aprašė Vidžemės skardžio („Veczemju klintis“) vidurinio devono smiltainių atodangą.

Netrukus pasiekėme ir Estiją. Pasivaikščiojome Litorinos jūros kopomis Ranametsos (Rannametsa) vietovėje, o vakarėjant jau įkūrėme pirmąją šios kelionės stovyklavietę Pakrio iškyšulyje: pastatėme dvi keturvietes palapines ir „virtuvę“. Jau visai sutemus kažkam kilo



Pakrio iškyšulio glinte (Estija) atsidengiančios kambro ir ordoviko uolienos
Cambrian and Ordovician rocks are exposed in the cliff of Cape Pakri, Estonia



Kelionės dalyviai prie Lapajarvio meteoritinio kraterio Suomijoje. Iš kairės: mokytoja Akvilė Kamarauskaitė, Ugnius Vilimas, Simas Tiškevičius, Jokūbas Vasiliauskas, Dovilė Levinskaitė, Gustė Brazauskaitė ir būsimoji medikė Guoda Mėčiūtė
The trip participants at the Lappajärvi meteorite crater in Finland. From the left: high school teacher A. Kamarauskaitė, U. Vilimas, S. Tiškevičius, J. Vasiliauskas, D. Levinskaitė, G. Brazauskaitė, and medical student G. Mėčiūtė

mintis apžiūrėti iškyšulio gamtą. Ypač viliojo pamatyti aukštą skardį – glintą („Pakri pank“) ant jūros kranto, kuriame atsidengia kambro ir ordoviko sluoksniai. Deja, jį apžiūrėti buvo per tamsu, tad teko laukti ryto. Puikiai išsimiegoję ir patenkinę smalsumą, patraukėme kelto link. Bet kokia gi būtų kelionė be nuotykių!? Uostas

Talino centre, į kurį atvažiavome, buvo tuštukas... Pasirodo, keltai išplaukia iš kito, už 20–30 minučių kelio esančio uosto. Deja, nuvykę radome jau uždarytus vartus, nors pats keltas dar pusvalandį stovėjo uoste... Vis dėlto nesklandumai neišgąsdino, gavome bilietus į vos už trijų valandų išplaukiantį kitą keltą.



Botnijos įlankos šiaurinis galas
The northern point of the Gulf of Bothnia



Kelionės dalyviai prie Šiaurės poliarinio rato Švedijoje
Participants of the trip at the Arctic Circle in Sweden

Pasiekę Helsinkį, atsidūrėme ant Baltijos (Fenoskandijos) skydo ir be ilgesnių sustojimų prie atodangų, kuriose jau matomos paleoproterozojinės magminės ir metamorfinės uolienos, leidomės į 400 km kelią Lapajarvio (Lappajärvi) link. Mūsų tikslas – nemažas meteoritinis krateris, susidaręs prieš 77 mln. m. Dabar jame telkšo ežeras, kurio pietinio galo paplūdimyje ir įsikūrėme antrai nakvynei. Ryte nuo apžvalgos bokšto pasigėrėję gražiu vaizdu į ledynų apgraužtą smūginį kraterį ir paieškoję metamorfizmo paveiktų uolienu, kelionę tęsėme link Botnijos įlankos šiaurinės dalies – Tornio miesto Suomijoje prie to paties pavadinimo

upės, kuris kitoje šios upės pusėje, bet jau Švedijoje, vadinamas Haparanda. Trumpam sustoję, kad pažymėtume poliarinio rato kirtimą, iš paleoproterozinių uolienu teritorijos įvažiuojome į archėjinių uolienu sritį. Jaunieji tyrėjai gėrėjosi Laplandija ir akmenuota Botnijos įlanka, bet iki nakvynės dar turėjome pasiekti už 750 km prie tos pačios Tornio upės esančias Kirunos miesto apylinkes, garsėjančias geležies rūdą, tad vėl leidomės į kelią.

