



**VILNIAUS UNIVERSITETAS
CHEMIJOS IR GEOMOKSLŲ FAKULTETAS
GEOMOKSLŲ INSTITUTAS
LIETUVOS MOKSLŲ AKADEMIJA
LIETUVOS IGNOTO DOMEIKOS DRAUGIJA
LIETUVOS MOKSLO ISTORIKŲ IR FILOSOFŲ BENDRIJA**

TEMINĖ LIETUVOS KARTOGRAFIJA: NUO PRAEITIES IKI DABARTIES

**NACIONALINĖS KONFERENCIJOS,
SKIRTOS MIKALOJAUS KRISTUPO RADVILOS
ŽEMĖLAPIO IŠLEIDIMO 410 – OSIOMS METINĖMS**

MOKSLINIAI PRANEŠIMAI

Vilnius, 2024 metų balandžio 18 d.



Vilnius 2024



**VILNIUS UNIVERSITY
FACULTY OF CHEMISTRY AND GEOSCIENCES
INSTITUTE OF GEOSCIENCES
ACADEMY OF SCIENCES OF LITHUANIA
LITHUANIAN IGNOTAS DOMEIKA SOCIETY
LITHUANIAN ASSOCIATION OF HISTORIANS AND
PHILOSOPHERS OF SCIENCE**

THEMATIC CARTOGRAPHY OF LITHUANIA: FROM THE PAST TO THE PRESENT

**NATIONAL CONFERENCES FOR 410 ANNIVERSARY OF
MIKOŁAJ KRZYSZTOF RADIWIŁŁ MAP**

SCIENTIFIC REPORTS

Vilnius, April 18, 2024.



Vilnius 2024

Turinys

<i>Algimantas Česnulevičius. Pratarė</i>	5
<i>Algimantas Grigelis, Leonora Živilė Gelumbauskaitė. Stanislovas Stašicas ir jo Lietuvos – Lenkijos geologinis 1807 metų žemėlapis.</i>	9
<i>Greta Kasputė, Urtė Prentice. Geobotaninė kartografija: atitinkamo laikotarpio duomenų analizės iššūkiai.</i>	28
<i>Algimantas Česnulevičius. Mikalojaus Kristupo Radvilos žemėlapis svarba Vidurio Europos kartografiniam pažinimui.</i>	30
<i>Valdas Urbanavičius. XX a. – pirmieji lietuviški topografiniai žemėlapiai.</i>	48
<i>Artūras Baurėnas. Kartografijos akliesiems raida Lietuvoje.</i>	57
<i>Eugenija Rudnickaitė. Kunigaikščio Antano Giedraičio žemėlapis išskirtinumas.</i>	86
<i>Greta Linkaitė, Rūta Raišeliėnė, Aivaras Kareiva, Inga Grigoravičiūtė. Dvifazių kalcio fosfato granulių sintezė statinėse ir rotacinėse sąlygose.</i>	96
<i>Algimantas Česnulevičius. Joachim Lelevelis – žemėlapių spausdinimo technologijų kūrėjas.</i>	97

Content

<i>Algimantas Česnulevičius. Preface</i>	7
<i>Algimantas Grigelis, Leonora Živilė Gelumbauskaitė. Stanisław Staszic and his Carta Geologica of Poland and adjacent areas, 1815.</i>	22
<i>Greta Kasputė, Urtė Prentice. Geobotanical cartography: time-sensitive challenges of interpretation.</i>	23
<i>Algimantas Česnulevičius. The importance of Mikołaj Krzysztof Radziwiłł map for the cartographic knowledge of Central Europe.</i>	46
<i>Valdas Urbanavičius. The first Lithuanian topographic maps of the 20th century.</i>	56
<i>Artūras Baurėnas, Vygandas Mockūnas. Development of cartography for the blind in Lithuania.</i>	84
<i>Eugenija Rudnickaitė. The uniqueness of the map of Duke Antony Karol Giedroyc.</i>	93
<i>Greta Linkaitė, Rūta Raišeliėnė, Aivaras Kareiva, Inga Grigoravičiūtė. Synthesis of biphasic calcium phosphate granules under static and rotating conditions.</i>	95
<i>Algimantas Česnulevičius. Joachim Lelewel is a developer of advanced map printing technologies.</i>	113

Pratarmė

Pirmosios žinios apie Lietuvą siekia XI amžiaus pradžią, kai 1009 metais Kvedlinburgo analuose nurodoma, kad „Šventasis Brunonas, dar vadinamas Bonifacijumi, arkivyskupas ir vienuolis, vienuoliktaisiais savo atsivertimo metais Rusios ir Lietuvos pasienyje pagonių nukirsdintas tarp kovo 7 ar 9 dienos ir kartu su aštuoniolika saviškių nukeliavo į dangų”.

Kartografinės žinios apie Lietuvos teritoriją yra dar ankstyvesnės: Klaudijas Ptolemajus II mūsų eros amžiuje sudarė pietrytinės Baltijos (Sarmatijos) žemėlapi. Šito žemėlapio kopija, XIII amžiuje sudaryta Máximos Planoúds išliko iki mūsų dienų. Tai rodo, kad rytinės Baltijos kraštų kartografavimo istorija siekia beveik du tūkstančius metų. Toks ilgas kartografavimo laikotarpis buvo labai nevienodas, pasižymėjo pakilimais ir nuosmukiais, kas leidžia jį skirstyti į raidos etapus. Remiantis požiūriu į kartografuojamą erdvę, teorinėmis kartografijos mokslo nuostatomis, taikytomis kartografavimo metodikomis ir kartografavimo būdais, sukurtų kartografinių kūrinių detalumu ir tikslumu Lietuvos teritorijos kartografavimo raidą galima skirstyti į etapus:

1. Ankstyvasis (neprofesionalusis, iki XVI amžiaus pabaigos).
2. Regioninis (grafinis, XVII – XVIII amžiai).
3. Klasikinis topografinis (XIX amžiaus pradžia).
4. Modernusis topografinis (XX amžiaus pirmoji pusė).
5. Modernusis (XX amžiaus antroji pusė ir XXI amžiaus pradžia).

Toks skirstymas gana sąlyginis, tačiau jis atspindi mūsų šalies kartografijos raidos etapus.

Žvelgiant iš šių dienų pozicijų, svarbiausiu laikotarpiu yra modernusis, prasidėjęs XX amžius antroje pusėje. Tačiau reikia nepamiršti, kad ankstyvesniais laikotarpiais buvo kryptingai formuojamos lietuviškosios kartografijos tradicijos, kuriomis jos metodologiniai pagrindai.

1613 metais kunigaikščio Mikalojaus Kristupo Radvilos iniciatyva, jo tiesioginiu dalyvavimu ir finansine parama išleistas Lietuvos Didžiosios Kunigaikštystės žemėlapis tapo svarbiu kūriniu, fiksavusiu visos Europos tiksliosios kartografijos plėtrą rytų kryptimi. Tai buvo kūrinys, kurio turinio informacija beveik 150 metų buvo perkeliama į naujai sudaromus Rytų Europos žemėlapius. 2023 metais minėjome šio žemėlapio išleidimo 410 – metį.

2024 metais sukanka kita svarbi Lietuvos kartografijai data – profesoriaus Vaclovo Chomskio 115 metų gimimo sukaktis. Profesoriumi Vaclovui Chomskiui teko gyventi ir dirbti dviejų epochų sąlytyje, kurios XX amžiuje pergyveno esmines formavimosi bei vidinės struktūros transformacijas. Tas, be abejo, negalėjo neįtakoti jo kartografinių mokslinių interesų. Šeštame XX amžiaus dešimtmetyje jau buvo suformuota aiški kartografijos mokslo struktūra, suskilusi į kelis teorinės ir praktinės veiklos bei jų sąveikos lygmenis. Apibendrinantys teoriniai darbai išsirutuliojo į mokslo teoriją – tai kas dabar įvardijama kaip

kartologija. Praktinė kartografija apėmė labai įvairias taikomas veikas, leidusias išplėtoti teminį ir specialų (navigacinį, karinį) kartografavimą. Susiformavo ir ekstrakartografinių interesų ratas, apėmęs tas mokslo sritis, kurios prieškarėje atrodė labai tolimos kartografijai: medicina, informatika, sistemotyra.

Štai tokioje virsmų kupinoje terpėje formavosi ir profesoriaus Vaclovo Chomskio kartografinių interesų ratas. Jis buvo platus. Pagrįstai galima teigti, kad profesorių domino teorinės, kartotyrai priskirtinos problemos, kartografinė terminija ir kartografinė toponimika bei kartografijos istorija. Ši ypatingai.

Pirmasis ir svarbiausias V.Chomskio darbas, skirtas kartografijos istorijai – tai daktaro (tuomet mokslų kandidato) disertacija „1613 m. Lietuvos žemėlapis. Jo analizė ir vertinimas Lietuvos kartografinio vaizdo raidoje“. Disertacija parašyta ir apginta 1948 metais, kuri praėjus beveik šešiasdešimčiai metų ji buvo naujai publikuota. Disertacijos įžangoje profesorius rašė: ...*“Lietuvos žemėlapių analizė ir jų vertinimas ryšium su visuomenine kultūrine lietuvių tautos raida, bendrai imant, yra pribrendęs reikalas, nes su praeities kartografiniais objektais tenka susidurti ne tik kartografui, bet ir istorikui bei istorinės geografijos tyrėjui“*. Šiame darbe Profesorius pateikė išsamią Lietuvos teritorijos kartografavimo raidos analizę iki XVII amžiaus pradžios.

Ypatingai svarbūs Profesoriaus nuopelnai rengiant kartografijos specialistus. 1959 metais jo iniciatyva Vilniaus universiteto geografijos studijų programoje įkurta kartografijos specializacija, 1965 metais Vilniaus universiteto Gamtos mokslų fakultete įsteigta Kartografijos laboratorija. Šios laboratorijos darbuotojai parengė, o 1981 metais buvo išleistas Lietuvos TSR atlasas, savo apimtimi prilygęs nacionaliniam atlasui.

2024 metų balandžio mėnesį įvykusioje konferencijoje „*Teminė Lietuvos kartografija: nuo praeities iki dabarties*“ buvo skirta šiems dviem svarbiems įvykiams: 1613 metų Mikalojaus Kristupo Radvilos žemėlapiui ir lietuviškos teminės kartografijos patriarchui profesoriui Vaclovui Chomskiui.

Įvairi konferencijos pranešimų tematika sulaukė didelio kartografų, geografų, istorikų ir visų žingeidžių žmonių susidomėjimo. Šiame leidinyje pateikiami konferencijos pranešimų pagrindu parengtos publikacijos.

Algimantas Česnulevičius

Preface

The first information about Lithuania goes back to the beginning of the 11th century, when in 1009 the *Annals of Quedlinburg* state that “Saint Bruno, also called Bonifacius, archbishop and monk, in the eleventh year of his conversion, was beheaded by pagans on the border of Ruthenia and Lithuania between March 7 or 9, and along with eighteen of his own went to heaven”.

Cartographic knowledge about the territory of Lithuania is even earlier: Claudius Ptolemy made a map of the south-eastern Baltic (Sarmatia) in the 2nd century AD. A copy of this map, made by Máximos Planoúdeš in the 13th century, has survived to this day. This shows that the history of mapping the eastern Baltic regions goes back almost two thousand years. Such a long period of mapping was very uneven, characterized by ups and downs, which allows it to be divided into stages of development. Based on the approach to the mapped space, the theoretical provisions of cartographic science, the applied mapping methodologies and mapping methods, the detail and accuracy of the created cartographic works, the development of the mapping of the territory of Lithuania can be divided into stages:

1. Early (non-professional, until the end of the 16th century).
2. Regional (or graphic, 17th - 18th centuries).
3. Classic topographical (beginning of the 19th century).
4. Modern topographic (first half of the 20th century).
5. Modern (second half of the 20th and beginning of the 21th century).

Such a division is quite relative, but it reflects the stages of cartography development in our country.

From nowadays perspective, the most important period is the modern period, which began in the second half of the 20th century. However, it should be remembered that in earlier periods there were traditions of purposefully formed Lithuanian cartography, and its methodological foundations were being created.

The map of the Grand Duchy of Lithuania, published in 1613 at the initiative of Duke Mikołaj Krzysztof Radziwiłł, with his direct participation and financial support, became an important work that recorded the development of accurate cartography throughout Europe in the eastern direction. It was a work whose content information was transferred to the newly created maps of Eastern Europe for almost 150 years. In 2023, we celebrated the 410th year of the release of this map.

In 2024, another important date for Lithuanian cartography will be reached – the 115th birthday of professor Vaclovas Chomskis. Professor Vaclovas Chomskis had to live and work at the intersection of two eras, which in the 20th century experienced fundamental transformations of formation and internal structure. This, of course, could not but influence his cartographic scientific interests. In the sixth decade of the 20th century, a clear structure of

cartography science was already formed, divided into several levels of theoretical and practical activities and their interaction. Summarizing theoretical works developed into scientific theory - what is now called cartology. Practical cartography included a wide variety of applied activities, which allowed for the development of thematic and special (navigational, military) mapping. A circle of extra-cartographic interests was also formed, including those fields of science that before the war seemed very distant from cartography: medicine, informatics, systems research.

This is the circle of cartographic interests of professor Vaclovas Chomskis in such an environment full of transformations. It was wide. It can reasonably be said that the Professor was interested in theoretical problems attributable to cartography, cartographic terminology and cartographic toponymy, and the history of cartography. This one is especially.

The first and most important work of Vaclovas Chomskis, dedicated to the history of cartography, is his doctor's (then candidate of sciences) dissertation "*1613 m. Lithuanian map: analysis and evaluation in the development of the cartographic image of Lithuania*". The thesis was written and defended in 1948, which was newly published almost sixty years later. In the introduction to the dissertation, the professor wrote: ..."*The analysis of Lithuanian maps and their evaluation in relation to the social and cultural development of the Lithuanian nation is a mature matter, because not only the cartographer, but also the historian and the researcher of historical geography have to deal with the cartographic objects of the past*". In this manuscript, the Professor presented a detailed analysis of the development of the mapping of the territory of Lithuania until the beginning of the 17th century.

The Professor's merits in training cartography specialists are particularly important. In 1959, on his initiative, cartography specialization was established in Vilnius University's geography study program, and in 1965, Cartography Laboratory was established at the Faculty of Natural Sciences of Vilnius University. The employees of this laboratory prepared, and in 1981, an atlas of the Lithuanian SSR, equal in scope to the national atlas, was published.

In April 2024, the conference "*Thematic Cartography of Lithuania: from the past to the present*" was devoted to the following two important events: the 1613 map of Mikołaj Krzysztof Radziwiłł and the birthday of patriarch of Lithuanian thematical cartography professor Vaclovas Chomskis.

The various themes of the conference's presentations attracted the great interest of cartographers, geographers, historians and all people who are curious. This publication contains publications prepared on the basis of conference presentations.

Algimantas Česnulevičius

*Algimantas Grigelis*¹, *Leonora Živilė Gelumauskaitė*²

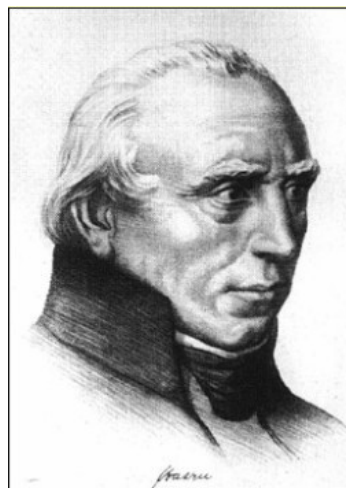
¹ Lietuvos mokslų akademija

² Gamtos tyrimų centras

Stanislovas Staszicas ir jo Lenkijos ir gretimų kraštų geologinis žemėlapis, 1845.

Žinomas nežinomas Stanislovas Staszicas.

Vidurio ir Rytų Europos geologinius tyrinėjimus XIX a. pradžioje atliko dvasiškis, geologas, švietėjas, filosofas Stanislovas Staszicas (Stanisław Staszic, 1755-1826). Šie tyrinėjimai buvo svarbūs geologijos ir geologinės kartografijos raidai Europoje. Gimęs Piloje, Didžiojoje Lenkijoje, motinos valia studijavo teologiją Poznanėje (1772-1778; 1774 konsekruotas). Studijas tęsė Paryžiuje (1779-1781), kur pasirinko gamtos mokslus (naturfilosofiją). Studijavo *College de France* pas Buffon'ą ir Daubenton'ą, vertė Racine'ą (*Religia*, 1779), Voltaire'ą (*Poema o zapadnieniu Lisbony*, 1779), išvertė Buffono *Epoki Natury* (orig. 1749; vert. 1786, II leid. 1803). Vėliau dar vertė graikų Homero *Iliadą*. Grįžęs Lenkijon (1781), tapo ekskanclerio Andrzejiaus Zamoyskio šeimos mokytoju (keturi vaikai). Buvo gerai aprūpintas (4 000 zlotų metinė alga). Parašė svarbių veikalų: 1787 m. esė *Uwagi nad życiem Jana Zamoyskiego*, žinomo kaip didysis LDK kancleris ir hetmonas (1542-1605), *Przestrogi dla Polski* (1790), *O statystyce Polski* (1807). Sudarinėjo Andrzejiaus Zamoyskio teisyną (1778). 1782 m. gavo Zamoscės akademijos teisės daktaro laipsnį. Po A. Zamoyskio mirties (1792) tvarkė jo žmonos Konstancijos iš Czartoryskių (mirė 1797), o vėliau jo dukters Annos ištekėjusios už Aleksandro Sapiegos valdas ir turta.



1 pav. Stanislovas Laurynas Staszicas, vidutinio amžiaus (Stanisław Wawrzyniec Staszic; 1755-1826). Litografija (iš Adam Grabowski, *Portrety wybitnych Polaków*, Seria I, *Działacze na polu oswiaty*, Warszawa, 1917).

Fig. 1. Stanisław Wawrzyniec Staszic. Mid aged surveyor; a lithograph made by Adam Grabowski, *in* *Portrety wybitnych Polaków*, Seria I, *Działacze na polu oswiaty*, Warszawa, 1917. [The portraits of famous Poles, series I, Educational activists].

Iki mirties buvo laikomas jų šeimos nariu. Turėjo dar parapiją Turobine (6 000 zlotų metinės pajamos). 1790-1797 m. (su pertraukomis) su Zamoyskių šeima gyveno Neapolyje ir Vienoje. Pats praturtėjo, įsigijo žemės Hrubieszowe, kuriame įsteigė valstiečių žemės ūkio draugiją. Po III padalijimo (1795) atsidūręs Austro-Vengrijos valdomoje Lenkijos dalyje, rūpinosi lenkų kalbos išsaugojimu.

1806 m. pastatė Mokslo mylėtojų draugijos (įsteigta 1800 m.) rūmus Varšuvoje (*Staszic Palace*), rėmė Koperniko paminklo sukūrimą (skyrė 70 tūkst. zlotų), pastatytas 1830 m., autorius – Thorvaldsenas. Daug keliavo Austrijos ir Italijos Alpėse (1790-1807), bet daugiausiai tyrinėjo Tatrus. Nuo 1807 m. Švietimo (*Izba Edukacyjna*) komisijos narys, rūpinosi aukštojo mokslo reforma Krokuvos universitete. Krašto Vidaus reikalų komisijoje buvo Pramonės ir darbo departamento generalinis direktorius. 1816 m. Kielcuose įsteigė Vyriausiąją kalnakasybos valdybą, vadovaujamą *Oberburgmeister'io* Jano fon Ullmano iš Saksonijos. Prisidėjo steigiant Varšuvos universitetą, Agronomijos institutą (1818), Politechnikos institutą (1826). Iki 1815 m. buvo Valstybės tarybos narys. 1815-1824 m. Pramonės, amatų ir prekybos departamento generalinis direktorius. 1824 m. Aleksandro I raštu išleistas į pensiją su valstybės ministro titulu. 1826 m. sausio 20 sulaukęs 71 metų mirė nuo insulto. Laidotuvėse dalyvavo apie 20 – 30 tūkst. Varšuvos gyventojų. Testamentu paliko 10 tūkst. zlotų išdalyti vargšams jo laidotuvių dieną.

S. Staszico mokslinį ir kultūrinį palikimą puoselėja jo vardo muziejus jo gimtinėje Piloje (dabar Pilos apskritis, šiaurės vakarų Lenkija), kur kas du metus rengiami *Staszico skaitymai*. 2007 m. rugsėjo 21-22 d. juose teko dalyvauti ir šio pranešimo autoriams.



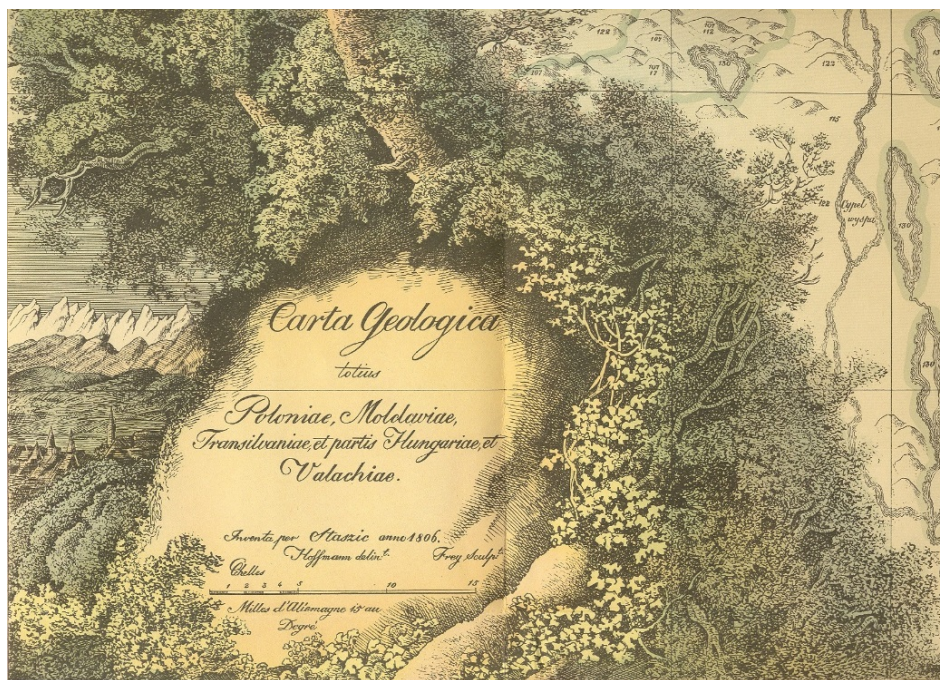
2 pav. Senas Staszico tėvų namas po renovacijos Piloje, Browarna 18, dabar Staszico muziejus. A. Grigelio nuotrauka, daryta 2007-09-21.