Kiruna ir kiti aplinkiniai miesteliai, tokie kaip Jelivarė (Gällivare), čia įsikūrė būtent dėl rūdos gavybos. Šiandien jie išgyvena didžiulius pokyčius, apie kuriuos sužinojome apsilanę



Kelionės dalyviai Kirunos rūdos kasykloje 500 m gylyje
Trip participants in the Kiruna ore mine at a depth of 500 meters

uždarnosios akcinės bendrovės „Luossavaara–Kiirunavaara Aktiebolag“ (LKAB) (pagrindinis akcininkas – valstybė) lankytojų centre, esančiame 500 m gylyje. Į jį iš Kirunos turizmo centro veža autobusai. Sužinojome apie visą gavybos eigą – nuo gręžimo, sprogdinimo, kasimo, kėlimo į paviršių, sodrinimo ir vežimo galingiausiais pasaulyje elektrovežiais į Liuleo ir Narviko jūrų uostus. Geležies rūda čia magnetitinė–apatitinė, o magnetito atskyrimas nuo bergždo (nerūdinės uolienuų dalies) vyksta magnetu. Apatitas kartu su bergždu sandėliuojamas terikonuose, ateityje iš jo bus išgaunamas ne tik fosforas, bet ir retųjų žemių

(cheminiai) elementai, kurie būtini žaliosioms technologijoms.

LKAB yra progresyvi įmonė, jos tikslas – ne vien tik kuo didesnis pelnas (tai, deja, taip įprasta daugeliui verslo įmonių), bet ir mažesnis neat-sinaujinančių gamtinių išteklių naudojimas bei gamtai žalingų atliekų, tokių kaip CO₂, išmetimas. Jau dabar LKAB gavybos ir rūdos sodrinimo procesuose naudoja iš vėjo ir saulės gaunamą elektrą, kurios reikia nemažai. Taip pat sėkmingai pradėtas bandomasis geležies redukavimas naudojant H₂. Tai procedūra, kuriuos metu trivalentė geležis virsta divalente, nes būtent tokia ji turi būti parduodant. Dabar tam daugiausia



Kirunos transformacija: griaunamas gyvenamasis namas
The transformation of Kiruna: the demolition of a residential building

naudojama anglis ar kiti redukciniai agentai ir susidaro šalutinis produktas CO_2 , o naudojant H_2 – tik vanduo. Kadangi geležies rūda Kirunoje sudaro daiktos (lentos) formos kūną, kuris yra palinkęs apie 70° , kasant kabantis sparnas (blokas), esantis virš rūdos, lieka nestabilus ir ilgainiui gali sugriūti – kolapsuoti. Taigi, ant kabančio sparno stovinti Kirunos miesto dalis yra nesaugi. Nuspręsta ją iškelti: namai griaunami, o į naują vietą perkeliami tik architektūrinį pa-

veldą turintys pastatai, tokie kaip bažnyčia, senas viešbutis ir pan. Paklausta, kokius jausmus sukelia tokia transformacija, ekskursijos vadovė neslėpdama emocijų atsakė, kad jie dvilypiai: viena vertus, sugriaunamos pilnos prisiminimų vaikystės vietos, kita vertus, jei to nebus daroma, reikės uždaryti kasyklas ir Kirunoje tiesiog nebebus ką veikti, nes visi šio miesto gyventojai vienaip ar kitaip susiję su rūdos gavyba. Kiruna ir rūdos gavyba neatsiejami.



Kelionės dalyviai ant kalno Lofoteno salyne Norvegijoje. Iš kairės: Ugnius Vilimas, Dovilė Levinskaitė, Akvilė Kamauskaitė, Simas Tiškevičius, Gustė Brazauskaitė, Jokūbas Vasiliauskas ir Guoda Mėčiūtė
Tour participants on a mountain in the Lofoten archipelago, Norway. From the left: U. Vilimas, D. Levinskaitė, A. Kamauskaitė, S. Tiškevičius, G. Brazauskaitė, J. Vasiliauskas, and G. Mėčiūtė



Link Steindalio (norv. *Steindalbreen*) ledyno. Lingeno pusiasalis, Norvegija
Towards the Steindal Glacier. Lyngen Peninsula, Norway



Prie Steindalio ledyno. Lingeno pusiasalis, Norvegija. Iš kairės: Simas, Jokūbas, Ugnius, Dovilė, Gustė ir Guoda
At the Steindal Glacier. Lyngen Peninsula, Norway. From the left: Simas, Jokūbas, Ugnius, Dovilė, Gustė ir Guoda

Na, o mūsų kelionė tęsėsi ir netrukus prasiėjo reljefo kilimas ir kalnai – žemaūgį mišką keitė miškatundrė, o šią – tundra. Pasiekėme Skandinavijos kaledonidų gūbrio viršų, kuris skiria Švediją ir Norvegiją, ir prieš mus atsivėrė šimtaprocentinės atodangos, kurios tęsiasi, kiek tik akys užmato. Pasidžiaugę nuostabiais vaizdais ir susipažinę su nepų stratigrafija, ap-

žiūrėję apie ją bylojančias raukšles ir milonitus, keliavome Lofoteno salyno virtinės link. Jo pradžioje prie ežeriuko radome neblogą vietelę įsikurti nakčiai.