Fig. 2. Olden house of Staszic parents at Browarna Str. 18 in Piła; after latter-day renovation now Staszic Museum. Photo made by A. Grigelis during annual 'Staszic' Readings', 21 September 2007.

Carta Geologica totius Poloniae...

1805 m. S. Staszicas Mokslo mylėtojų draugijai Varšuvoje (1808-1826 buvo jos pirmininku) pateikė savo pirmąjį pranešimą „O ziemiorodztwie gór dawniej Sarmacji, a później Polski“. 1806 – 1809 m. pasirodė dar keturi jo pranešimai apie įvairių Lenkijos bei gretimų vietovių geologiją. 1814 m. S. Staszicas apibendrina savo požiūrį į geologiją ir naudingąsias iškasenas Mokslo mylėtojų draugijoje Varšuvoje, kur jis kalbėjo apie savo atliktus geologinius tyrimus Lenkijoje ir Lietuvoje.

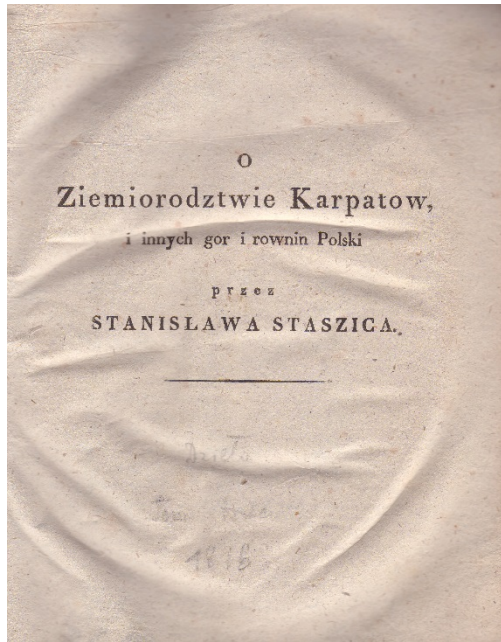
1815 m. S. Staszicas parengė monografiją „O Ziemorodztwie Karpatów i innych gór i równin Polski przez Stanisława Staszica“ ir paskelbė ją Varšuvoje kartu su pirmuoju unikaliu Centrinės ir Rytų Europos geologiniu žemėlapiu pavadinti *Carta Geologica totius Poloniae, Moldaviae, Transilvaniae, et partis Hungariae, et Valachiae. Inventa per Staszic anno 1806. Hoffmann delin.^t Frey Sculpt.^t*¹.



3 pav. Dekoratyvi „Carta Geologica totius Poloniae ... (1815)“ vinjetė, su spalvota legenda ir Tatrų panoraminiu vaizdu iš šiaurės. Originalas: Prof. Jano Kozak‘o kolekcija, Praga; sumažinta 1:3.

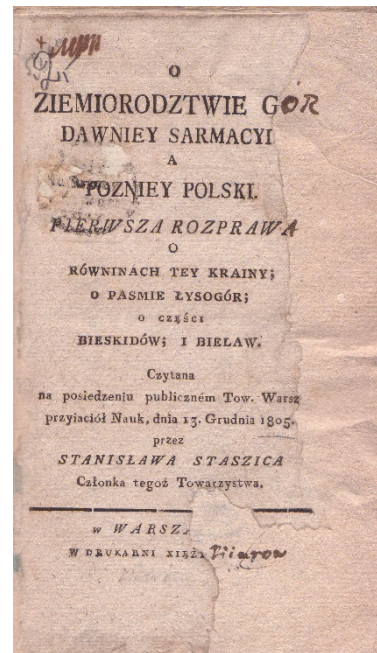
Fig. 3. Staszic’s *Carta geologica totius Poloniae ...* (1815) title with decorative vignette, coloured relative rock age table, and detailed legend; panoramic view of the Tatra Mts. from the north (sheet A) is designed in 1804 by Zygmunt Vogel. Reduced to about one-third actual size. [Original, courtesy of Prof. Jan Kozák collection, Prague].

¹ Cituojama pagal pilną leidimą paskelbtą *In Dzieła Stanisława Staszica*. Tom trzeci [Warszawa], [1816], 390 pp., I-X, il., spalvoti žemėl. [Saugomas Vilniaus universiteto centrinėje bibliotekoje; VU MB, B3-4/23; trys nespaltoti atlaso egzemplioriai yra Lietuvos mokslų akademijos bibliotekoje; MA CB K.3938]. – AG.



4 pav. Titulinis pranešimo „*Apie Karpatų žemę ir kitus Lenkijos kalnus ir lygumas*“ lapas, Warszawa, 1816. Vilniaus universiteto biblioteka, sign. VUB, B3-4/23, T. 3.

Fig. 4. Title page of S. Staszic monograph *O ziemiordztwie Karpatów i innych gór i rownin Polski*. [On the geognosy of Carpathians and other mountains and plains of Poland], *In Dzieła Stanisława Staszica*. Tom trzeci, [Warszawa], [1816]. [Courtesy of Vilnius University Library, VUB sign. B3-4/23, T. 3].



5 pav. Titulinis pranešimo „*Apie senosios Sarmatijos vėliau Lenkijos žemę*“, lapas, Warszawa, 1806. Lietuvos mokslų akademijos Vrublevskių biblioteka, sign. MAB 4422.

Fig. 5. Title page of the first Staszic edition *O ziemiordztwie gór dawniej Sarmacyi a później Polski. Pierwsza rozprawa . . .* [On the geognosy of ancient Sarmatia and later Poland. First report . . .], Warszawa, 1806. [Original, Courtesy of Wróblewski Library of the Lithuanian Academy of Sciences, sign. MAB 4422].

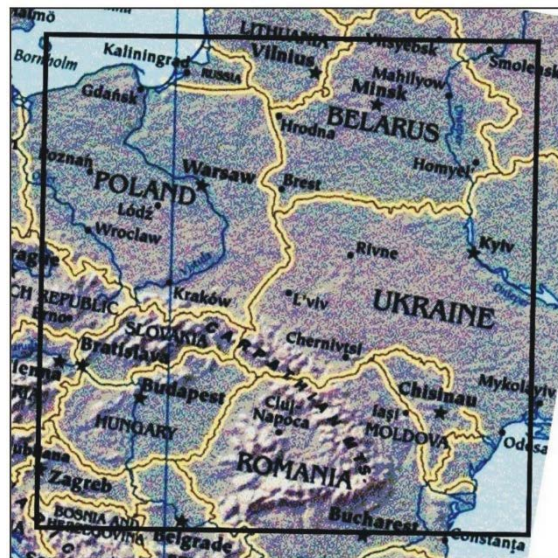
Vėlesnes savo studijas jis apibendrina istoriniame filosofiniame veikalve „*Ród ludzki*“ (1819–1820). Visų S. Staszico darbų 9 tomų rinktinė (*Dzieła*) pasirodė 1816–1820 metais.

Remdamasis savo atliktais geologiniais tyrimais ir socialinių ekonominių problemų nagrinėjimais, S. Staszicas stengėsi kuo daugiau aprašyti įvairių Vidurio Europos regionų, ypač Karpatų, Centrinės Lenkijos lygumų, Volynės (dabar Ukraina) ir Rytų Alpių geologiją, nes su šiais regionais jis buvo gerai susipažinęs. Savo monografijoje ir geologiniame žemėlapyje jis pateikė duomenų ir apie mažiau jam žinomų vietovių – Lenkijos–Lietuvos žemumos, pietryčių Baltijos pajūrio, Polesės (dabar Belarusija), Moldovos, Transilvanijos ir Vengrijos – geologiją. S. Staszicas domėjosi ir naudingosiomis iškasenomis, ypač Lenkijoje (druskos, vario ir geležies rūdos, akmens anglis), rašė be kitko apie gintarą. Pagal uolienas ir

paleontologinius duomenis jis mėgino nustatyti šių iškasenų slūgsojimo gylį, ypač druskos, todėl teko domėtis ir tektonika, braižyti geologinius profilius.

Apie žemėlapių topografiją ir geologinį turinį.

Centrinės ir Rytų Europos 1 mln. km² keturių lapų (60 x 47,5 cm) 1:1 182 100 mastelio žemėlapis užima plotą tarp 33-52 ° E rytų ilgumos nuo Ferro meridiano ir 45-55 ° N šiaurės platumos.



6 pav. Staszico žemėlapių plotas užima apie 1:1 mln. kv. km; 20°E meridianas yra Krokuvos ilgumoje [<http://www.europa.maps>].

Fig. 6. Location map. Approximate contours of Staszic' map on the entire area of Central and Eastern Europe [<http://www.europa.maps>]. Longitude line passing Krakow is 20°E.

Žemėlapis sudarytas cilindrinėje Merkatoriaus projekcijoje su vieno laipsnio žingsniu, atitinkančiu 15 vokiškų mylių. Kartografiją padėjo sudaryti Janas Crystianas Hoffman'as, vario plokštes raizė Janas Zachariuszas Frey'us Varšuvoje.

Nors S. Staszicas niekur nenurodo topografinio pagrindo autorių, laikoma, kad tai paimta iš Antony Rizzi Zannoni'o Lenkijos atlaso M 1:692 000, sudaryto 1772 m.²

Monografijoje S. Staszicas pateikė stratigrafinius padalinius, išskirtus remiantis duomenimis apie uolienas ir organines fosilijas pagal tuo laikotarpiu paplitusią, šiek tiek modifikuotą A. G. Wernerio (Saksonija) klasifikaciją.

Legendoje pateiktos penkios klasės ir 135 uolienu tipai, taip pat 15 tipų rūdinių uolienu pavadinimai prancūzų kalba.

² Saugomas LMA Vrublevskių bibliotekoje.



7 pav. *Carta geologica* stratigrafijos schema, kurioje spalvomis išskiriamos penkios uolienu formacijos.

Fig. 7. Stratigraphic table of the *Carta geologica*, presenting the individual colours on the map indicating definite age of geological formations.

100	Pierre des gros Argileux 20	Dans le Montagnes	Rivieres 129
101	Schistifere 29	Antemazaines	Lacs 130
102	Grauwacke 30	Stratiformes	Sols feldspathiques 151
103	Grauwacke Schisteuse 31	Montagnes secondaires aux	Marses tremblans 152
104	Grauwacke Schisteuse Argilueuse 32	Montagnes Antemazaines	Terres Montagneuses 153
105	Grauwacke Porphyre 33	Pierre a fauil blanc 38	Terres Argilleuses 154
106	Porphyre 34	Marne Argilleuse 39	Terres de sable 155
107	Porphyre 35	Marne Calcaire 40	Terres de sable rouge 156
108	Porphyre 36	Durite Argilleuse 41	Terres avec du sable 157
109	Porphyre 37	Gypse 42	Terres avec du sable 158
110	Porphyre 38	Tronchit 43	Salpetre 159
111	Porphyre 39	Grauwacke 44	Etalite d'alumine 160
112	Porphyre 40	Talch 45	Etalite de Mer 161
113	Porphyre 41	Talch schisteuse 46	Etalite de Mer 162
114	Porphyre 42	Amigdaloides 47	Charbon de terre 163
115	Porphyre 43	Montagne porphyre 48	Blende et de bachel 164
116	Porphyre 44	Porphyre 49	Blende et de bachel 165
117	Porphyre 45	Porphyre 50	Blende et de bachel 166
118	Porphyre 46	Porphyre 51	Blende et de bachel 167
119	Porphyre 47	Porphyre 52	Blende et de bachel 168
120	Porphyre 48	Porphyre 53	Blende et de bachel 169
121	Porphyre 49	Porphyre 54	Blende et de bachel 170
122	Porphyre 50	Porphyre 55	Blende et de bachel 171
123	Porphyre 51	Porphyre 56	Blende et de bachel 172
124	Porphyre 52	Porphyre 57	Blende et de bachel 173
125	Porphyre 53	Porphyre 58	Blende et de bachel 174
126	Porphyre 54	Porphyre 59	Blende et de bachel 175
127	Porphyre 55	Porphyre 60	Blende et de bachel 176
128	Porphyre 56	Porphyre 61	Blende et de bachel 177
129	Porphyre 57	Porphyre 62	Blende et de bachel 178
130	Porphyre 58	Porphyre 63	Blende et de bachel 179
131	Porphyre 59	Porphyre 64	Blende et de bachel 180
132	Porphyre 60	Porphyre 65	Blende et de bachel 181
133	Porphyre 61	Porphyre 66	Blende et de bachel 182
134	Porphyre 62	Porphyre 67	Blende et de bachel 183
135	Porphyre 63	Porphyre 68	Blende et de bachel 184

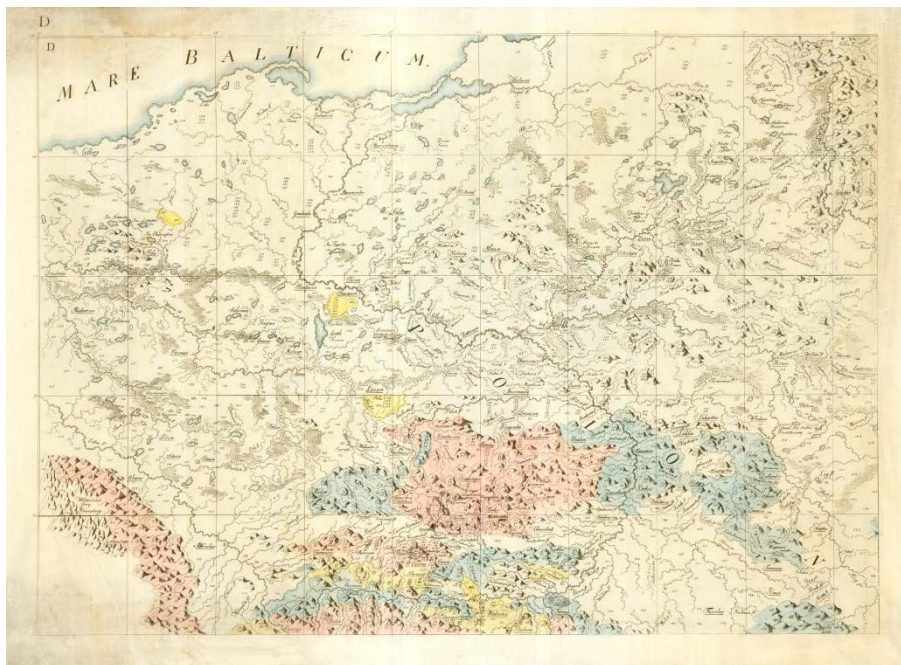
8 pav. *Carta geologica* legenda, kurioje įtraukti 135 litologiniai ženklai, parodyta reljefo aukščių skalė Paryžiaus pėdomis: nuo 300 iki 8000 (pied de Paris yra 028.8 cm).

Fig. 8. Legend of the *Carta geologica*, presents different kind of rocks classified to five classes also kinds of ore deposits / Part of legend of the *Carta geologica* presents altitude of mountains explication [Explication des Signes quide'notent les hauteurs des Montagnes; orig. French]:

*Passages of the highlands until 300 Paris feet high – no other signs; Highlands from 300 to 1000 feet high marked by one dash; From 1000 to 2000 feet high marked by two dashes; From 2000 to 3000 feet high marked by three dashes; From 3000 to 4000 feet high marked by one dot; From 4000 to 5000 marked by two dots; From 5000 to 6000 marked by three dots; From 6000 to 7000 marked by one tick; From 7000 to 8000 marked by triangle. * Paris feet (pied de Paris) equal to 28.8 cm.*

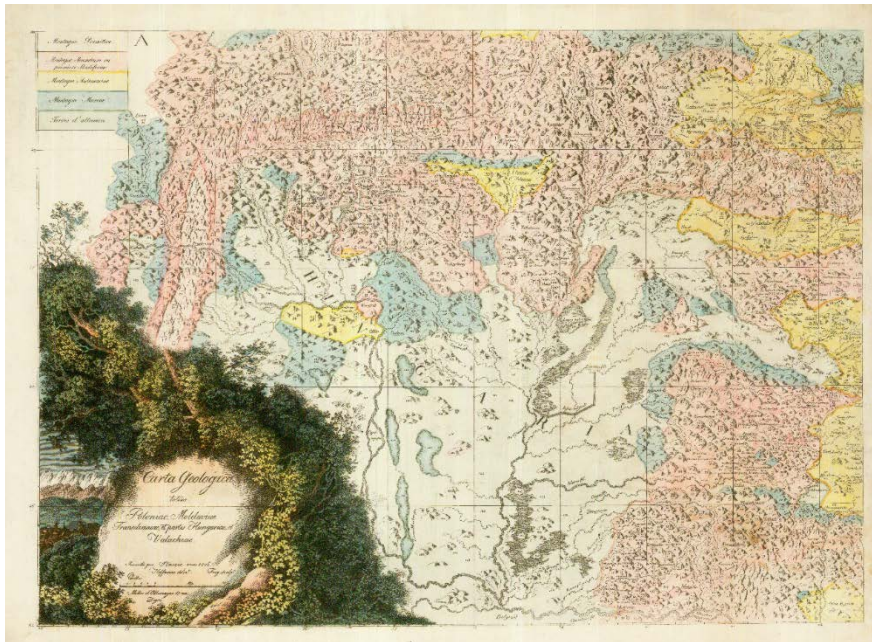
Terminai paaiškinimai žemėlapio legendoje taip pat pateikti prancūzų kalba, bet pačioje monografijoje jie paaiškinti ir lenkų kalba (Staszic, 1816).

Aptariamajame keturių lapų atlase yra pateiktas ir spalvotas geologinis profilis nuo Baltijos jūros iki Tatrų kalnų (centrinės Vakarų Karpatų dalies); jame parodyta stratigrafinė sluoksnių seka, geologinės ir tektoninės magminių, metamorfinių ir nuosėdinių uolienuų sąlygos. Atlase taip pat pateikti fosilijų piešiniai – floros ir faunos, taip pat išmirusių žinduolių.



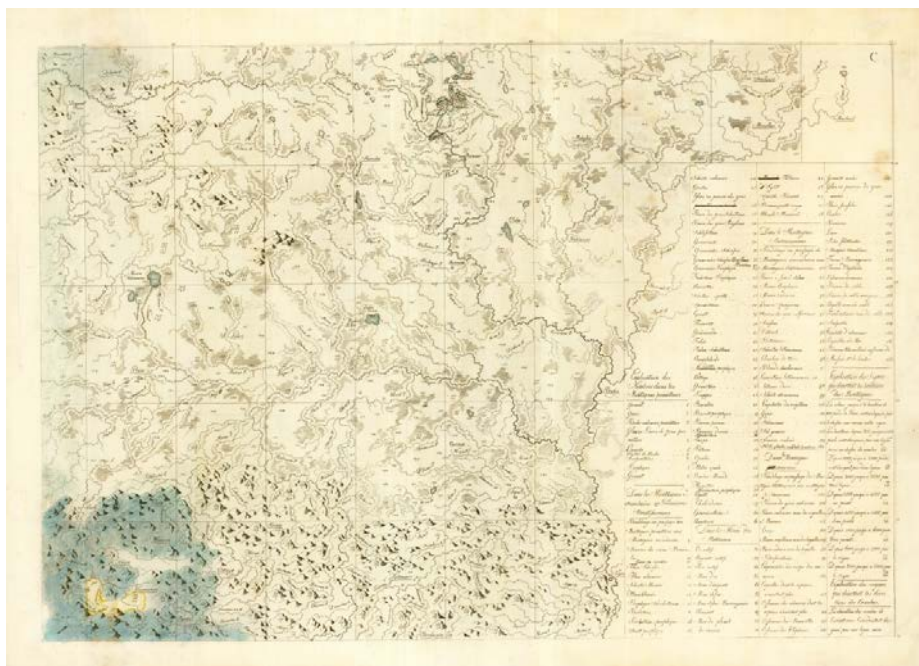
9 pav. *Carta Geologica...* išleista 4-se lapuose. Sluoksnių seka pjūviuose parodyta pagal legendos numeraciją. Originalas: Prof. Jano Kozak'o kolekcija, Praga; sumažinta 1:3. Lietuvos mokslų akademijos Vrublevskių biblioteka, MAB sign. K.3938 No. 08049]. Pietvakarinis *Carta geologica* lapas, rodantis Peri-Baltijos žemumą tarp Karaliaučiaus Rytų Prūsijoje (Koenigsbergas, dabar Kaliningrad) ir Kauno (Kowno) Lietuvoje.

Fig. 9. *Carta Geologica...* produced on four sheets. Sequence of layering is indicated by numbers shown in the legend. [Original, courtesy of Prof. Jan Kozák collection, Prague]. Reduced to about one-third actual size. [Courtesy of Wróblewski Library of the Lithuanian Academy of Sciences, MAB sign. K.3938 No. 08049]. South-western sheet of the *Carta geologica* showing Peri-Baltic lowland between Krolewiec in Ost-Preussen (Koenigsberg, actually Kaliningrad) to Kaunas (Kowno) in Lithuania.



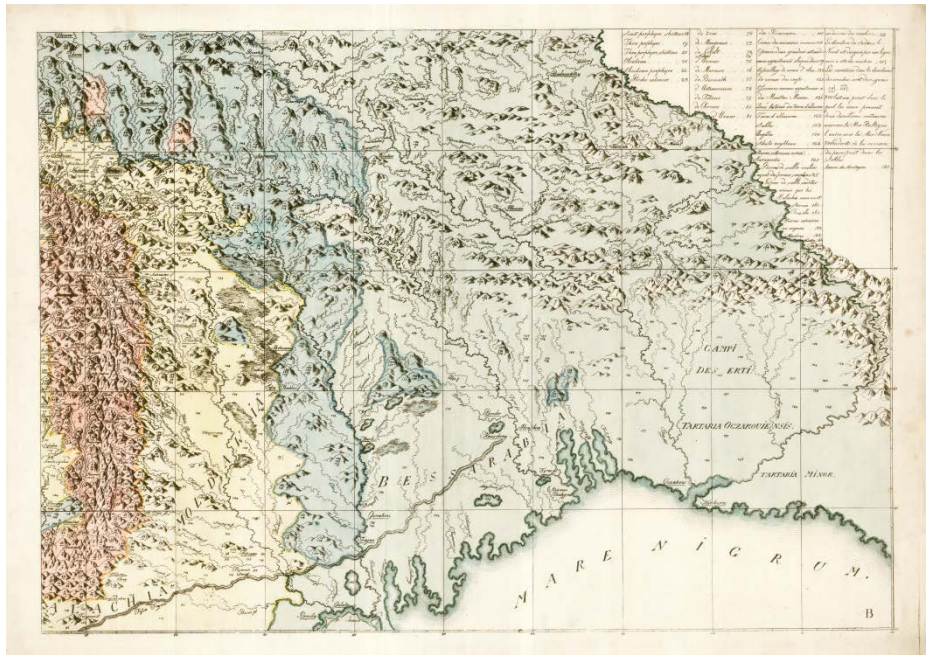
10 pav. Pietvakarinis *Carta geologica* lapas rodantis Lenkijos žemumą ir Kielcų Švento Kryžiaus aukštumą, pereinančią į Tatrų prieškalnes ir Aukštuosius Tatrus.

Fig. 10. South-western sheet of the *Carta geologica* showing Polish Lowland and Świętokrzyskie Mountains stretching to Tatra Foreland and High Tatra Mountains.



11 pav. Šiaur rytinis *Carta geologica* lapas, rodantis Rusijos lygumą tysančią iki Smolensko Rusijos rytuose.

Fig. 11. North-eastern sheet of the *Carta geologica* showing Russia plain stretching to Smolensk area on the East.

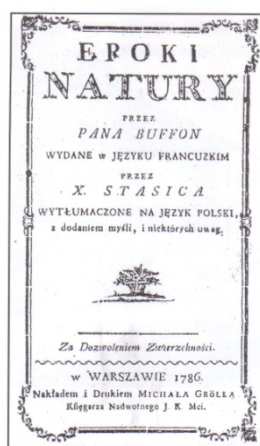


12 pav. Pietrytinis *Carta geologica* lapas rodantis Ukrainos Padniestrės ir Pajuodjūrio žemumas.

Fig 12. South-eastern sheet of the *Carta geologica* showing Dniester and Black Sea lowlands.

S. Staszico žemėlapių geologijos ypatumai.

S. Staszico žemėlapių analizė daro įspūdį, jog jo pateiktas stratigrafinis suskaidymas galėtų būti netiesiogiai susijęs su Buffono epochomis (1749); tų epochų buvę septynios, o Žemė turėjusi 75 000 metų.



13 pav. Titulinis Buffono leidinio „Epoki Natyry“ (1786) lapas. Lietuvos mokslų akademijos Vrublevskių biblioteka.

Fig. 13. Title page of Buffon edition „Epoki Natyry“ (1786). Wróblewski Library of the Lithuanian Academy of Sciences.

Tačiau jis griežtai jų nesilaikė, o labiau vystė prancūzų natūralisto J. É. Guettard'o idėjas (1764), kuris savo žemėlapyje išskyrė ir pažymėjo keturis vienetus: metalo – pietuose (Karpatai), druskos (Veličkos ir Bochnijos kasyklos) – šiauriau, mergelio (Centrinės Lenkijos aukštuma) ir smėlio (Centrinės Europos žemuma).

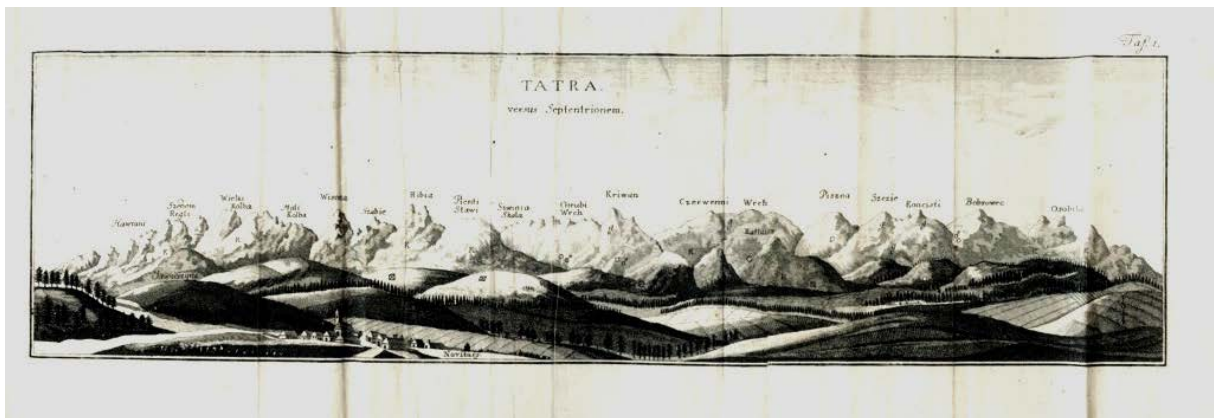


14 pav. J. E. Guettard'o „Lenkijos mineraloginio žemėlapio“ (1764) vaizdas. Faksimilė, 1:3. Lietuvos mokslų akademijos Vrublevskių biblioteka.

Fig. 14. Mineralogical map of Poland of J. E. Guettard (1764) complementing his paper “Memoire sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux qu’il renferme”. Wróblewski Library of the Lithuanian Academy of Sciences.

S. Staszicas modifikavo šį suskaidymą ir pažymėjo penkis padalinius pagal A. G. Wernerio mokyklą (1791). 1806 m. S. Staszicas tikriausiai tikėjo A. G. Wernerio paradigma, tačiau jis šių Saksonijos geologo idėjų skrupulingai nesilaikė.

Tarptautinė S. Staszico klasikinio darbo reikšmė buvo išnagrinėta kompetetingų ekspertų (Grigelis et al., 2011). Pirmiausia, išskirtina tai, kad S. Staszicas „... *sukūrė modifikuotas stratigrafines sąvokas ir stengėsi surinkti kiek įmanoma išsamesnių duomenų apie naudingąsias iškasenas*“, antra – jo žemėlapis sudarytas remiantis jo paties lauko stebėjimais, prieinamomis publikacijomis ir to meto kartografiniais duomenimis, ir trečia, šis žemėlapis sudarytas remiantis visiškai kita koncepcija negu mineraloginiai (gana dekoratyvus, panoramiški) J. É. Guettardo (1764), J. Carosi (1781-1784), B. Hacqueto (1790-1796) žemėlapiai, ir yra nepalyginamai detalesnis.



15 pav. B. Hacquet'o Tatrų geologinio žemėlapio (1794) vaizdas. Faksimilė, 1:3. Lietuvos mokslų akademijos Vrublevskių biblioteka.

Fig. 15. Mineralogical map of the Tatra Mts. showing the occurrence of metal ores; from B. Hacquet's paper "Neueste physikalisch-politische Reisen durch die Dacischen und Sarmatischen oder nördlichen Karpathen" (1794). Wróblewski Library of the Lithuanian Academy of Sciences.

Pabaigos žodis.

Paminėtina, kad geologijos istorikai skiria mineraloginius – vaizduoja radimvietes be uolienu amžiaus, geognostinius – vaizduoja įvairių uolienu paplitimą bei jų amžių remiantis Wernerio pre-stratigrafija, ir geologinius – vaizduoja uolienu amžių remiantis Wiliamo Smitho idėjomis (Smitho dėsnis, 1799).

Nežiūrint minėtų klasifikacijų ypatybių, S. Staszico 1815 m. didžiulio ploto geologinis žemėlapis, sukurtas Apšvietos (XVIII a.) laikotarpio pabaigoje, kaip fundamentalus veikalas pateikia jo požiūrį į Centrinės ir Rytų Europos geologijos istoriją. Sekantys po jo tyrėjai trečiajame ir ketvirtajame XIX a. dešimtmetyje išleido naujų darbų, pagrįstų išsamesniais fosilijų, petrografijos, tektonikos ir paleogeografijos tyrimais. Kita

vertus, 1815 m. pasirodžiusį S. Stašico žemėlapi bei jo autoriaus veiklą per du šimtus metų aptarinėjo daug autorių (žr. Wójcik, 2005). Tačiau iš daugiau kaip 350 publikacijų apie S. Staszicą apie 90% išleista lenkų kalba, tad jis mažai žinomas Baltijos bei kitų Europos šalių skaitytojams. Šią spragą gal būt uždengė autorių grupės publikacija mokslo istorijos žurnale „Annals of Science“ (Grigelis et al., 2011).

Stanislovo Staszico *Carta Geologica* užbaigia Lietuvos-Lenkijos regiono XVIII a. geognostinių žemėlapių kūrybos laikotarpį.

Svarbiausios Stanislovo lauryno Stašico publikacijos:

Buffon, Epoki natūry, tłum. S. Staszic (1786, 1803, 1816)

Uwagi nad życiem Jana Zamoyskiego (1787)

Przestrogi dla Polski (1790)

O statystyce Polski (1807)

O ziemiorodztwie gór dawniej Sarmacji, a później Polski (1806, 1810)

O ziemiorodztwie Karpatów i innych gór i równin Polski (1815)

Carta Geologica totius Poloniae, Moldaviae, Transilvaniae, et partis Hungariae, et Valachiae. Inventa per Staszic anno 1806. Hoffmann delin:^t Frey Sculpt:^t (1815)

Dzieła Stanisława Staszica, Tom I–IX (1816–1820)

Ród ludzki (1819–1820)

Dziennik podróży Stanisława Staszica. 1789–1805, ed. Cz. Leśniewski, Kraków (1931)

Literatūra.

Grigelis A. 2008. Žinomas nežinomas Stanislovas Staszicas – geologas, švietėjas, filosofas. *Lietuvos mokslo istorikų ir filosofų konferencija SCIENTIA ET HISTORIA. Vilnius, 2008 m. kovo 28 d.* Elelektroninė laikmena.

Grigelis A., Wójcik Z., L. Gelumbauskaitė L.Ž., Kozak J., Narebski W. 2011. Stanisław Staszic: an early surveyor of the geology of Central and Eastern Europe. *Annals of Science. Philadelphia*. Vol. 68. Iss. 2. 199–228.

Algimantas Grigelis¹, Leonora Živilė Gelumauskaitė²

¹ Lithuanian Academy of Sciences

² Nature Research Center

Stanisław Staszic and his *Carta Geologica* of Poland and adjacent areas, 1815.

Stanisław Staszic (1755-1826) in the beginning 19th century was one of the first to carry out geological surveys of Central and Eastern Europe, which were important for the development of geological mapping in Europe. In 1815, he published the monograph *O Ziemorodztwie Karpatów i innych gór i równin Polski przez Stanisława Staszica* (*On the Earth-origin of the Carpathians and other mountains and plains of Poland by Stanisław Staszic*) together with a geological map of Central and Eastern Europe called *Carta Geologica totius Poloniae, Moldaviae, Transilvaniae, et partis Hungariae, et Valachiae. Inventa per Staszic anno 1806*.

The scale of the map is 1:1 82 100, and its coverage is about 1 million km². The map is made in a normal cylindrical Mercator projection. Longitude is calculated from the Ferro meridian. The topographic basis of the map was Antony Rizzi Zannoni's 1:692 000 scale map, compiled in 1772. The map consists of four separate sheets, illustrating the territories of the Polish – Lithuanian Commonwealth and neighboring countries at the end of the 18th century.

In the monograph, Stanisław Staszic presented the stratigraphic divisions distinguished on the basis of data on rocks and organic fossils according to the classification of A.G. Werner (Saxony), which was widespread at the time, and was slightly modified. The map legend lists five classes and 135 rock types, as well as the names of 15 ore rock types in French. The terms in the map legend are also given in French, but in the monograph itself they are also explained in Polish.

Stanisław Staszic's map was distinguished by the fact that it presented modified stratigraphic concepts, accumulated detailed information on useful minerals, the content of the map was based on his own field observations, available publications and cartographic data of the time, and was compiled based on a completely different concept than the mineralogical maps of the time and was incomparably more detailed.

Stanisław Staszic's map *Carta Geologica* reflected the geological science of the time and is a fundamental work of the Age of Enlightenment. He completed the period of creation of geognostic maps of the Polish – Lithuanian Commonwealth and neighboring countries in the 18th century.

Greta Kasputė^{1,2}, Urtė Prentice^{1,2,3}

¹ *State Research Institute Centre for Innovative Medicine*

² *Department of Nanotechnology, State Research Institute Center for Physical Sciences and Technology (FTMC)*

³ *Department of Physical Chemistry, Institute of Chemistry, Faculty of Chemistry and Geosciences, Vilnius University*

Geobotanical cartography: time-sensitive challenges of interpretation.

Introduction

Geobotanical mapping, which is originated around the mid-1800s with rapid growth during the 20th century, following a period of extensive research and theoretical development in floristics, phytogeography, and vegetation studies. In Europe, this practice involves documenting the spatial distribution of plants and vegetation concerning various geographical factors within the landscape¹. Currently, there's a need for cartographic data on vegetation, especially as interest grows in understanding environmental transformations related to climate change and human activity. The challenge lies in accurately capturing the spatial characteristics and condition of vegetation cover due to its heterogeneity, complex structure, seasonal changes, and variability influenced by natural and anthropogenic factors, emphasizing the importance of obtaining reliable information promptly².

This study aims to evaluate time-sensitive challenges related to geobotanical cartography interpretation. Despite ethnobotanical studies' popularity in Europe, Lithuania still lacks publications in this area³. Developing an ethnobotanical map might play a crucial role in Lithuanian plants' recognition and investigation of their potential therapeutic effects.

Methods.

- Identification of relevant scientific literature analysing geobotanical mapping advances and challenges.
- Inclusion criteria for article evaluation encompassed studies that reported geobotanical cartography development, as well as any potential consequences depending on the natural environment.

Results.

Medicinal plants play an important role in social, economic, and cultural terms. Today, knowledge of plant-based materials is insufficient to use them for safe therapeutic purposes. In Lithuania, the utilization of plant-based materials has a rich historical

background that can be described from geographical, cultural, and linguistic perspectives, with medicinal plants having been harvested or cultivated over an extended period ³.

Table 1. Ethnobotanical facts in Lithuania.

1 lentelė. Etnobotaniniai faktai Lietuvoje.

Facts	Reference
Ethno-pharmaceutical research on ornamental plants in Kaišiadorys, Lithuania identified 153 species of ornamental plants (17 trees, 13 shrubs, 123 herbaceous plants, 13 species indoor plants). 125 of the total number of studied plants are used for therapeutic purposes (81.7%) in folk medicine. The most of the species belong to Asteraceae, Lamiaceae, Rosaceae, Solanaceae, and Fabaceae families.	3
Research of ethnobotanical uses of plants in Samogitia region, Lithuania identified that most commonly used parts for treatment are aerial parts (24%). This way of collecting and preparing raw materials is simple and does not take much time and effort.	4
Another study was implemented in villages and small rural settlements in southwestern Lithuania. It identified 103 plant and 1 lichen species of which most frequently used were <i>Matricaria chamomilla</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Artemisia absinthium</i> and <i>Plantago major</i> . The largest number of plant species was used for digestive and respiratory therapeutic effects.	5

Lithuanian plants vegetation maps would be beneficial for researchers and healthcare specialist working in folk medicine area, helping to collect needed plant material for therapeutic purposes. Literature data shows the need of ethnobotanical research in Lithuania, therefore, developing maps could be a unique to collect data.

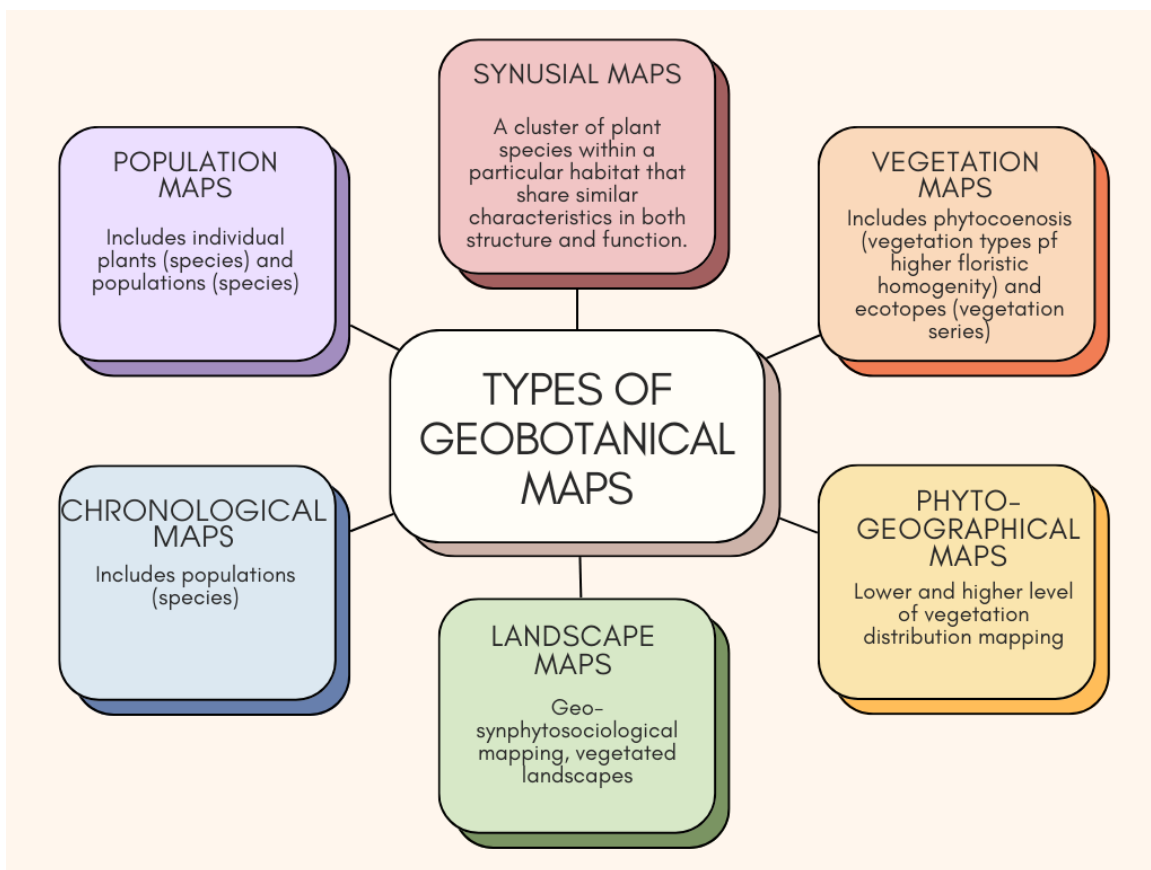


Fig. 1. Types of geobotanical mapping described according to levels of synthesis ¹.

1 pav. Geobotaninio kartografavimo tipai, aprašyti pagal sintezės lygius¹.

These maps contains different information and techniques, describing biological insights regarding plant ecosystems¹.

Table 2. Challenges and solutions related to geobotanical mapping ¹.

2 lentelė. Su geobotaniniu kartografavimu susiję iššūkiai ir sprendimai ¹.

Challenge	Solution
A vegetation boundary (the line separating two distinct types of vegetation, presenting a botanical challenge in identifying the characteristics of the adjacent types).	The method of "concrete separation" between distinct vegetation types involves identifying characteristic species combinations along specific routes, utilizing differential species determined through phytosociological analysis. This enables the recognition and distinction of "vegetation units" separated by lines representing homogeneous areas

	housing unique vegetation types.
The choice of base map	It depends on the type of investigation.
The topographic survey of the boundaries and subsequent transfer onto the base map	Visual inspection combined with instrument-based method (tape, altimeter, compass, and other) would help to evaluate reference points on the map.
Confidence limits in vegetation mapping	It is analytical and thematic cartography does not claim to transforming reality into the map. It depends on the author knowledge of the vegetation and other circumstances.
Subjectivity and positional errors in vegetation mapping	This mapping cannot represent all features of vegetation. To record the position of vegetation units, 'hard' boundaries are drawn around an area.

The combination of efficiency, precision, accessibility, and diverse remote sensing data sources introduces rapid and accurate mapping of target areas. Despite its advantages, satellite data has limitations such as low spatial and temporal resolutions, high expenses, and restricted accessibility for many researchers. Therefore, the utilization of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) presents to be promising for timely and cost-efficient environmental monitoring².

Despite the importance of vegetation or botanical mapping, there are some time-related issues affecting data interpretation. In many cases, plants do not grow constantly in the same place or coordinates, and this affects the accuracy of maps. Additionally, climate change affects geographic barriers and plants change their composition and biological effects. Humans impact the environment and many plant species through their daily activities, developing new urban places near nature, so that many plants are lost or change their properties.