Ryte keliautojų laukė – pagaliau! – pasivaikščiojimas po kalnus. Deja, jautėmės kaip tie ežiukai rūke, nes debesis šokinėjo nuo perėjų ant viršūnių ir tik protarpiais atverdavo



2024 m. Lietuvos geomokslų olimpiados nugalėtojai Norvegijoje. Iš kairės: olimpiados koordinatorius Audrius Čečys (VU), antrosios vietos laimėtojas Ugnius Vilimas (Vilniaus licėjus), trečiosios – Dovilė Levinskaitė (Kauno technologijos universiteto gimnazija), trečiosios – Jokūbas Vasiliauskas (Kauno jėzuitų gimnazija), pirmosios – Gustė Brazauskaitė (VŠĮ Pranciškonų gimnazija) ir antrosios vietos – Simas Tiškevičius (Kauno r. Akademijos Vytauto Didžiojo universiteto Ugnės Karvelis gimnazija). Akvilės Kamarauskaitės nuotr.

Winners of the 2024 Lithuanian Earth Science Olympiad in Norway: Olympiad coordinator A. Čečys (VU), second place winner U. Vilimas (Vilnius Lyceum), third places – D. Levinskaitė (Kaunas University of Technology Gymnasium), and J. Vasiliauskas (Kaunas Jesuit Gymnasium), first place – G. Brazauskaitė (VŠĮ Pranciškonai Gymnasium), and second place – S. Tiškevičius (Ugnės Karvelis gymnasium of the Kaunas Academy of Vytautas Magnus University). Photo by A. Kamarauskaitė

gražuolių fjordų ir nuo ledynuotų cirkų krentančių krioklių vaizdą. Smagiai pasivaikščioję, nutarėme važiuoti į Lingeno pusiasalį, kur, anot vietinių prognozių, oras turėtų būti geras, o iš ten ir Steindalio (norv. *Steindalbreenn*) ledynas lengviau pasiekiamas. Jau kitą dieną einant jo link man nerimą kelė mintis, kiek bus to ledyno likę, lyginant su 1996 m., kai geologinės praktikos metu teko čia lankytis. Jau tada jis nebebuvo visos savo galybės, apie kurią bylojo galinių morenų akmeningi gūbriai, tačiau, saugodamiesi plyšių, kurių nebuvo labai daug, dar vaikščiojome ant ledo. Tai, ką pamaciau, nepradžiugino, nes teliko tik suaižėjęs ledokritis, o įtvirtintas ženklas rodė, kad nuo 1998 m. ledynas atsitraukė 400–500 m. Dabar prieš jį telkšo ežerukas, kuriame kaupiasi smulkios nuosėdos, jas krante pusto vėjai. Būtent čia, netoli ledyno, geomokslų olimpiados nugalėtojams buvo įteikti pelnyti medaliai!

Nuo čia mūsų kelias sukosi į pietus... Tik retkarčiais sustodami atsigerti kavos ar vienos kitos atodangos apžiūrėti, pasiekėme paskutinę nakvynės vietą Helsinkio kempinge.

Persikėlę į Taliną, apžiūrėjome paskutinį šios išvykos geologinį ir kultūrinį objektą – Keila Joa krioklį ir senus, bet dar funkcionalius hidroinžinerinius įrenginius.

Namus pasiekėme gyvi ir sveiki, o už kelionę nuoširdžiai dėkojame LGS, taip pat akad., prof. dr. Gediminui Motuzai-Matuzevičiui, kurio dar 1996 m. sudarytu VU geologinės praktikos vadovu naudojomes parinkdami kelionės objektus. Dėkoju geografijos mokytojai iš Kauno Akvilei Kamarauskaitei už paaukotą atostogų savaitę, jaunesniųjų kelionės dalyvių maitinimosi priežiūrą bei diskusijas apie geografijos dabartį ir ateitį. Taip pat dėkoju vienai iš praėjusių metų Lietuvos geomokslų olimpiados nugalėtojų Guodai Mėčiūtei, kelionėje ėjusiai medikės pareigas, ir linkiu sėkmės toliau studijuojant mediciną, žinoma, nepamirštant ir žygeivystės. Esu tikras, kad šios kelionės metu mokiniai suprato praktinio ugdymo jėgą. Mokykloje ir savarankiškai gaunamos teorinės žinios yra puiku, bet geomoksliniams gebėjimams stiprinti ir mąstymui gilinti būtini praktikos darbai ir tiesioginis gamtos pažinimas.