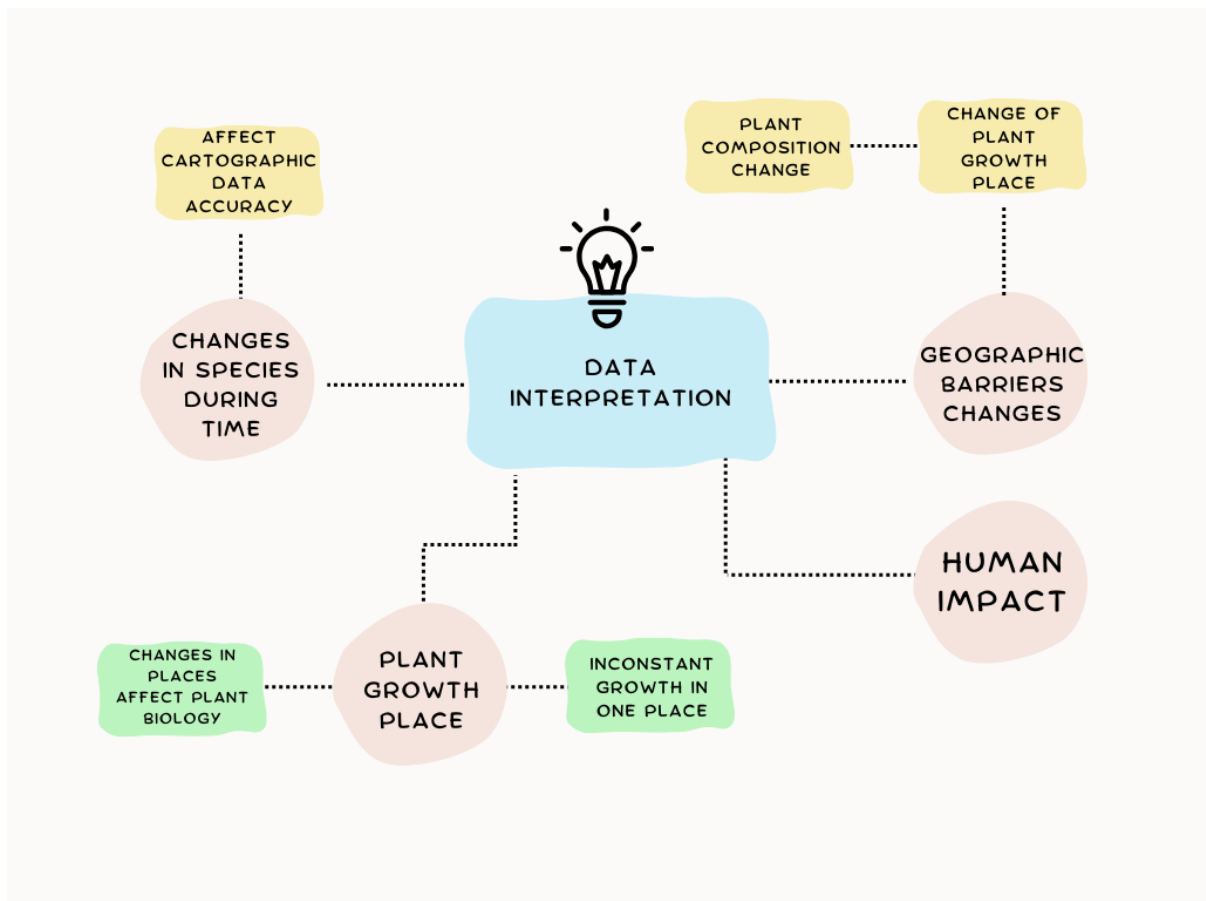


Figure 2. Time sensitive challenges of interpretation.

2 pav. Laikui jautrūs interpretavimo iššūkiai.

Conclusion and future perspectives

1. Despite the importance of data collection in maps, botanical information is unstable and might not represent reality. The main issue of vegetation and botanical maps is that plants might not grow in the same place, so using the map with no real data would be unbeneficial for plant collectors.

2. The global positioning system (GPS) helps to accurately determine the coordinates of sampling locations, particularly in studies necessitating periodic site monitoring like those involving permanent plots for examining vegetation dynamics ¹.

3. Unlike costly satellite or conventional aircraft imagery, the utilization of UAVs enables aerial photography to be conducted under optimal conditions, capturing various phenological phases of plant development ².

References.

- Pedrotti F. 2004. Plant and Vegetation Mapping. *Springer*. doi: 10.1007/978-3-642-30235-0.
- Zharnikova M.A., Alymbaeva Z. B., Sodnomov B.V., Ayurzhanayev A.A. 2019. The experience of developing large-scale geobotanical maps based on field and remote sensing data. *IOP Conf Ser: Earth Environ Sci.* 320(1):012027. doi:10.1088/1755-1315/320/1/012027.
- Pranskuniene Z, Ratkeviciute K, Simaitiene Z, Pranskunas A, Bernatoniene J. 2019. Ethnobotanical Study of Cultivated Plants in Kaišiadorys District, Lithuania: Possible Trends for New Herbal Based Medicines. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2019:3940397. doi:10.1155/2019/3940397.
- Pranskuniene Z, Dauliute R, Pranskunas A, Bernatoniene J. 2018. Ethnopharmaceutical knowledge in Samogitia region of Lithuania: where old traditions overlap with modern medicine. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine.* 14(1):70. doi:10.1186/s13002-018-0268-x.
- Karpavičienė B. 2022. Traditional Uses of Medicinal Plants in South-Western Part of Lithuania. *Plants.*11(16): 2093. doi:10.3390/plants11162093.

Greta Kasputė^{1,2}, Urtė Prentice^{1,2,3}

¹ Valstybinio mokslinių tyrimų instituto Inovatyvios medicinos centras

² Valstybinio tyrimų instituto Fizinių ir technologijos mokslų centras

³ Vilniaus universiteto Chemijos ir geomokslų fakultetas

Geobotaninė kartografija: laiko atžvilgiu jautrūs interpretavimo iššūkiai.

Santrauka.

Geobotaninis žemėlapių sudarymas apima augalų ir augmenijos erdvinio pasiskirstymo dokumentavimą atsižvelgiant į įvairius kraštovaizdžio geografinius veiksnius. Augalijos kartografinių duomenų poreikis auga priklausomai nuo susidomėjimo tirti aplinkos pokyčius, susijusius su klimato kaita ir žmogaus veikla. Iššūkis yra tiksliai apibūdinti augalų rūšių ypatybes ir augmenijos sąlygas dėl jos nevienalytiškumo, sudėtingos struktūros, sezoninių pokyčių ir kintamumo. Šiuo tyrimu siekiama įvertinti laiko atžvilgiu jautrius iššūkius, susijusius su geobotaninės kartografijos interpretavimu.

Nepaisant etnobotaninių tyrimų populiarumo Europoje, Lietuvoje vis dar trūksta publikacijų šioje srityje. Etnobotaninio žemėlapių kūrimas gali atlikti lemiamą vaidmenį atpažįstant Lietuvos augalus ir tiriant jų galimą gydomąjį poveikį. Tyrimas atliktas remiantis moksline literatūra, analizuojant geobotaninio kartografavimo pažangą ir iššūkius. Augalijos žemėlapiuose pateikiama įvairi informacija ir metodai, apibūdinantys biologines augalų ekosistemų įžvalgas, t.y. sinusinius, chronologinius, populiacijos, augmenijos, kraštovaizdžio ir fitogeografinius žemėlapius.

Augalijos žemėlapių kūrimas susiduria su tokiais iššūkiais kaip augmenijos ribos, pagrindinio žemėlapių pasirinkimas, topografinis ribų tyrimas, patikimumo ribos ir subjektyvumo klaidos. Nepaisant duomenų rinkimo žemėlapiuose svarbos, botaninė informacija yra nestabili ir gali neatspindėti tikrovės. Pasaulinė padėties nustatymo sistema (GPS) padeda tiksliai nustatyti mėginių ėmimo vietų koordinates. Nepilotuojamų orlaivių (UAV) naudojimas leidžia fotografuoti iš oro optimaliomis sąlygomis, fiksuojant įvairias fenologines augalų vystymosi fazes.

Algimantas Česnulevičius

Vilniaus universitetas, Chemijos ir geomokslų fakultetas

Mikalojaus Kristupo Radvilos žemėlapių svarba Vidurio Europos kartografiniam pažinimui.

Įvadas.

Geografija – universalus mokslas, kurio šaknys nueina į civilizacijų užuomazgas. Dar mokslo priešaušryje reikėjo praktinių ir teorinių žinių apie supančio Pasaulio ir Visatos dėsnius, kurių pagrindas – erdvinė reiškinių ir procesų sąveika. Tokių dėsnių pažinimo poreikis ir pagimdė geografiją.

Viena svarbiausių krypčių ankstyvojoje geografijoje buvo kartografija. Tai sritis, kurios tikslas sukurti grafinius, erdvę vaizduojančius kūrinius, kuriais remiantis žmonės galėtų orientuotis. Kita vertus, tai mokslas – turintis labai gilią šaknį, siekiančias senąsias Mesopotamijos ir Egipto civilizacijas, o, gal būt, ir priešistorinius laikus.

Lietuvos kartografija žymiai jaunesnė, tačiau ir mūsų šalies teritorijai žemėlapiškai pradėti kurti dar antikos laikais. Taigi, lietuviškoji kartografija turi pakankamai gilią tradiciją. Visoje Lietuvos kartografijos raidoje galima išskirti keturis raidos etapus, nulemtus geografinės aplinkos suvokimo žinių, kartografavimo metodikos ir naudojamų instrumentų tikslumo bei geografinių žinių lygio (Česnulevičius, 2013):

1. Nef profesionalusis (iki XVI amžiaus pabaigos).
2. Grafinis (XVII – XVIII amžiai).
3. Profesionalusis topografinis (XIX amžiaus pradžia).
4. Modernusis topografinis (XX amžiaus pirmoji pusė).
5. Modernusis (XX amžiaus antroji pusė).

Ankstyvajame Lietuvos kartografijos raidos etape pagrindiniais idėjų generatoriais buvo talentingos asmenybės, sugebėjusios ne tik kurti, bet ir realizuoti plataus masto projektus. Viena tokių asmenybių buvo LDK didysis maršalka, Trakų ir Vilniaus vaivada Mikalojus Kristupas Radvila (Braziūnienė, 2019, Gliozaitis, 2017).

Be to, reiktų priminti, kad Lietuvos teritorijos kartografavimo pradininkais XV ir XVI amžiuose buvo užsieniečiai ar svetimšaliai, net nesilankę Lietuvoje. Taigi 1613 metų kūrinys buvo svarbus įvairiais požiūriais: pažintiniu, taikomuoju ar politiniu.

Žemėlapis autorius ir žemėlapis sudarymo aplinkybės.

Mikalojus Kristupas Radvila – Našlaitėlis (1549–1616) buvo Lietuvos valstybės, kultūros ir mokslo veikėjas. 1563–1567 metais jis Leipcige, Strasbūre, Romoje ir Paryžiuje studijavo mediciną. Keliavo po pasaulį: aplankė Palestiną, Egiptą. Po studijų grįžęs į Lietuvą tapo didžiojo kunigaikščio rūmų maršalka, o vėliau buvo didžiuoju maršalka. Šios valstybinės funkcijos vertė Radvilą domėtis daugeliu dalykų, svarbių valstybės valdymui. Jis suvokė, kad norint gerai valdyti valstybę, būtina turėti įvairiapusę informaciją apie jos teritoriją, gamtos ir žmogiškuosius išteklius.

Atlikdamas šalies vidaus reikalų tvarkytojo funkcijas, Radvila subūrė darbus vykdančią kolektyvą, kuriame buvo Kijevo vaivada Konstantinas Vasilijus Ostrogiškis, matematikas Jokūbas Bosgravė (James Bosgrave), rašytojas ir dailininkas Tomas Makovskis (Tomasz Makowski), sukūrė darbų vykdymo metodiką, apibrėžė žemėlapis turinį.

Reikalingos informacijos kaupimas bei paties žemėlapis sudarymo darbai pradėti apie 1590 metus. Buvo renkami žemėlapis sudarymui reikalingi duomenys: Valakų reformos planai, karinių įtvirtinimų planai, parapijų gyventojų surašymo duomenys, vietovardžiai, atlikti kai kurių gyvenviečių geografinių koordinačių matavimai, hidrografinio tinklo, miškų urėdijų aprašymai.

Žemėlapis galėjo būti baigtas apie 1600 metus. Jo vaizdą nubraižė Tomas Makovskis. Žemėlapis vaizdas buvo perduotas spaustuvininkui Vilhelmui Jansonui (Guilhemus Jansonus), o graviravimo darbus atliko Heselis Geričas (Hessel Gerrits). Matyt, buvo nubraižyta keletas papildomų žemėlapis originalų, kurie buvo naudojami valstybės administravimui. Varinė spaudos forma buvo išraižyta tik 1613 metais, tuomet ir atspausdintas pats žemėlapis.

Žemėlapis sudarytas pseudocilindrinėje projekcijoje. Žemėlapis mastelis – 1:1 290000. Žemėlapis atspausdintas dviejuose lapuose, kurie vėliau buvo suklijuojami. Žemėlapis pasižymėjo dideliu tiems laikams vaizdo tikslumu (Łuczyński, 2013).

Profesorius Vaclovas Chomskis, kuris labai išsamiai ištyrė Radvilos žemėlapis grafinį vaizdą nustatė, kad koordinuotų taškų padėties vidutinė kvadratinė klaida geografinėi platumai $m_{\varphi} = \pm 13,5'$, o geografinėi ilgumai $m_{\lambda} = \pm 13,8'$. Tuometinis kampų ir laiko matavimo instrumentų techninis lygis leido lauko sąlygomis taškų geografinę platumą nustatyti $\pm 5'$ tikslumu, o geografinės ilgumos skirtumą $\pm 15'$ tikslumu (Chomskis, 1960, 2004, Łuczyński, 2001)(1 – 3 lentelės, 1 – 5 pav.).

Kartometrinių duomenų palyginimas rodo, kad Radvilos žemėlapis buvo kur kas tikslesnis nei vėlesni XVII ar net XVIII amžiaus Vidurio ir Rytų Europos žemėlapis.

Tai, kad Radvilos žemėlapis buvo parengtas apie 1600 metus, o atspausdintas 1613 metais, atveria vartus pamąstymams, spėlionėms ir moksliniams tyrimams.

Lenkų mokslinėje literatūroje figūravo dviejų žemėlapių pavadinimai: Mikalojaus Kristupo Radvilos (mapa Sierotki) ir Tomo Makovskio. Makovskio autorystei buvo priskiriamas Blaeu atlaso žemėlapis (Adamovitch, 2022; Alexandrowicz, 1989, 2012, 2014).

1913 metais profesorius Aleksandras Liudvikas Birkenmajeris (Aleksander Ludwik Birkenmajer) Upsalos universiteto bibliotekoje atrado Mikalojaus Kristupo Radvilos žemėlapio 1613 metų leidimo egzempliorių. Ligi tol žemėlapis buvo žinomas tik iš Blaeu atlaso, kuris buvo atspausdintas 1631 metais (Birkenmajer, 1913).

Naujai atrastas žemėlapis pagimdė diskusiją – gal buvo dar ankstesnis leidinys, kadangi tarp žemėlapių sudarymo ir jo publikavimo buvo ilgas laiko tarpas.

Dar 1845 metais lenkų literatūros istorikas Michalas Višnevskis (Michał Wiszniewski) pateikė versiją, kad galėjo būti ir dar ankstesnis žemėlapių leidimas. Tą mintį sustiprina Henriko Merčingo (Henryk Merczyng) atrastas laiškas Nesvyžiaus archyve, kuriame Mikalojus Kristupas Radvila nežinomam korespondentui (tikėtina, kad Konstantinui Ostrogiškiui) rašo apie žemėlapių kūrimo peripetijas ir užsimena apie jo spausdinimą Nesvyžiuje, kur Radvilos turėjo spaustuve (Alexandrowicz, 1965, Mercing, 1911, 1913). Žemiau pateikiamas to laiško vertimas:

„Kilmingasis pone ir maloningasis drauge.

Didžiai dėkoju už krikščionišką užuojautą, kurią parodėte man dėl mano buvusios žmonos [mirties]. Linkiu, kad ponas Dievas Jūsų Didenybei jo šeimai dar ilgai teiktų visokias malones ir visada siųstų gerą sveikatą.

Ačiū, kad jūsų didenybė atsiuntėte man nubraižytą Boristeno [Dniepro] vandens traktą [kelį] bei gretimų žemių brėžinį. Matau, kad Jūsų Didenybė uoliai dirba, bet kadangi dabar neturite numatytų gairių [dimensionemiliarium], tai vėliau bus lengviau sutvarkyti, kai viską reikės sudėlioti viso žemėlapių aprašymui [sutvarkymui].

Kaip jau rašiau jūsų didenybei, išsiunčiau savo patikėtinius, kad jie stropiai įvertintų atstumus ir po pasninko [gavénios?] grįš. Kai jie grįš, aš pasidalinsiu su Jūsų Didenybe žiniomis ir eisiu toliau, kad Dievo vardu šis bendras darbas būtų baigtas.

Aš jau nubraižiau Boristeno vandens kelią su išmatavimais, aplinkines gyvenvietes, kurios nebuvo pažymėtos ir darbai toliau tęsiasi.

Tačiau tikiuosi, kad po Velykų grįžę patikėtiniai atveš naujų žinių ir vėliau viskas bus pažymėta. Jei Jūsų Didenybė po Velykų teiktųsi atvykti pas mane čia, į Nesvyžių, mūsų esminis pokalbis tikriausiai būtų labai naudingas. Būčiau labai dėkingas Jūsų Didenybei, kadangi greičiau galėtume tą reikalą užbaigti. Jeigu Jūsų Didenybė nevyktų į Seimą, aš atsiųščiau savo pavaldinį pas jūsų didenybę. Aš dėl silpnos sveikatos negalėsiu vykti į Seimą. Galvoju, jei ponas Dievas mane sustiprins, atvyksiu į seimo pabaigą. Atsiduodu Jūsų Didenybės malonei ir prašau ją man nuolat suteikti“.

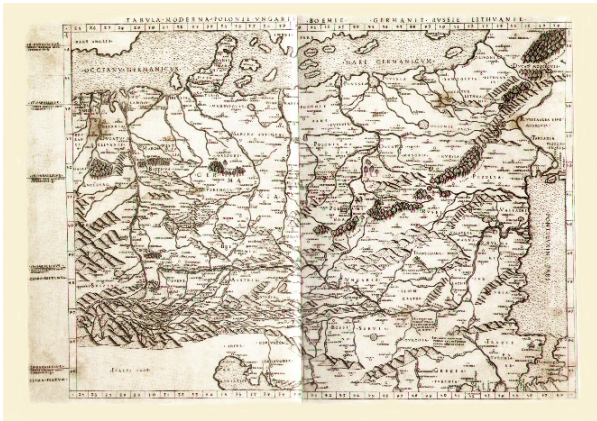
Literatūrologas profesorius Janas Zygmuntas Jakubovskis (Jan Zygmunt Jakubowski), tyręs Radvilų literatūrinį palikimą teigia, kad ... „kol nebus rasta Nesvyžiaus žemėlapis leidimo kopija, mes negalime tvirtai tvirtinti, kad toks leidimas iš tikrųjų egzistavo“ (Alexandrowicz, 1965, Jakubowski, 1951).

1 lentelė. Vilniaus miesto geografinės koordinatės įvairiuose XVI –XVII amžiaus žemėlapiuose.

Table 1. Geographical coordinates of the city of Vilnius on various maps of the 16th-17th centuries.

Eil. Nr.	Žemėlapis	φ	λ
1	Marco Beneventano, 1507	43° 40'	27° 30'
2	Giacomo Gastaldi, 1562	56° 31'	25° 15'
3	Gerard Mercator, 1554	55° 19'	26° 05'
4	Waclaw Grodecki, 1574	54° 35'	26° 04'
5	Johann Portantius, 1574	55° 05'	25° 45'
6	Mikalojus Kristupas Radvila, 1613	54° 36'	25° 15'
7	Guilleme le Vasseur de Beauplan, 1651	54° 48'	25° 46'
8	Guillaume Sanson de Abbeville, 1675	54° 48'	26° 10'
9	Petrus Schenk, Gerard Valck, 1690	54° 30'	26° 08'
10	Vincenzo Maria Coronelli, 1690	54° 30'	25° 22'
11	Carel Allard, 1696	54° 40'	25° 16'
12	Lietuvos žemėlapis, 1998	54° 41'	25° 18'

A



B



C



D



E



F



1 pav. A – Marco Beneventano (1507), B – Gerardus Mercator (1554), C – Giacomo Gastaldi (1562), D – Waclaw Grodecki (1574), E – Johann Portantius (1574) ir F – Mikalojaus Kristupo Radvilos (1613) žemėlapiai.

Fig.1. Maps by: A - Marco Beneventano (1507), B - Gerardus Mercator (1554), C - Giacomo Gastaldi (1562), D - Waclaw Grodecki (1574), E - Johann Portantius (1574) and F - Mikołaj Krzysztof Radziwił (1613).

A



B



C



D



E



F



2 pav. A – Guilleme le Vasseur de Beauplan (1651), B – Guillaume Sanson de Abbeville (1675), C – Petrus Schenk, Gerard Valck (1690), D – Vincenzo Maria Coronelli (1690), E – Carel Allard (1696) ir F – Nicola Sansson d'Abbeville/ Nicolaum Visser (1690) žemėlapiai.

Fig. 2. Maps by: A - Guilleme le Vasseur de Beauplan (1651), B - Guillaume Sanson de Abbeville (1675), C - Petrus Schenk and Gerard Valck (1690), D - Vincenzo Maria Coronelli (1690), E - Carel Allard (1696) and F - Nicola Sansson d'Abbeville and Nicolaum Visser (1690).

2 lentelė. Kai kurių objektų kartometrinių parametų palyginimas XVII – XVIII amžiaus žemėlapiuose.

Table 2. Comparison of cartometric parameters of some objects in 17th-18th century maps.

Žemėlapis	Upių ilgis (km)						Kuršių marių plotas (km ²)	Vidutinis gyvenviečių padėties nuokrypis (mm)
	Nemunas	Neris	Šventoji	Dubysa	Nevėžis	Žeimena		
Gerardus Mercator (1607)	537	394	126	143	148	83	1539	21
Mikalojus Kristupas Radvila (1613)	591	272	164	150	117	46	1563	19
Gerardus Mercator (1621)	513	364	119	160	118	104	1528	22
Aandrea Cellarius (1659)	717	356	175	108	136	46	1435	25
Frederick de Witt (1690)	819	402	193	110	163	48	1578	19
Nicola Sansson d' Abbeville/ Nicolaum Visser (1690)	609	306	176	126	124	46	1362	24
Nicola Sansson d' Abbeville (1692)	704	392	182	113	120	47	1569	20
Alexis Hubert Jaillot (1697)	740	372	165	131	152	81	1548	21
Johan Babtiste Homman (1729)	850	412	182	118	179	67	1562	3
Emanuel Bowen (1747)	917	473	212	122	192	71	1571	4
Jan Nieprecki (1749)	906	482	217	116	183	74	1556	6
Lietuvos žemėlapis (1998)	937	501	246	139	209	80	1584	0

A



B



C



D



E



F



3 pav. A – Gerardus Mercator (1607), B – Gerardus Mercator (1621), C – Aandrea Cellarius (1659), D – Frederick de Witt (1690), E – Nicola Sansson d'Abbeville (1692) ir F – Alexis Hubert Jaillot (1697) žemėlapiai.

Fig. 3. Maps by: A - Gerardus Mercator (1607), B - Gerardus Mercator (1621), C - Aandrea Cellarius (1659), D - Frederick de Witt (1690), E - Nicola Sansson d'Abbeville (1692) and F - Alexis Hubert Jaillot (1697).

A



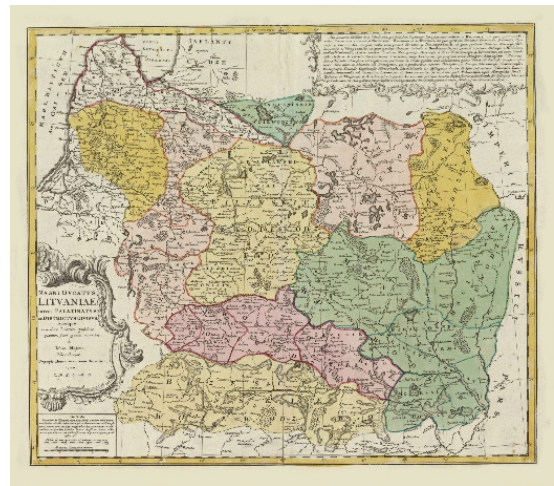
B



C



D



4 pav. A – Nicola Sanson d'Abbeville (1703), B – Johan Babtiste Homman (1729), C – Emanuel Bowen (1747), D – Jan Nieprecki (1749) žemėlapiai.

Fig. 4. Maps by: A - Nicola Sanson d'Abbeville (1703), B - Johan Babtiste Homman (1729), C - Emanuel Bowen (1747), D - Jan Nieprecki (1749).

3 lentelė. Koordinačių palyginamoji lentelė.

Table 3. Table of coordinate comparison.

Žemėlapiai	Miestai			
	Vilnius		Krokuva	
	φ	λ	φ	λ
Marco Beneventano, 1507	43° 42' 14"	24° 28' 19"	40° 15' 11"	24° 00' 00"
Giacomo Gastaldi, 1548	53° 48' 10"	32° 51' 59"	49° 36' 16"	26° 39' 14"
Giacomo Gastaldi, 1562	56° 28' 14"	32° 39' 19"	50° 02' 12"	24° 50' 24"
Abraham Ortelius, 1570	55° 04' 02"	32° 24' 16"	50° 03' 31"	22° 58' 34"
Merkator, Hondius, 1607	55° 20' 50"	32° 24' 59"	50° 00' 30"	24° 29' 59"
Radvila, 1613	54° 29' 10"	24° 45' 25"	50° 09' 29"	20° 01' 27"
<i>Willem Janszoon et Johannes Blaeu</i> , 1647	54° 36' 59"	27° 44' 54"	50° 15' 24"	23° 54' 59"
Edward Wells, 1700	54° 57' 57"	24° 56' 05"	50° 01' 31"	18° 42' 20"
Sanson de Abbeville, 1703	55° 13' 29"	31° 21' 42"	50° 20' 17"	24° 24' 36"
Emanuel Boven, 1747	54° 57' 15"	25° 10' 10"	50° 01' 31"	18° 42' 20"
August Ruhle von Lilienstern, 1825	54° 56' 13"	23° 15' 04"	50° 01' 49"	21° 59' 29"
Lietuvos žemėlapis, 1998	54° 40' 41"	25° 17' 31"		
Mapa Polski, 2015			50° 03' 41"	19° 56' 18"

Pastabos:

Giacomo Gastaldi ilgumą skaičiavo nuo Fero (Hiero salos) meridiano, tačiau skaičiavimuose padarė klaidų. Tai, matyt, susiję su netinkamais žemės dydžio parametrais.

Abraomas Ortelijus ilgumą skaičiavo nuo Fero (Hiero salos) meridiano. Geografinės ilgumos duomenis jis ėmė iš ankstesnių žemėlapių.

A



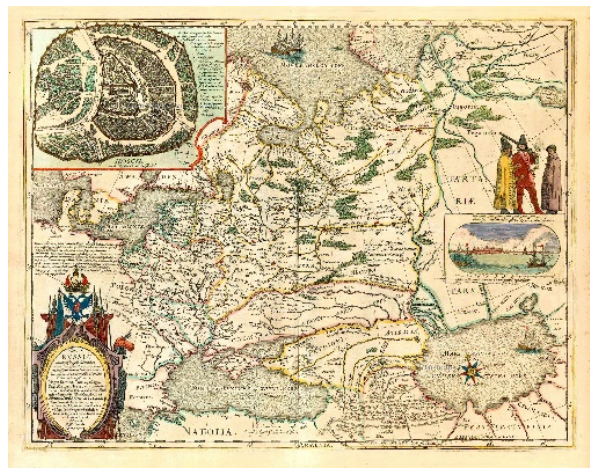
B



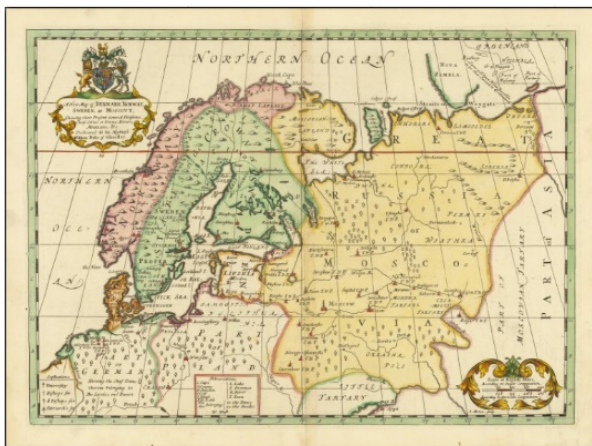
C



D



E



F



5 pav. A – Giacomo Gastaldi (1562), B – Abraham Ortelius (1570), C – Merkatorius, Hondijus (1607), D – *Willem Janszoon* ir *Johannes Blaeu* (1647), E – Edward Wells (1700) ir F – August Ruhle von Lilienstern (1825) žemėlapiai.

Fig. 5. Maps by: A - Giacomo Gastaldi (1562), B - Abraham Ortelius (1570), C - Mercator, Hondius (1607), D - Willem Janszoon and Johannes Blaeu (1647), E - Edward Wells (1700) and F - August Ruhle von Lilienstern (1825).

Mikalojaus Kristupo Radvilos žemėlapis įtaka Vidurio Europos kartografavimo raidai.

XVII amžiuje buvo sudaryta nemažai žemėlapių, kuriuose kartografuota ir tuometinė Lietuvos teritorija. Dalis jų yra 1613 metų Radvilos perdirbiniai. Pavyzdžiui 1662 metų Johano Blau (Joan Bleau) „Didžiajame atlase“ (Atlas Maior, 1662 - 1672). Radvilos žemėlapis perdirbiniai beveik šimtą metų „maitino“ Vakarų Europos kartografus informacija apie Vidurio ir Rytų Europą.

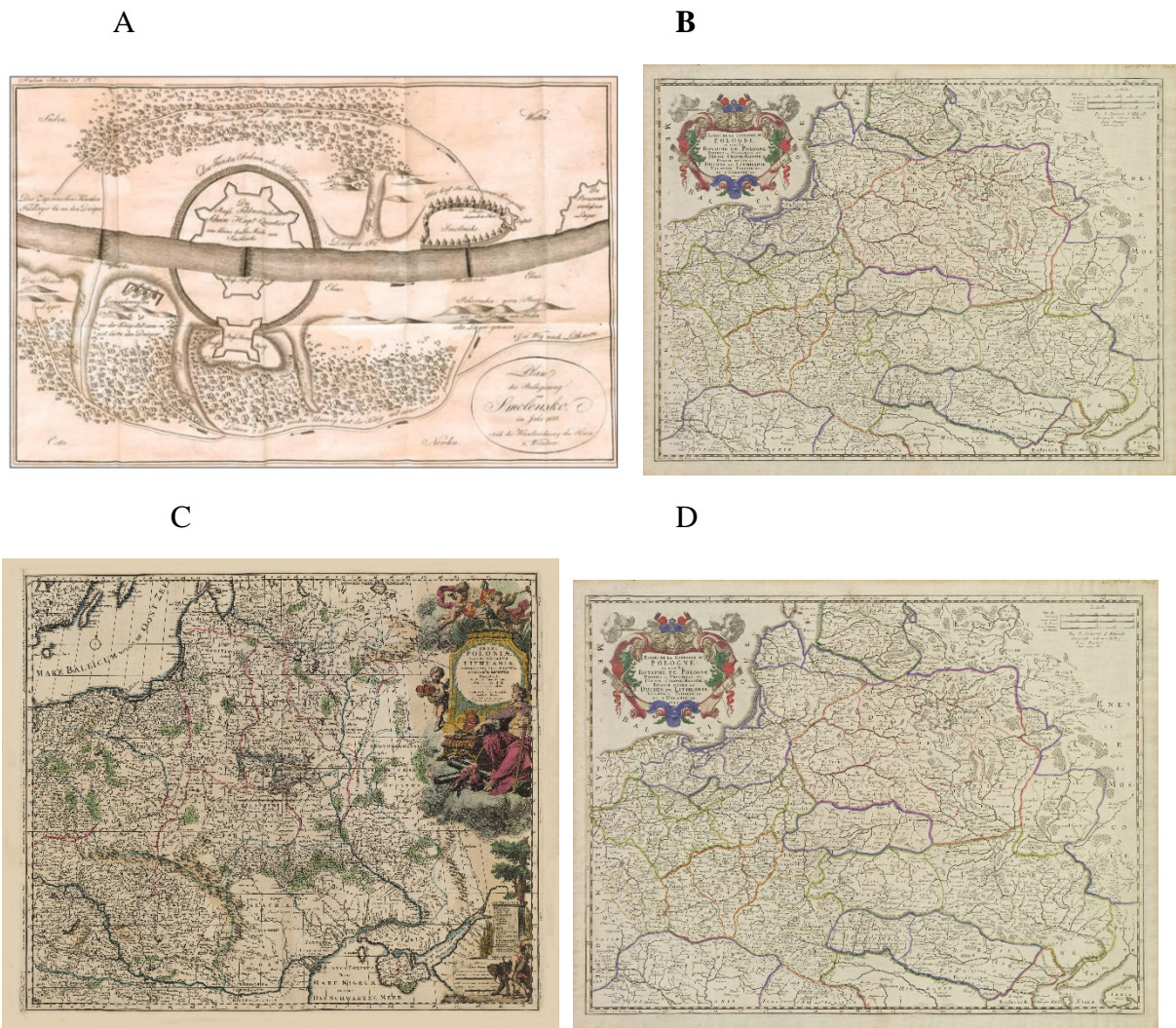
Iki XVI amžiaus Lietuvos Didžiąjai Kunigaikštystei buvo sudaromi atskiri žemėlapiai. Nuo XVII amžiaus Lietuvos Didžiosios Kunigaikštystės teritorija kartografuota kartu su Lenkijos karalystės teritorija. Karolis Bučekas iškėlė mintį, kad XVI amžiaus pabaigoje – XVII amžiaus pradžioje galėjo būti sudarytas Lietuvos – Lenkijos žemėlapis, kuriuo naudojami XVII ir XVIII amžiaus Vakarų Europos kartografai (Buczek, 1933).

Didelė tikimybė, kad toks žemėlapis buvo. Tą iliustruotų 1595 metų Gerardo Merkatoriaus Duisburge išleistas atlasas „*Atlas sive Cosmographicae Meditationes ...*“, kuriame yra ir Lietuvos žemėlapis. Manoma, kad žemėlapis sudarytas apie 1570 metus. Jis gerokai skiriasi nuo 1580 metais Motiejaus Strubičiaus (Matheus Strubicz) sudaryto „*Magni Ducatus Lithuaniae, Livoniae et Moscoviae Descriptio*“ žemėlapis, kuris atspausdintas Martyno Kriomerio (Martin Krömer) atlase 1589 metais.

Jei bendras Lietuvos – Lenkijos žemėlapis tikrai buvo sudarytas ir vėlesni kartografai naudojami kaip kartografinė medžiaga, tai jo fragmentus būtų galima pastebėti vėlesniuose žemėlapuose. Karolis Bučekas daro prielaidą, kad galima tokio buvusio žemėlapis kopija gali būti 1634 metų Johano Pleitnerio (Johann Pleitner) sudarytas žemėlapis, kurio 16 lapų Smolensko apsupimo plane „*Smolenscium urbium ope Divina...*“ devintame lape yra įdėtas LDK žemėlapis. Tačiau šiame žemėlapyje Pleitneris išryškina Lietuvos teritoriją, o Lenkijos teritorijos vaizdas yra orientacinio pobūdžio. Tokiu būdu žemėlapis nesudaro tų dviejų kraštų vaizdų sintezės.

Kartometrinių Pleitnerio žemėlapis geografinių elementų analizė rodo, kad Lietuvos kartografinis vaizdas yra sudarytas pagal 1613 metų Radvilos žemėlapi, o Lenkija – pagal Merkatoriaus žemėlapi. Pleitnerio žemėlapyje nėra nė vieno objekto, kurio nebūtų 1613 metų Lietuvos žemėlapyje. Tai verčia daryti išvadą, kad Pleitnerio žemėlapis yra 1613 metų Radvilos ir 1589 metų Gerardo Merkatoriaus žemėlapių kopija.

Dar viena galima Radvilos žemėlapis kopija – Giljemo Levasero de Boplano (Guillaume le Vasseur de Beauplan) 1651 metais sudarytas žemėlapis „*Nova totius Regni Poloniae Magnae Ducatus Lithuaniae...*“. Tačiau Boplano žemėlapis sudarytas kuginėje projekcijoje, kuo jis iš esmės skiriasi nuo 1613 m. Lietuvos žemėlapis. Be to, Boplano žemėlapyje Lietuvos kartografinis vaizdas gana skurdus: nėra Minijos, Jūros, Nevėžio, Šventosios, labai reta gyvenviečių (6 pav.).



6 pav. A – Johann Pleitner „*Smolenscium urbus ope Divina...*“ (1634), B – Guillaume le Vasseur de Beauplan „*Nova totius Regni Ploniae Magnigne Ducatus Lithuaniae*“ (1651), C – Carel Allard „*Regni Poloniae, Magni Ducatus Lithuaniae coeterarumo ...*“ (1696), D – Nicolas Sanson d’Abbeville „*Les Estates de la Couronne de Pologne...*“ 1655.

Fig. 6. Maps by: A - Johann Pleitner “*Smolenscium urbus ope Divina...*” (1634), B - Guillaume le Vasseur de Beauplan “*Nova totius Regni Ploniae Magnigne Ducatus Lithuaniae*” (1651), C - Carel Allard “*Regni Poloniae, Magni Ducatus Lithuaniae coeterarumo ...*” (1696), D - Nicolas Sanson d’Abbeville “*Les Estates de la Couronne de Pologne..*” 1655.

Kartografuoti objektai rodo, kad Boplano žemėlapis sudarytas remiantis 1613 m. Lietuvos žemėlapiu: daugelyje vietų upių arba jų dalių vaizdai yra tapatūs (Mituvo, Žeimenos, Merkio, Šešupės, Nemuno ir Neris). Boplano žemėlapyje taip pat išryškintos Radvilų žemėvaldos. Kita vertus, po 40 metų sudarytas žemėlapis buvo mažiau informatyvus ir tikslus. Boplano žemėlapis buvo išverstas į rusų kalbą ir jame pirmą kartą Lietuvos geografinių pavadinimų lenkiškosios formos buvo transliteruotos į rusišką abėcėlę.

Dar vienas žemėlapis, kurio kartografinis vaizdas paremtas Radvilos žemėlapiu yra 1655 metais Nikola Sansono de Abevilio (Nicolas Sanson d’Abbeville) sudarytas „*Les*

Estates de la Couronne de Pologne...“ žemėlapis. Tai kūrinys, kuris buvo daug kartų perspausdinamas, o paskutinį kartą 1831 metais Paryžiuje (6 pav).

Sansono žemėlapiu turinys daug platesnis nei Boplano žemėlapiu turinys. Jame sėkmingai generalizuotas vaizdas. Hidrografinio tinklo bei gyvenviečių padėties analizė rodo, kad Sansono žemėlapis yra ištiesai paremtas 1613 m. Lietuvos žemėlapiu.

XVII amžiuje Radvilos žemėlapiu plačiai remtasi kartografuojant Rytų Europą – Sarmatiją. Jo žemėlapis naudotas sudarant Maskvos kunigaikštystės, o vėliau Rusijos imperijos žemėlapius (7 pav.):

1. Hessel Gerrits, „*Tabula Russia*“ (1614).
2. Nicola Sansson d'Abbeville ir Nicolaum Visser, „*Tabula nova totius Regni Poloniae in quo sunt Ducatus et Provinciae Prussia, Cujavia, Mazovia, Russia Nigra etc. in qua Volhynia, et Podolia cum suis Palatinatibus ac Confinys*“ (1690).
3. Carel Allard „*Regni Poloniae, Magni Ducatus Lithuaniae coeterarumo ...*“ (1696).
4. Nicolas Sanson de Abbeville „*Teatre dela guerre des courones du Nord*“ (1705).
5. Jan Neprecki „*Magni Ducatus Lithuaniae in suos palatinatus et districtus divisus...*“ (1749).
6. Johan Kanter „*Regni Poloniae, Magni Ducatus Lithuaniae provinciarum foadere et vassellagio illis junctrum...*“ (1770).
7. Giovanni Antonio Rizzi - Zannoni „*Carte de la Pologne divisee par provinces et palatinats et subdivisee par districts*“ (1772).

Apibendrinant reiktų dar kartą pabrėžti, kad Mikalojaus Kristupo Radvilos sudarytas žemėlapis pasižymėjo aukštu tikslumu. Koordinuotų taškų padėties vidutinė kvadratinė klaida geografinėi platumai siekė tik $m_{\varphi} = \pm 13,5'$, o geografinėi ilgumai $m_{\lambda} = \pm 13,8'$ (Chomskis, 1960).

Kartometrinių duomenų palyginimas rodo, kad Mikalojaus Kristupo Radvilos žemėlapis buvo kur kas tikslesnis nei vėlesni XVII ar net XVIII amžiaus Vidurio ir Rytų Europos žemėlapiai.

Išvados.

XVI amžiaus Lietuvos teritorijos žemėlapiai mažai skyrėsi nuo tuometinių Vidurio Europos žemėlapių informacinio turinio sklaide. Ženkliu skyrėsi žemėlapių elementų vaizdo pateikimo tikslumas.



7 pav. A – Hessel Gerrits, „*Tabula Russia*“ (1614), B – Nicolas Sanson de Abbeville „*Teatre dela guerre des courones du Nord*“ (1705), C – Johan Kanter „*Regni Poloniae, Magni Ducatus Lithuaniae provinciarum foedere et vassellagio illis junctrum...*“ („*šiaurės rytų Lietuva*“)(1770) ir D – Giovanni Antonio Rizzi - Zannoni „*Carte de la Pologne divisee par provinces et palatinats et subdivisee par districts*“ („*pietvakarių Lietuva*“)(1772).

Fig. 7. Maps by: A - Hessel Gerrits, „*Tabula Russia*“ (1614), B - Nicolas Sanson de Abbeville „*Teatre dela guerre des courones du Nord*“ (1705), C - Johan Kanter „*Regni Poloniae, Magni Ducatus Lithuaniae provinciarum foedere et vassellagio illis junctrum. ...*“ (north-eastern Lithuania)(1770) and D - Giovanni Antonio Rizzi - Zannoni „*Carte de la Pologne divisee par provinces et palatinats et subdivisee par districts*“ (south-western Lithuania) (1772).

XVI – XVII amžiaus Lietuvos teritorijos žemėlapiai kartografinio vaizdo prasminiu (semantiniu) požiūriu nesiskyrė nuo to meto Vidurio ir Vakarų Europos žemėlapių. Juose buvo pateikiami visi erdvę ir tuometinę pasaulėžiūrą apibūdinantys semantiniai turinio komponentai.

1613 metų Radvilos žemėlapis semantiniu požiūriu buvo identiškasis daugumai tuometinių Vakarų ir Vidurio Europos žemėlapių, o jo kartografinis vaizdas buvo ženkliai tikslesnis nei daugelio tuometinių Vidurio Europos žemėlapių. Radvilos žemėlapio turinio vaizdas visą XVII amžių ir net XVIII amžiaus pradžioje buvo naudojamas kitų autorių Rytų Europos kartografavimui.

Literatūra.

Adamovitch A. 2022. O doprecyzowaniu datowania „Radziwiłłowskiej” mapy Wielkiego Księstwa Litewskiego z roku 1613. *Z dziejów kartografii*. Instytut Historii Nauki PAN. 24. 149 – 174.

Alexandrowicz S. 1965. Mapa Wielkiego Księstwa Litewskiego Tomasza Makowskiego z 1613 r. tzw. „radziwiłłowska”, jako źródło do dziejów Litwy i Białorusi. *Studia źródłoznawcze*. 10. 33–67.

Alexandrowicz S. 1989. Rozwój kartografii Wielkiego Księstwa Litewskiego od XV do połowy XVIII wieku. Poznań: Uniwersytet im. A. Mickiewicza. 1 – 2. 278 s. + map 38 w osobnej tece.

Alexandrowicz S. 2012, Rozwój kartografii Wielkiego Księstwa Litewskiego od XV do połowy XVIII wieku (Cartographia Magni Ducatus Lithuaniae XVI–XVIII saeculorum). Warszawa: Oficyna Wydawnicza ASPRA-JR. 344 s.

Alexandrowicz S. 2014. Kartografia ziem Wielkiego Księstwa Litewskiego w epoce panowania Jagiellonów. *Polski przegląd kartograficzny*. 46 (1). 62–76.

Birkenmajer L. 1913, Wiadomość o mapie geograficznej Litwy Tomasza Makowskiego (z r. 1613), uważanej za zaginioną. *Sprawozdania z Czynności i Posiedzeń Akademii Umiejętności w Krakowie*. 18 (14). 24–25.

Braziūnienė A. 2019. LDK 1613 m. žemėlapio laidos: istoriografinis aspektas. *Knygotyra*. 72. 21 doi: <https://doi.org/10.15388/Knygotyra.2019.72.21>

Buczek K. 1933. Kartografia polska w czasach Stefana Batorego. *Wiadomości służby geograficznej*. 7 (2). 69–121.

Chomskis V. 1960. The cartographical expression of the territory of Lithuania (A historical review). *Collectanea Acta geographica Lithuanica*. Vilnius: Academy of Sciences Lithuania SSR. Institute of geology and Geography. 21-38.

Chomskis V. 2004. 1613 m. Lietuvos žemėlapis: jo analizė ir vertinimas Lietuvos kartografinio vaizdo raidoje. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla. 152 p.

Česnulevičius A. 2013. M. K. Radvila map in Middle Europe mapping context of the XVII century. *Geografija* 49 (2). 145 – 153.

Gliožaitis A.A. 2017. Lietuvos Didžiosios Kunigaikštystės žemėlapis ir jo variantai. Vilnius: Gairės, 2017. 221 p.

Jakubowski J.Z. 1951. Z dziejów naturalizmu w Polsce. Wrocław: Wydawnictwo zakładu narodowego imienia Ossolinskich. 140 s.

Łuczyński J. 2013. Przestrzeń Wielkiego Księstwa Litewskiego na mapie radziwiłłowskiej Tomasza Makowskiego z 1613 r. w świetle treści kartograficznej i opisowej, *Zapiski Historyczne*. 78 (1). 73–100.

Łuczyński J. 2001. Analiza dokładności mapy Wielkiego Księstwa Litewskiego Tomasza Makowskiego z 1613 r., tzw. radziwiłłowskiej na podstawie siatki zniekształceń. *Polski przegląd kartograficzny*. 33 (4). 365–371.

Merczyng H. 1911. Mikołaj Krzysztof Radziwiłł Sierotka i jego przyjęcie katolicyzmu w r. 1567. Przyczynek do dziejów reformacji w Polsce. *Przegląd Historyczny*. 12. 6-24.

Merczyng H. 1913. Mapa Litwy z r. 1613 ks. Radziwiłła Sierotki, pod względem matematycznym i kartograficznym. *Sprawozdanie Towarzystwa Naukowego Warszawskiego*. 6. 65-67.

Wiszniewski M. 1840–1857. Historia literatury polskiej. T. 1–10. Kraków: Drukarnia Stanisława Gieszkowskiego. Nakładem autora i nakładem Aleksandra hr. Przezdzieckiego.

Algimantas Česnulevičius

Vilnius University, Faculty of Chemistry and Geosciences

The importance of Mikołaj Krzysztof Radziwiłł map for the cartographic knowledge of Central Europe.

Summary.

Mikołaj Krzysztof Radziwiłł map published in 1613 was the most accurate map of Eastern Europe of that time. The mean square error of the position of the coordinated points was only $m \varphi = \pm 13.5'$ for geographic latitude, and $m \lambda = \pm 13.8'$ for geographic longitude. A comparison of cartometric data shows that the map of Mikołaj Krzysztof Radziwiłł was much more accurate than the later maps of Central and Eastern Europe of the 17th or even 18th centuries.

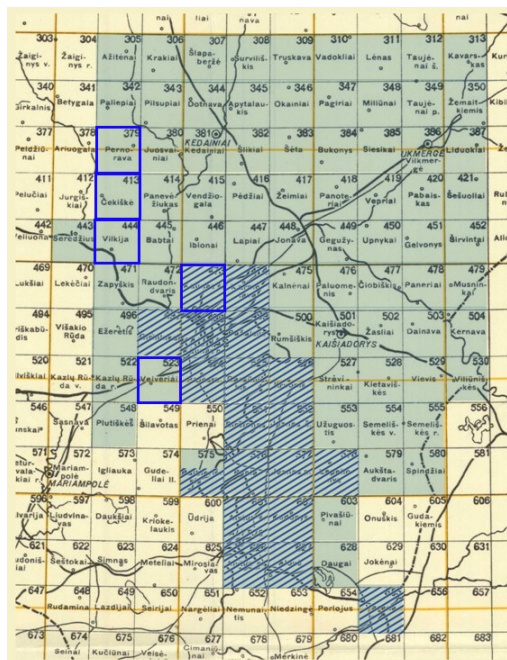
In the 17th century, Radziwił map was widely used when mapping Eastern Europe - Sarmatia. The contents of his map were used in the 17th - 18th centuries to create maps of the Grand Duchy of Lithuania, Ukraine, Moscovia, and later Russia. Examples of such maps are Hessel Gerrits „Tabula Russia“ (1614); Nicola Sansson d'Abbeville and Nicolaum Visser „Tabula nova totius Regni Poloniae in quo sunt Ducatus et Provinicae Prussia, Cujavia, Mazovia, Russia Nigra etc. in qua Volhynia, et Podolia cum suis Palatinatibus ac Confinys“ (1690); Carel Allard „Regni Poloniae, Magni Ducatus Lithuaniae coeterarumo...“ (1696); Nicolas Sanson de Abbeville „Teatre dela guerre des courones du Nord“ (1705); Jan Neprecki „Magni Ducatus Lithuaniae in suos palatinatus et districtus divisus...“ (1749); Johan Kanter „Regni Poloniae, Magni Ducatus Lithuaniae provinciarum foadere et vassellagio illis junctrum..“ (1770); Giovanni Antonio Rizzi – Zannoni „Carte de la Pologne divisee par provinces et palatinats et subdivisee par districts“ (1772).

Based on cartometric research, it can be concluded that the map of Mikołaj Krzysztof Radziwił did not differ from the maps of Central and Western Europe of that time in terms of the meaning (semantic) of the cartographic image. They contained all the semantic content components describing the space and the worldview at that time.

Pirmieji XX a. lietuviški topografiniai žemėlapiai.

1918 m. vasario 16 d. atkūrus Lietuvos valstybingumą, Lietuva į pasaulio žemėlapius vėl įrašoma kaip savo etnografinės žemės atsikūrusi valstybė. Nepriklausomos Lietuvos teritoriją dengė carinio laikmečio varstinės matų sistemos ir administravusios Lietuvą po Pirmojo pasaulinio karo kaizerinės Vokietijos topografiniai žemėlapiai. Jie buvo sunkiai interpretuojami dėl prasto spalvinio atskirų objektų išskirtinumo, pakitusios informacijos nuo sudarymo datos ir dėl iškraipytų, o kartais ir neatpažįstamų vietovardžių. Naujos topografinės medžiagos reikalingumas buvo neabejotinas.

1922 m. topografinių darbų organizavimas buvo pavesta inžinieriui geodezininkui A. Krikščiūnui, vėliau ilgamečiam Topografijos dalies ir Karo topografijos skyriaus viršininkui. 1924 m. Krašto apsaugos ministerija prie kariuomenės Generalinio štabo įkūrė Topografijos dalį, 1929 m. išaugusią į Krašto apsaugos ministerijos Karo topografijos skyrių. Tuomet nuspręsta, kad krašto ūkiui ir karinėms reikmėms būtini topografiniai žemėlapiai masteliu 1:25 000 ir 1:100 000. Iki Antrojo pasaulinio karo pradžios M 1:25 000 tespėta išleisti 92 lapus (1 pav.) iš Lietuvą dengti planuotų 823 (su Vilniaus okupuotu kraštu) arba apie 1/6 Lietuvos teritorijos.



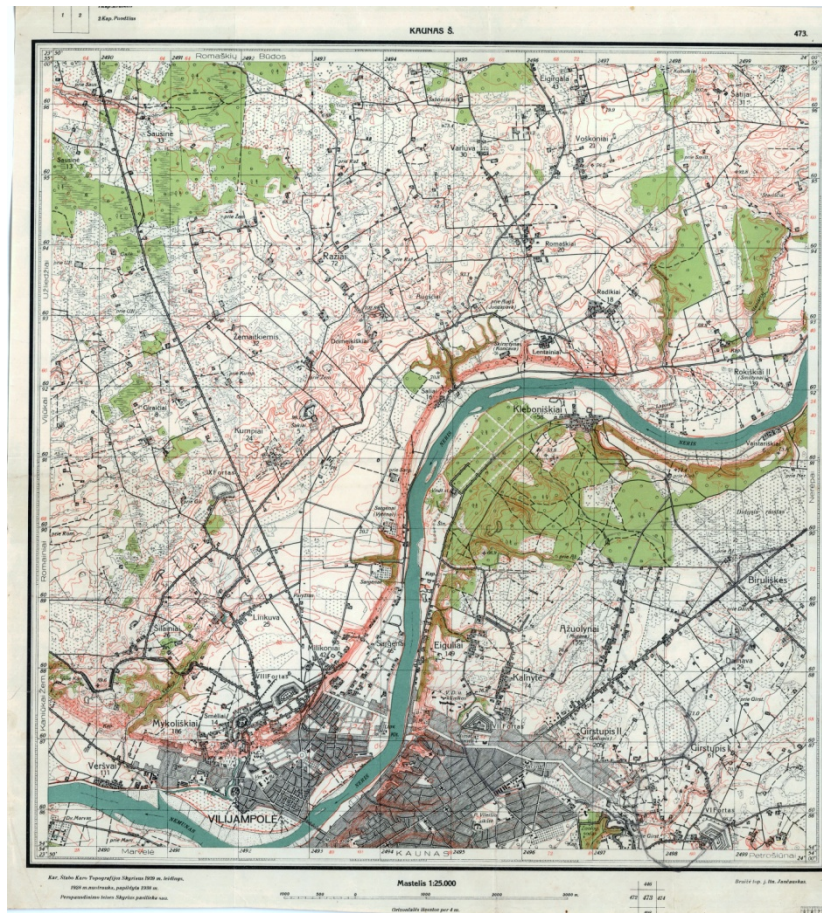
1 pav. M 1:25 000 topografinio žemėlapio lapų išdėstymo schema.

Fig. 1. Scheme of arrangement of 1:25,000 scale topographic map sheets.

Pirmieji žemėlapis M 1:25 000 lapai pasirodė 1927 metais (2 pav.). Šis žemėlapis buvo laikomas pagrindiniu to laikmečio Lietuvos žemėlapiu. Žemėlapis turi trapecinius rėmelius – 6' pagal platumą ir 10' pagal ilgumą. Lapo dydis 43 x 44 cm. Ilguma yra skaičiuojama nuo Grinvičo dienovidinio, žemėlapyje išbraižytas Gauso-Kriugerio stačiakampių koordinacių tinklas. Šių koordinacių skaičiavimui Lietuvos teritorija buvo padalinta į 30 zonas, ašiniais priimti dienovidiniai, kurių ilguma 210, 240, 270. Lapai sunumeruoti arabiškais skaitmenimis eilutėmis, pradedant nuo šiaurinės Lietuvos dalies. Kiekvienas lapas įvardintas jo ribose esančio miesto ar gyvenvietės pavadinimu.

Žemėlapiai buvo ruošiami trimis būdais:

- pasinaudojant menzulinės nuotraukos rezultatais,
- atliekant senų žemėlapių instrumentinį rekognoskavimą,
- kombinuotai - naudojantis aeronuotrauka.



2 pav. Topografinio žemėlapis M 1:25 000 pavyzdys (1938 m.).

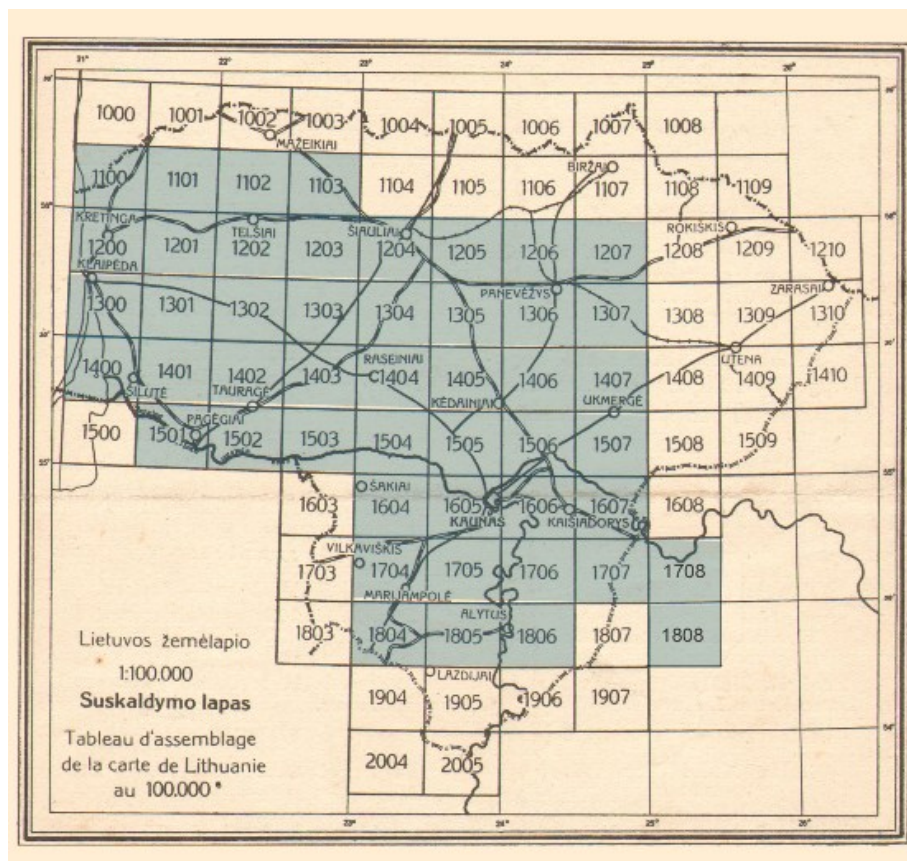
Fig. 2. Example of topographic map scale 1:25 000 (1938).

Originaliuose lapuose reljefas pavaizduotas horizontalėmis, kurių laiptas 4 m. Pastorintos horizontalės kas 20 m. 1:25 000 mastelio originali topografinė nuotrauka daryta 19-je lapų. Iš menzulinės nuotraukos braižytas žemėlapis buvo trijų spalvų. Miškai buvo žymimi žalia, vandenys mėlynai, o visi kontūrai ir horizontalės juoda spalva.

Atliekant regognoskavimą rusiškas žemėlapis M 1 : 21 000 buvo sumažintas iki 1 : 25 000 mastelio paliekant 2 sieksninių (4,27 m) reljefo laiptą. Šis žemėlapis jau buvo keturių spalvų išskiriant reljefą ruda spalva.

Nuo 1934 metų Lietuvos karo aviatoriai jau galėjo fotografuoti iš oro ir tos galimybės pradėtos pritaikyti žemėlapių gamybai. Iki 1940 m. aeronuotrauka buvo panaudota tik penkiems lapams iš išleistų lapų (379 PERNARAVA, 413 ČEKIŠKĖ, 444 VILKIJA, 523 VEIVERIAI, 473 KAUNAS Š.).

Masteliu 1:100 000 topografiniais žemėlapiais, iki Antrojo pasaulinio karo pradžios, buvo padengta apie 2/3 Lietuvos teritorijos nuo pajūrio iki okupuoto Vilniaus krašto be pakraščių pagal Lietuvos sienas (3 pav.). Tai davė pagrindą smulkesnio mastelio žemėlapių leidybai.



3 pav. M 1:100 000 topografinio žemėlapių lapų išdėstymo schema.

Fig. 3. Scheme of arrangement of 1:100,000 scale topographic map sheets.

Topografinis žemėlapis M 1:100 000 pradėtas leisti 1933 metais. Iki 1940 m. Karo kartografijos skyrius sudarė ir išleido 44 lapus šio mastelio žemėlapių (4 pav.). 1:100 000 mastelio žemėlapių lapai apriboti trapeciniais rėmeliais, kurių matmenys 30' ilgumos ir 15' platumos arba (28 x 32 cm.). Kai kurie jo lapai sudaryti pagal M 1:25 000 žemėlapi. Kiti – pagal seną kartografinę medžiagą, o jų turinio atnaujinimui panaudotos aerofotografijos. Šio žemėlapių lape telpa 2,5 eilės po tris lapus M 1:25 000 žemėlapių lapų. Dėl šios priežasties kai kurie M 1:25 000 žemėlapių lapai išsidėsto dviejuose M 1:100 000 lapuose.



4 pav. Topografinio žemėlapių M 1:100 000 pavyzdys.

Fig. 4. Example of topographic map scale M 1:100,000.

Lapo numerį sudaro keturženklis skaičius, kurio antruoju skaitmeniu pažymėtas eilutės numeris, o paskutiniuoju – lapo numeris eilutėje ir dar lapas įvardintas dviejų vietovių

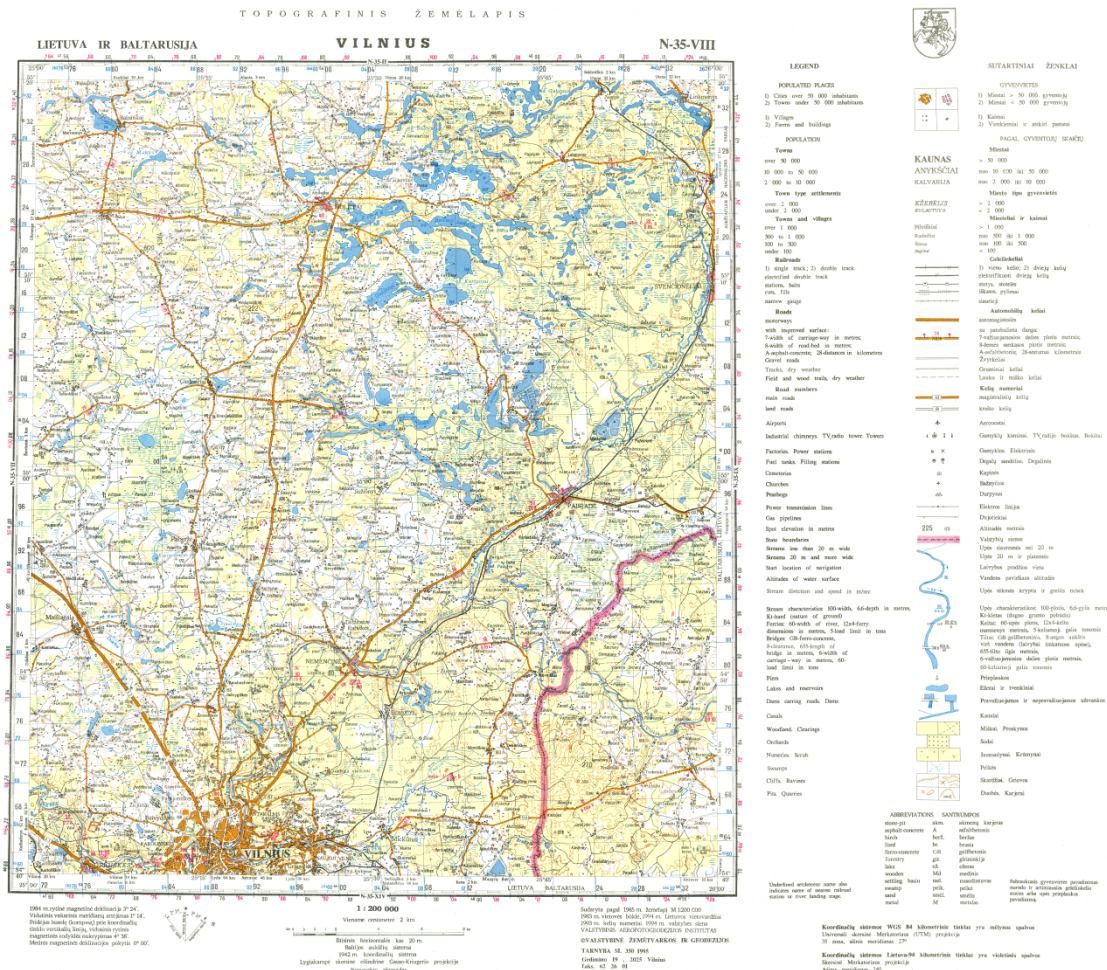
pavadinimais esančiais žemėlapiu ribose. 1:100 000 mastelio žemėlapis sudarytas Gauso-Kriugerio projekcijos 3° zonose. Stačiakampių koordinatų tinklo linijos žemėlapyje išbraižytos kas 5 km. Žemėlapis spausdintas keturiomis spalvomis. Juoda spalva apibrėžti žemėlapiu rėmai, keliai, geležinkeliai, surašyti vietovardžiai, upių ir ežerų krantai, sienos, miestų, kaimų, pievų ir miškų kontūrai, miško kvartalinės. Reljefas kas 10 metrų pažymėtas rudomis horizontalėmis. Lygines dešimtis metrų atitinkančios horizontalės pastorintos, brūkšniu punktyru pažymėtos pusinės horizontalės. Mėlynai nuspalvinti ežerai ir platesnės upės, mėlyni taip pat pelkių brūkšneliai bei visi smulkūs upeliai, žali – miškų plotai.

1990 m. kovo 11 d. Lietuvos Respublikos Aukščiausioji Taryba pasirašė Lietuvos Nepriklausomybės atstatymo aktą. Atkūrus Lietuvos nepriklausomybę, buvo atnaujintas lietuviškų originalių topografinių žemėlapių sudarymas ir leidyba. 1990 m. birželio 27 d. Gamtos išteklių departamente prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės buvo įsteigta Lietuvos Respublikos Geodezijos tarnyba, kurios pagrindiniai uždaviniai buvo perimti iš SSSR GUGK geodezinių ir kartografinių duomenų archyvus ir organizuoti Lietuvos valstybinę geodezinių duomenų fondą bei planuoti ir koordinuoti valstybinės reikšmės geodezinius ir kartografinius darbus. Ši tarnyba keletą kartų pakeitė pavadinimą ir priklausomybę, o šiuo metu tai – Nacionalinė žemės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos. Iš Lietuvą paliekančių karinių topografinių dalinių buvo įsigytas Lietuvą dengiantis įvairių mastelių topografinių žemėlapių fondas, o Pabaltijo GGN inspekcijos fondai buvo perimti ir išsidalyti tarp atsikūrusių Baltijos valstybių Geodezinių-kartografinių tarnybų.

Topografinių darbų tęsėju Lietuvoje buvo pasirinktas Valstybinis aerofotogeodezijos institutas (VAI), 1991 m. pertvarkytas iš VISCHAGI Vakarų filialo. 1992 m. skaitmeninės kartografijos ir GIS sistemų diegimui įkurta valstybės įmonė Distancinių tyrimų ir geoinformatikos centras „GIS- centras“.

Pirmąją užduotimi tapo M 1:5 000 000 ir M 1:200 000 sovietinių topografinių žemėlapių sulietuvinimas, keičiant vietovardžius ir sutartinių ženklų santrumpas, užrėminę informaciją ir papildant žemėlapius esminiais vietovės pakitimais dėl naujų magistralinių kelių atsiradimo ir pan. Operatyviai atgauti iš 5-os Minsko įmonės leidybinius originalus nebuvo įmanoma. Todėl buvo nuspręsta gaminti leidybinius originalus pagal turimus žemėlapių atspaudus.

M 1:200 000 žemėlapių leidybinių originalų parengimas ir spauda buvo atlikta VAI. Pastarąjį žemėlapi Lietuvos sudaro 24 lapai, 1994 m. išleisti 1942 m. koordinatų sistemoje (5 pav.).



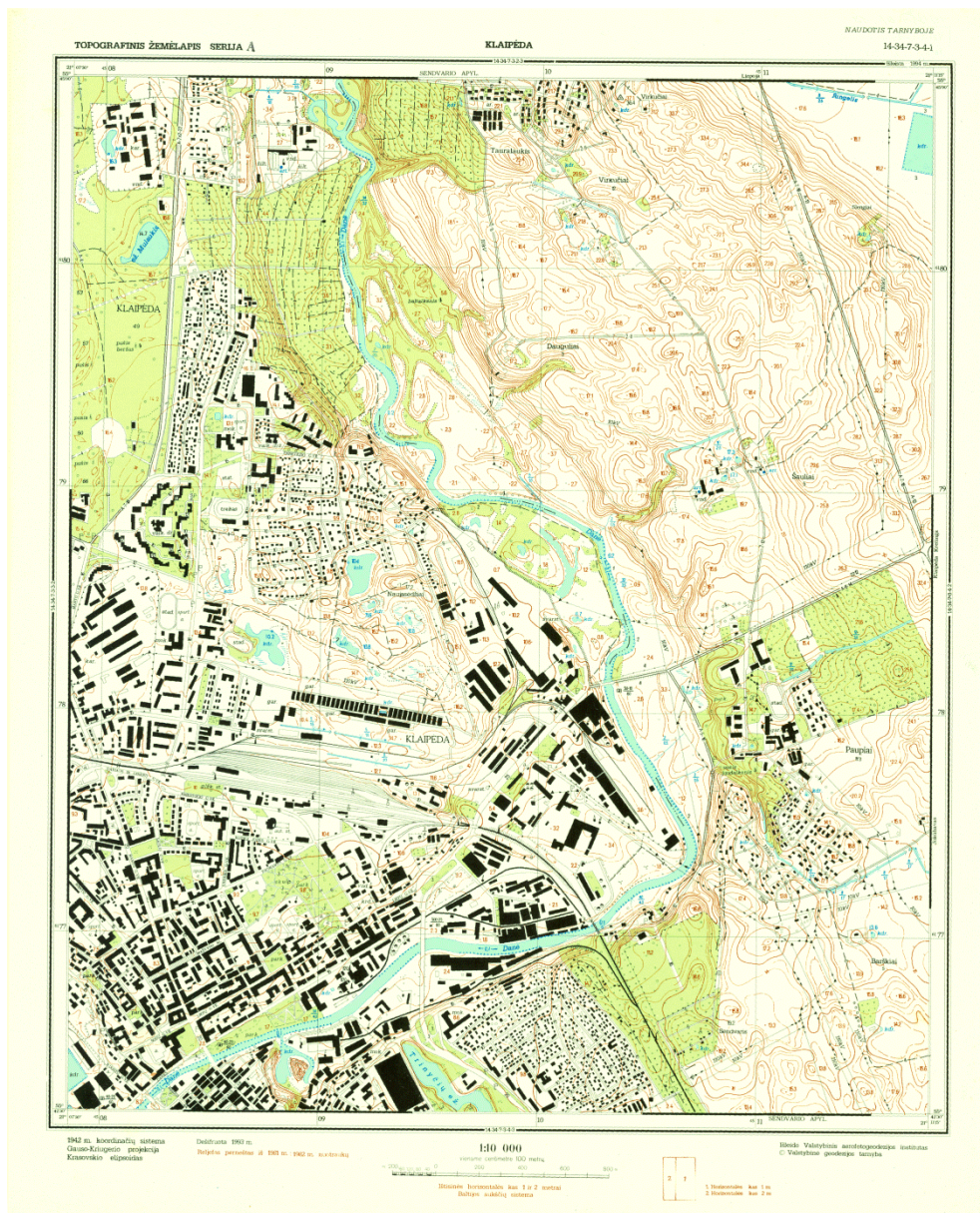
5 pav. Topografinio žemėlapis M 1:200 000 pavyzdys.

Fig. 5 An example of a topographic map scale M 1:200,000.

Žemėlapis parodo 1988 m vietovės būklę su 1994 m. vietovardžiais, kelių numeriais ir valstybės siena bei magistralinių kelių pokyčiais. Žemėlapis užrėmė spalviniai pažymėtos WGS-84 (pasaulinė) ir LKS-94 (Lietuvos) koordinatų sistemų kilometrinius tinkleliai, žemėlapis rytų užrėmė patalpinti žemėlapis sutartiniai ženklai lietuvių ir anglų kalbomis. Aerogeodezijos institute buvo parengti Lietuvos topografinio žemėlapis M 1:200 000 albumai, kurie turėjo didžiulę paklausą. 1999 GIS-Centras šio žemėlapis pagrindu parengė skaitmeninę duomenų bazę GDB 200 LKS-94 koordinatų sistemoje.

Trečiuoju lietuvišku topografiniu žemėlapis 1942 m. koordinatų sistemoje tapo M 1:10 000 topografinis žemėlapis Lietuvos valstybinių sienų įteisinimo tarp valstybinėms sutartims ruošti. Ši koordinatų sistema buvo tikslinga dėl Rusijos, Baltarusijos ir Lenkijos turimų tapačios koordinatų sistemos topografinių pasienio žemėlapis. Aerogeodezijos institutas atliko šių žemėlapis sudarymą ir jų spaudą. 1942 m. koordinatų sistemoje

sudarytas 1:10 000 mastelio lietuviškas topografinis žemėlapis spausdintas penkiomis spalvomis (6 pav.).



6 pav. Topografinio žemėlapiu M 1:10 000 pavyzdys.

Figure 6 Example of topographic map scale M 1:10 000.

Tiražas buvo spausdinamas keturiais variantais. A variante žemėlapis spausdinamas visomis penkiomis spalvomis. B variante – trimis spalvomis (juoda, ruda ir mėlyna). C variante – dvi spalvos (juoda ir ruda). D variante – keturiomis spalvomis (juoda, žalia, mėlyna, žydra). Reljefas kopijuotas nuo sovietmečiu išleisto 1:10 000 mastelio topografinio žemėlapiu su 1 m arba 2 m reljefo laiptu.

1992 m. rudenį Lietuvos Respublika ir Šveicarijos Konfederacija pasirašė techninės pagalbos sutartį, pagal kurią Šveicarija įsipareigojo teikti Lietuvai finansinę – techninę pagalbą. 1993 m. pavasarį tokia pagalba pradėta teikti Lietuvos kartografijos gamybinei bazei atnaujinti, ir projektas „Renewal of Basic Cartography“ sėkmingai baigtas 1994m. pabaigoje. Pagrindinis įrangos gavėjas buvo VAI, tačiau dalis gautos įrangos perduota Vilniaus Gedimino technikos universiteto Geodezijos institutui ir Valstybinei Geodezijos tarnybai. Pagal šį projektą Lietuva gavo tuo metu moderniausios geodezinės, fotogrametrinės ir kartografinės įrangos, kuri buvo visiškai sukomplektuota kompiuteriais ir reikalingomis programomis topografinio žemėlapiu M 1:10 000 atnaujinimui.

Naujai gaunamai įrangai įdiegti bandomajame Kauno rajono objekte Šveicarijos lėšomis 1993 m. birželio mėn. buvo atlikta panchromatinė aeronuotrauka (2400 km²) masteliu 1:20 000 su 80% išilgine perdanga ir 23 x 23 cm. kadro matmenimis. Aeronuotrauka buvo koordinuota Leica GPS imtuvais pagal identifikuotus kontūrženklus. Pririšimo projektas, matavimai GPS ir fototrianguliacija buvo atlikti AGI darbuotojų, konsultuojant Šveicarijos firmų specialistams.

Šiuo laikotarpiu VAI buvo parengti M 1:10 000 sutartiniai ženklai ir Lietuvos Vyriausybės 1994 m. rugsėjo 30 d. nutarimu įvesta Lietuvos geodezinių koordinatų sistema LKS-94. Pirmasis bandomasis topografinio žemėlapiu lapas „Mastaičiai“ 57/35 buvo atspaustas 1994 m.

Literatūra.

- Gliožaitis A. 1997. Lietuvos kariuomenės geodezijos, topografijos ir kartografijos darbų, atliktų 1920 – 1940 metais apžvalga. *Karo archyvas XIV t.*, LR KAM leidybos centras.
- Girkus R., Urbanavičienė I. 2006. Aerofotografija tarpukario Lietuvos kartografijos reikmėms. *Matavimų inžinerija ir GIS*. Kaunas: Kauno kolegija. 24-28.
- Kolupaila S. 1931. Lietuvos ir kaimynų žemėlapiai. *Mūsų žinynas*. T. XX. Nr. 71. 81 – 97.
- Krikščiūnas A. 1928. Lietuvos nuotraukų ir kartografavimo istorija. *Mūsų žinynas*. T. XIV. Nr.40. 2 – 19.
- Ratautas M. 1934. Lietuvos kartografijos uždaviniai ir darbai. *Mūsų žinynas* T. XXVI. Nr.108. 177 – 185.
- Tallat-Kelpša K. 1922. Lietuvos topografijos bei kartografijos darbų klausimu. *Mūsų žinynas* T. II t. Nr. 2(5). 195 – 214.
- Urbanavičius V., Girkus R., Skačkauskas M. 2010. *Kaunas topografiniuose žemėlapuose*. CD.

Valdas Urbanavičius

Kaunas College, Lithuanian Cartographical Society

The first Lithuanian topographic maps of the 20th century.

Summary.

In 16 February, 1918 Lithuania has restored its statehood. At that time, the topographical maps of the tsarist-era varsity measurement system and the imperial Germany that administered Lithuania during the First World War were compiled for the territory of Lithuania. The first Lithuanian topographic maps of scale 1:25,000 were published in 1927. Maps of this scale were the main maps of Lithuania at that time. The map sheets were trapezoidal, limited to 6' intervals in the latitude direction and 10' intervals in the longitude direction. Longitude was calculated from the Greenwich Meridian, and a Gauss-Kruger grid of rectangular coordinates was plotted on the map. Since 1934, aerial photographs have been used to create topographic maps at a scale of 1:100,000.

After the restoration of Lithuania's independence in 1990, the compilation and publication of original Lithuanian topographic maps was resumed. The mapping was carried out by the State Aerogeodesy Institute. In 1992 the state company Remote Research and Geoinformatics Center "GIS-centras" was established for the implementation of digital cartography and GIS systems. A 1:200,000 scale topographic map (24 sheets) was prepared at the Aerogeodesy Institute. In 1999, the GIS-Center prepared a digital database based on this map in the GDB 200 LKS-94 coordinate system.

Topographical maps on a scale of 1:10,000 became an important work, intended for the delimitation of the borders of the Lithuanian state and the legalization of state border agreements. Such maps are made for the border areas of Russia, Belarus and Poland. The mapping work was carried out by the Aerogeodesy Institute. These maps were made in 1942 coordinate system and print in five colors.

Artūras Baurėnas¹, Vyantas Mockūnas²

¹ *Vilniaus universitetas, Chemijos ir geomokslų fakultetas*

² *Lietuvos aklųjų ir silpnaregių ugdymo centras*

Kartografijos akliesiems raida Lietuvoje.

Įvadas.

Pagrindinė socialinės negalios sampratos nuostata nurodo, kad situaciją, kurioje asmuo su fizine ar psichine negalia patiria kaip neįgalumo situaciją, sukelia ne tiek jo kūno funkcijų sutrikimas, kiek jo gyvenamojoje – fizinėje ir socialinėje aplinkoje esančios kliūtys. Šios kliūtys, o ne konkrečios kūno funkcijų sutrikimų pasekmės (galūnių nevaldymas, nematymas ir pan.) lemia, kad asmuo su negalia negali savarankiškai dalyvauti veiklose, kuriose paprastai dalyvauja kiti tos visuomenės nariai. Tai ypač aktualu žmonėms su regėjimo negalia, t. y. silpnaregiams arba akliesiems. Visuomenės, kuri pilnateisiais nariais laiko visus, o ne tik neturinčius negalios asmenis, prioritetą yra toks gyvenamosios aplinkos sutvarkymas, kuris leistų savarankišką asmenų su negalia veiklą (Baurėnas ir kt., 2014).

Tokia aklųjų integracija galima ne vien tik palengvinant jų kasdienybę, t. y. kuriant įvairias pagalbines priemones, skirtas kasdieninių darbų atlikimui. Labai svarbu, kad neregijai galėtų siekti ne tik pradinio ar vidurinio išsilavinimo, bet ir aukštojo mokslo. O tai įmanoma pasiekti tik kuriant specialias, neregijams suvokiamas, mokymo priemones ir skatinant jų mobilumą. Viena iš tokių mokymo priemonių yra taktiliniai žemėlapiai (Baurėnas, 2005). Drąsiai galima teigti, kad įvairios paskirties ir detalumo taktiliniai žemėlapiai yra labai svarbi mokymo dalis, nes jie ne tik perduoda ne tik žinias apie geografinius objektus ar istorinius įvykius, bet ir padeda neregijui orientuotis erdvėje, savarankiškai keliauti.

Aklųjų švietimo raida Europoje.

Iki XVIII a. aklųjų švietimo kaip po tokio praktiškai nebuvo. Viduramžių Europoje aklųjų padėtis buvo labai sunki. Apakus dėl vienokių ar kitokių priežasčių, visi turėti įgūdžiai (orientavimosi aplinkoje, amato) būdavo praktiškai prarandami. Aklasis tapdavo visiškai priklausomas nuo matančiojo malonės, todėl daugiausia aklųjų buvo bedarbiai ir elgetavo. Tokia liūdna aklojo dalia užfiksuota net meno kūriniuose (1 pav.).

Tik gabūs, regėjimo netekę vaikystėje ar nematantys nuo gimimo, ir dažniausiai iš pasiturinčių šeimų kilę aklieji galėjo pasireikšti kaip muzikantai, mokslininkai ar amatininkai. Pavyzdžiui, Frančeskas Landinis (Francesco Landini, 1325-1397), gimęs tapytojo šeimoje ir

vaikystėje netekęs regėjimo, išgarsėjo kaip gabus poetas, kompozitorius ir vargonų virtuozas (Kretšmeris, 1999). Tokie pavieniai aklųjų pasiekimai, mokslo ir meno srityse leido susiformuoti idėjai apie sistemingą visų aklųjų mokymą rašto ir amatų, o svarbiausia – savarankiško orientavimosi aplinkoje.



1 pav. Aklasis tapdavo visiškai priklausomas nuo matančiojo malonės. Antoine (Anto) Carte (1886–1954) paveikslas „Aklasis ir luošas“, 1926 m.

Fig. 1. The blind man became completely dependent on the grace of the sighted. Antoine (Anto) Carte (1886-1954) painting “Blind and lame”, 1926.

Prancūzija buvo pirmoji valstybė, kurioje buvo pradėti mokytis aklieji. Nors pavieniai aklieji buvo mokomi (dažniausiai vienuolynuose) ir anksčiau, bet aklųjų švietimo pradininku laikomas Valentinas Hajuji (Valentin Haüy), nes jis 1784 metais Paryžiuje įsteigė pirmąją aklųjų mokyklą (2 pav.), pavadintą „Nacionaliniu aklųjų jaunuolių institutu“ (pranc. Institut National des Jeunes Aveugles) (Aklųjų švietimas pasaulyje, 2003).



2 pav. Nacionalinis aklųjų jaunuolių institutas (Paryžius 1784 m.).

Fig. 2. National Institute for Blind Youth (Paris 1784).

Pradžioje tai buvo tik įvairių amatų (pvz., puodžiaus ar pynėjo) mokykla, kurioje buvo mokoma tik minimalių skaitymo, rašymo ir skaičiavimo pradmenų. Tačiau labai greitai buvo pastebėta, kad kai kurie aklieji savo gebėjimais ne tik kad nenusileidžia, o dažnai ir lenkia reginčiuosius. Pradėta mokyti (gabesniuosius) įvairių kalbų, kartografijos (orientavimosi) pradmenų, istorijos, geografijos bei muzikos, skatinta savarankiškai orientotis ne tik mokymo įstaigos aplinkoje, bet ir Paryžiaus gatvėse. Ši aklųjų mokymo sistema buvo tokia sėkminga, kad labai greitai tokie institutai buvo pradėti steigti ir kituose Europos miestuose (Toločka, 1994). Iki 1810 metų beveik visose Europos valstybėse (1 lentelė) jau buvo aklųjų institutų.

1 lentelė. Mokyklų akliesiems plitimas Europoje.

Table 1. The distribution of schools for the blind in Europe.

Vieta	Įkūrimo metai	Vieta	Įkūrimo metai
Liverpulis	1791	Praha Amsterdamas Stokholmas	1808
Edinburgas Bristolis	1793	Karaliaučius	1838
Dublinas	1799	Ryga	1872
Londonas	1800	Peterburgas	1881
Viena	1804	Minskas	1897
Berlynas	1806		

Aklųjų švietimo raida Lietuvoje.

Nors Lietuvos Didžiojoje Kunigaikštystėje pirmosios mokyklos (regintiesiems) pradėtos steigti prie bažnyčių jau XIV a., tačiau aklųjų švietimas prasidėjo tik XIX amžiuje. Artimiausi Lietuvai aklųjų institutai (Rygoje, Peterburge ir Minske) buvo įkurti tik XIX a. pabaigoje (1 lentelė), juose ir pradėjo mokytis pirmieji Lietuvos aklieji. Įvairiu metu šiuose institutuose mokėsi tik 18 ar 40 lietuvių (Lietuvos aklųjų bibliotekos archyvas).

1886 m. buvo pradėti rinkti duomenys apie Kauno gubernijos akluosius, vertinant pagal luomą ir gaunamas pajamas (2 lentelė). Tuo metu gubernijoje buvo užregistruoti 2498 aklieji (2 lentelė) (Lietuvos aklųjų bibliotekos archyvas).

Tai buvo svari priežastis steigti Kaune aklųjų institutą, tačiau to padaryti nepavyko, nes Minske veikė aklųjų mokykla, į kurią buvo priimami mokytis aklieji iš Vilniaus, Kauno ir Gardino gubernijų. Tuo metu Minsko mokykla buvo laikoma pagrindine visam Šiaurės Vakarų kraštui (Aklųjų švietimas pasaulyje, 2003).

2 lentelė. 1886 m. aklųjų surašymo duomenys Kauno gubernijoje (Toločka, 1994).

Table 2. The data of the blind census in Kaunas Governorate in 1886 year (Toločka, 1994).

Pagal luomą		Pagal pajamas	
Kategorija	Kiekis (vnt.)	Kategorija	Kiekis (vnt.)
Bajorai	115	Elgetavimas	1005
Miestiečiai	322	Išlaikomi artimųjų	1493
Valstiečiai	2002		
Valdininkai	3		
Kareiviai	56		

Tik atkūrus Lietuvos nepriklausomybę (1918 m.) buvo susirūpinta aklaisiais ir jų švietimu.

Apie aklumą ir jo paplitimo priežastis Lietuvoje bei aklųjų socialinę padėtį plačiau rašė įžymusis oftalmologas ir visuomenės veikėjas prof. Petras Avižonis (3 pav.). Jis, kaip ir V. Hajuji, kėlė idėją, jog aklieji, juos išmokus, gali ne tik dirbti jiems prieinamą darbą, bet ir pakankamai gerai orientuotis aplinkoje ir tuo pačiu nebebūti visuomenės našta.

1923 m. vasario 24 d. II-jame Lietuvos gydytojų suvažiavime P. Avižonis perskaitė pranešimą „Aklųjų globa svetur ir Lietuvoje“. Suvažiavimas savo rezoliucijoje vienbalsiai įpareigojo Vykdomąjį komitetą pasirūpinti aklųjų globa ir švietimu (Avižonis, 1923).

I-asis Lietuvos aklųjų suvažiavimas įvyko 1926 m. liepos 24 – 25 dienomis Kaune. Suvažiavimas įkūrė Lietuvos aklųjų sąjungą (LAS), priėmė sąjungos įstatus, išrinko Centro valdybą ir centrinę revizijos komisiją. Nors nuo LAS susikūrimo iki dabar šios organizacijos pavadinimas kelis kartus keitėsi: 1930 m. – „Akliesiems globoti draugija“, 1944 m. – „Lietuvos aklųjų draugija“, o nuo 1989 m. - „Lietuvos aklųjų ir silpnaregių sąjunga (LASS)“, tačiau esminiai šios draugijos uždaviniai išliko tie patys, t. y. įsteigti aklųjų institutą, suburti visus Lietuvos akluosius, rūpintis jų būkle, aulėti bei mokyti nepilnamečius akluosius.



3 pav. Petras Avižonis (1875– 1939 m.) – Lietuvos gydytojas oftalmologas, pedagogas, visuomenės bei politinis veikėjas.

Fig. 3. Petras Avižonis (1875-1939) - Lithuanian ophthalmologist, pedagogue, public and political figure.

1928 metus galima laikyti oficialia Lietuvos aklųjų švietimo pradžia, nes tada buvo įsteigti Aklųjų institutas Kaune ir Aklųjų mokykla (internatas) Vilniuje. Vilniaus aklųjų mokykla gyvuoja iki dabar, tik nuo 1984 m. ji buvo pervadinta į „Lietuvos aklųjų ir silpnaregių ugdymo centras“ (LASUC). Šiame centre vienu metu gali mokytis iki 300 aklųjų ar silpnaregių.

Pirmieji aklųjų kartografijos žemėlapiai Lietuvoje.

Kaip matome, aklųjų švietimas, lyginant su reginčiųjų švietimu, prasidėjo visai neseniai, bet jau nuo pat pradžių aklųjų institutų mokymo programos skyrėsi nuo bendrojo lavinimo mokyklų programų, nes „... *paprastai aklųjų institutai turi specialių mokyklų pobūdį...*“ (Lietuvos aklųjų bibliotekos archyvas). Rengiant Kauno Aklųjų instituto programą (3 lentelė), buvo atsižvelgta į Vakarų Europos aklųjų institutų (1 lentelė) sukauptą patirtį.

3 lentelė. Dėstomi dalykai ir pamokų skaičius Kauno Aklųjų institute.

Table 3. Subjects and the number of lessons at the Kaunas Institute for the Blind.

Dėstomi dalykai	Pamokų per savaitę			
	I klasė	II klasė	III klasė	IV klasė
Tikyba	2	2	2	2

Gamtos pažinimas	-	2	2	2
Kūno kultūra	2	2	2	2
Gimtoji kalba	4	4	4	4
Vokiečių kalba	-	-	-	2
Aritmetika	6	6	5	4
Geografija	-	-	2	2
Istorija	-	-	2	2
Daiktų pažinimas	5	4	-	-
Lipdyba	2	2	2	2
Rankų darbai	2	3	3	3
Higiena	-	-	-	1
Mašinarštis	-	-	-	3
Pianinas	2	2	2	2
Muzikos teorija	2	2	2	1
Dainavimas	2	2	2	2

Žvelgiant į šią mokymo programą, galima teigti, kad, be bendro lavinimo dalykų, didelis dėmesys buvo skiriamas trimačių (3D) objektų suvokimui (pvz., daiktų pažinimas, lipdyba, rankų darbai) ir orientavimuisi erdvėje (pvz., gamtos pažinimas, geografija, istorija).

Visi puikiai suprantame, kad žemėlapis yra optimaliausias būdas orientuotis aplinkoje, todėl žmonija, jau nuo seniausių laikų naudoja šį metodą įvairios erdvinės informacijos pateikimui. Toks metodas (žemėlapis) tinka ir aklųjų orientacijos lavinimui, bet su didele išimtimi, t. y. žemėlapis, skirtas aklajam, turi būti apčiuopiamas, o sutartiniai ženklai pateikti tokio dydžio ir formos, kad būtų lengvai atpažįstami ir suvokiami. Kas pats pirmasis sugalvojo taktilinį (apčiuopiamą) žemėlapi ir kaip jis galėjo atrodyti, istorijoje aprašymų neišliko, bet žinoma, kad tokie grafiniai vaizdai, kaip žemėlapiai, buvo naudojami aklųjų mokyklose. Deja, kiekviena aklųjų mokykla juos kūrė ir mokė jais naudotis savaip, t. y. nebuvo vieningos tokių žemėlapių kūrimo metodikos. Tik 1891 m. Kylyje (Vokietija) įvykęs tiflopedagogų suvažiavimas įteisino tokių mokymo priemonių naudojimą aklųjų mokyme (Toločka, 1994).

Kauno aklųjų institutas (1928 m.), perimdamas kitų institutų patirtį, iškart pradėjo naudoti taktilinius žemėlapius. Deja, bet tuo metu jų turėta nedaug. Geografijos mokymui

buvo tik du Lenkijos žemėlapiai, trys Europos žemėlapiai ir gaublys (Toločka, 1994). Visi jie buvo rankų darbo ir gauti iš kitų Europos aklujų institutų. Tokių žemėlapių poreikis buvo didelis, nes vien per geografijos, istorijos ar gamtos pažinimo pamokas mokiniams reikėdavo ne tik perteikti erdvinę informaciją apie patį žemėlapi ar gaublį, bet ir išmokyti juose (ar jų pagalba) orientuotis. Visa erdvinė informacija, pvz., apie geografinius dienovidžius, metų laikus, vandenynus, sausumą, kalnus, atmosferą, klimatą, gyventojus, rases, kalbas ir t.t. praktiškai liktų tik žodine informacija, nesuvokiant jų erdvinės sklaidos.

Lietuvos taktilinių žemėlapių kūrimo pradžia galima laikyti 1929 m. balandžio 13 d., kai Aklujų sąjungos valdyba kreipėsi į to meto Švietimo ministeriją, prašydama dotacijos Lietuvos taktilinio žemėlapio kūrimui ir Brailio rašomosios mašinelės įsigijimui (Toločka, 1994). Deja šio, galima teigti, pirmojo visos Lietuvos taktilinio žemėlapi originalo nėra išlikusio. Manoma, kad jo kūrimo metodika buvo panaši į daugumą to meto taktilinių žemėlapių (Melis, 1994), t. y. ant spausdinto žemėlapio priklijuojami iškilūs objektai (virvelės, sagos, vinukai), atkartojantys valstybių sienas, kelius, miestus ir kitus objektus (4 pav.), o reikalingi užrašai buvo spausdinami Brailio raštu ir klijuojami reikiamose vietose.







4 pav. Taktilinio žemėlapi, sukurto rankiniu būdu, pavyzdys.




Fig. 4. An example of a tactile map created manually.

Deja, taktiliniai žemėlapiai ir kitos mokymo priemonės, nors jų poreikis akivaizdus, buvo kuriami praktiškai tik Aklujų instituto mokytojų iniciatyva ir tik rankiniu būdu, naudojant įvairias buitines medžiagas (4 lentelė).

4 lentelė. Taktilinių žemėlapių kūrimo medžiagos ir būdai.

Table 4. Materials and techniques of tactile map compilation.

Medžiaga	Aprašymas	Pavyzdys
<p>Papjė mašė (pranc. <i>papier-mâché</i> „kramtytas popierius“)</p>	<p>Plastiška popieriaus skiautelių pavidalo žaliava arba masė, paprastai sumaišyta su klijais, gipsu, krakmolu ar kitokiais rišikliais, naudojama reljefinių žemėlapių ir kitokių 3D objektų gamybai.</p>	
<p>Medžio plokštės</p>	<p>Įvairių rūšių medienos plokštės, kurioje išraižomas norimas vaizdas ar reljefas</p>	
<p>Drobė, vilna ir kitos siuvimo medžiagos</p>	<p>Drobės gabale išsiuvinėjamas norimas vaizdas arba prisiuvasi (prilipdomi) įvairūs 3D objektai, aptraukti medžiaga. Priklausomai nuo naudojamų medžiagų, kai kurias turinio detales galima judinti ir keisti jų vietą.</p>	
<p>Medis, popierius, kartonas</p>	<p>Koliažo būdu padaromi reljefiniai kūriniai. Reljefiniai objektai gaunami priklijuojant kelis popieriaus, kartono ar medienos sluoksnius, prie tvirto pagrindo.</p>	

		
Oda	Norimas vaizdas ir Brailio užrašai presavimo būdu išspaudžiami drėgnoje odoje. Išdžiūvus, iškilusis paviršius gali būti dažomas kitokia spalva.	
Bronza, žalvaris ir kitų medžiagų lydiniai	Liejimo ir šlifavimo būdu kuriami norimos vietovės maketai	

Kaip matyti iš pateiktų duomenų (4 lentelė), taktiliniai žemėlapiai ir kiti trimačiai (3D) objektai gali būti gaminami praktiškai iš bet kokių parankinių medžiagų, bet jų gamyba akivaizdžiai buvo ilgas ir kruopštus procesas, todėl buvo labai sunku šiuos kūrinius tiražuoti. Todėl ir tuometiniuose Kauno ir Vilniaus Aklųjų instituteuose tokių žemėlapių ir 3D maketų buvo pagaminta tik keli vienetai. Pavyzdžiui, P. Maldeikis (tuometinis Aklųjų instituto vedėjas), be jau minėto Lietuvos taktilinio žemėlapiu, buvo padaręs keletą reljefinių planų, skirtų neregijų mokinių savarankiškam orientavimuisi aplinkoje:

1. Aklųjų instituto pastato pirmo ir antro aukšto planai.
2. Aklųjų instituto teritorijos ir gretimų gatvių planai.
3. Kauno miesto planas, kuriame buvo nurodytos gatvės, aikštės, parkai, upės ir tiltai, svarbiausi administraciniai ir kultūriniai objektai.
4. Kauno apskrities planas, kuriame buvo parodyti Kauno miesto rajonai, vietovės, vieškeliai, geležinkeliai, upės.

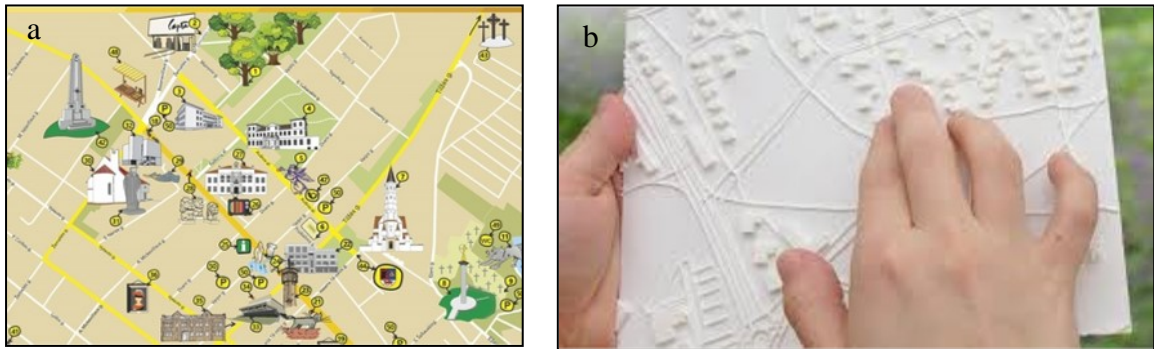
Visi šie planai buvo nuspalvinti ir turėjo Brailio raštu spausdintus užrašus. Nors jų buvo tik vienetiniai egzemplioriai, bet jie turėjo teigiamos įtakos, koreguojant instituto auklėtinių gebėjimus orientuotis aplinkoje ir lavinant jų mobilumą (Toločka, 1994).

Deja, antras pasaulinis karas ir po jo sekusi sovietinė okupacija nors ir nenutraukė aklųjų draugijos veiklos, bet smarkiai pristabdė taktilinių žemėlapių kūrimą. LASS atstovybės

leidykla, kuri yra išleidusi kelis reljefinius žemėlapius, 1991m. buvo panaikinta. Todėl dabar Lietuvoje, skirtingai nuo daugelio Europos šalių, taktiliniai žemėlapiai nėra leidžiami.

Šiuolaikinė aklujų kartografija.

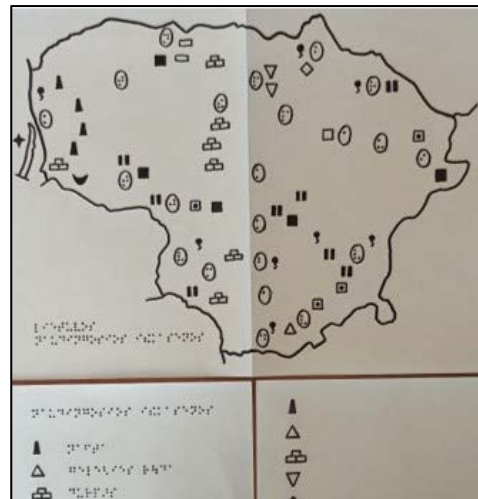
Kalbėdami apie kartografiją, dažniausiai viską suvedame į keliones ir kelionėms naudojamas orientavimosi priemonės – žemėlapius. Tačiau kalbant apie aklujų kartografiją, reikia suvokti esminius skirtumus tarp aklojo ir reginčiojo kelionių pobūdžio ir, atitinkamai, skirtingų žemėlapių poreikį (Bautrėnas ir kt., 2014). Eilinis regintysis keliauja tikėdamasis kažką įdomaus surasti ir pamatyti, todėl jam reikalingas žemėlapis su sužymėtais įdomiais objektais (5a pav.), o neregys dažniausiai keliauja norėdamas tik sėkmingai pasiekti norimą tikslą – jam reikalingas žemėlapis su pažymėtomis kliūtimis, kurios gali pasitaikyti kelyje link tikslo (5b pav.)



5 pav. Skirtumai tarp žemėlapiro, skirto reginčiajam (a) ir aklijam (b).
Fig. 5. Differences between the map for the sighted (a) and the blind (b).

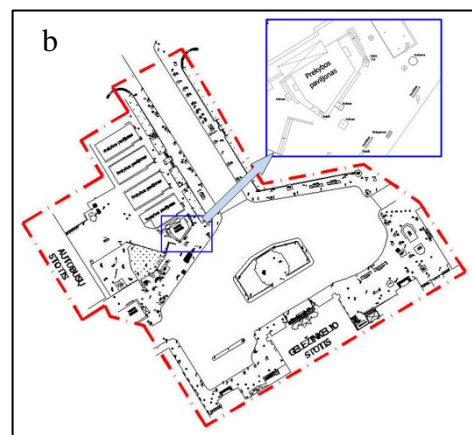
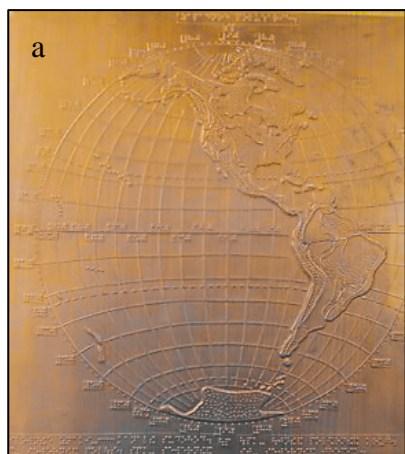
Tačiau abiems, reginčiajam (6a pav.) ir neregiiui (6b pav.), reikia mokomųjų žemėlapių (pvz. naudingų iškasenų), kuriuose būtų ta pati, bet skirtingais būdais pateikta (6ab pav.), informacija.

Galima teigti, kad aklujų kartografija nuo pirmojo lietuviško taktilinio žemėlapiro sukūrimo (1929 m.) vystėsi būtent tik šiomis dviem kryptim: reljefiniai mokomieji (7a pav.), skirti mokymuisi bei globaliam erdvės suvokimui, ir taktiliniai planai (7b pav.), skirti orientavimuisi artimoje aplinkoje (Bautrėnas ir kt., 2014).



6 pav. Ta pati informacija pateikta skirtingais būdais: reginčiajam (a) – sutartiniais vizualiniais ženklais ir aklajam (b) – sutartiniais, bet jau taktiliniais ženklais.

Fig. 6. The same information is presented in different ways: for the sighted (a) - conventional visual signs and for the blind (b) - conventional but tactile signs.





7 pav. Mokomieji žemėlapiai ir planai: globalinės erdvės suvokimui (a), orientavimuisi artimoje aplinkoje (b).

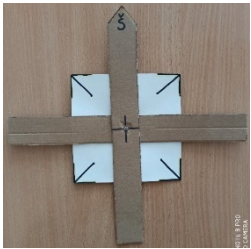





Fig. 7. Educational maps and plans: for understanding the global space (a), orientation in the immediate environment (b).



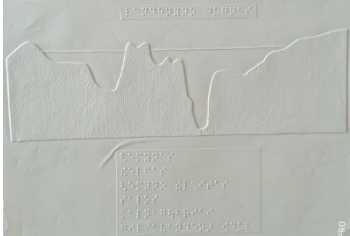
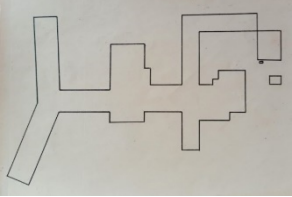
Nuo pirmųjų Kauno ir Vilniaus aklųjų institutų įkūrimo daug kas pasikeitė. Atsirado naujos technologijos, pvz., garsinės GPS sistemos – pranešančios aklojo buvimo vietą, brailiniai kompiuteriniai ekranai, leidžiantys akliesiems skaitytojams peršokti per pastraipas ir skaityti iškart juos dominančias teksto skiltis, mobilūs prietaisai, kurie išmatuoja atstumus iki







galimų kliūčių ir garsiniais signalais aklaįjį perspėja ir k.t. Tai tik nedaugelis pačių naujausių išradimų, sukurtų ar tobulinamų pasaulyje. Visi šie išradimai aišku, kad palengvins aklujų orientavimąsi erdvėje, tačiau šios technologijos dar gana brangios ir ne visiems prieinamos, o be to, jos skirtos tik orientuotis aplinkinėje (artimoje) erdvėje. Todėl taktiliniai žemėlapiai savo vertės nepraranda ir jų poreikis tik didės, nes, atsirandant patogesnėms orientavimosi priemonėms, daugės keliaujančių aklujų skaičius, o jiems jau reikės vis didesnes teritorijas apimančių taktilinių žemėlapių. Taktilinių žemėlapių kūrimo technologijos taip pat labai patobulėjo, sukurtos naujos medžiagos (pvz. mikrokapsulinis popierius, kuriame iškilūs objektai sukuriama šildant), atsirado 3D spausdintuvai ir kt. Atrodytų, kad yra visos sąlygos taktilinius žemėlapius kurti ir tiražuoti, tačiau taip nėra. Lietuvoje šiuo metu pagrindinė silpnaregių ir aklujų mokykla yra „Lietuvos aklujų ir silpnaregių ugdymo centras“ (LASUC). Išanalizavus LASUC naudojamą kartografinę medžiagą ir kitas mokymo priemones (5 lentelė), galima teigti, kad taktilinių žemėlapių gamyba, kaip ir 1929 m., palikta pačių mokytojų iniciatyvai. Todėl praktiškai visi žemėlapiai vienetiniai, nedidelio formato (iki A3) ir pagaminti su LASUC centre turima įranga bei medžiagomis. Visi didesnio formato (sieniniai) žemėlapiai ir gaubliai (5 lentelė) yra užsieniniai, todėl praktiškai visų užrašai yra ne lietuvių kalba.






5 lentelė. LASUC mokymo priemonių ir žemėlapių katalogas (parengė Vygandas Mockūnas).
 Table 5. Catalog of LBVIEC teaching textbooks and maps (prepared by Vygandas Mockūnas).





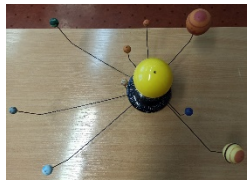

Tema	Aprašymas	Pavyzdys
Prietaisai, maketai, dalinamoji medžiaga (neregiamas)		
Kompasas	Gamtos pažinimo pamokoms (gaminami pramoniniu būdu).	
Termometras	Gamtos pažinimo pamokoms (gaminami pramoniniu būdu).	



<p>Pasaulio kryptys</p>	<p>Orientavimosi pamokoms (gaminami pačių moksleivių).</p>	
<p>Kalvos maketas</p>	<p>Gamtos pažinimo pamokoms. Sudarytas iš 5 dalių, su reljefinėmis horizontalėmis (sukurtas mokytojo).</p>	
<p>Ugnikalnių maketas</p>	<p>Gamtos pažinimo pamokoms (gaminami pramoniniu būdu).</p>	
<p>Griovų, raguvų susidarymo maketai</p>	<p>Gamtos pažinimo pamokoms. Reljefinis maketas (sukurtas mokytojo).</p>	
<p>Upių ir vandenskyrų maketas</p>	<p>Gamtos pažinimo pamokoms. Reljefinis maketas (sukurtas mokytojo).</p>	
<p>Upės slėnio maketas</p>	<p>Gamtos pažinimo pamokoms. Reljefinis maketas (sukurtas mokytojo).</p>	








<p>Lietuvos herbas</p>	<p>Reljefinis maketas pagamintas iš termoplastinio popieriaus.</p> <p>Liaskų aklujų ugdymo centro (Lenkija) dovana.</p>	
<p>Tartu miesto herbas</p>	<p>Reljefinis maketas pagamintas iš termoplastinio popieriaus.</p>	
<p>Žemynų kontūrai</p>	<p>Reljefinis maketas pagamintas iš plastmasės (pagamintas mokytojo).</p>	
<p>Vandenyno dugno schema</p>	<p>Termoplastiko „popierius“, „Thermoform Brailon Duplicator“ aparatas (gaminta LASUC geografijos mokytojo).</p>	
<p>Hieroglifai</p>	<p>Reljefinis hieroglifų vaizdas, pagamintas ant mikrokapsulinio popieriaus (gaminta LASUC geografijos mokytojo).</p>	
<p>Reljefinis LASUC pastatų planas</p>	<p>Reljefiniai visų LASUC pastatų (aukštų) planai ant mikrokapsulinio popieriaus (gaminta LASUC geografijos mokytojo).</p>	




<p>Reljefinė padalinama medžiaga pamokoms</p>	<p>Orientavimasis. Šiaurės krypties nustatymas naktį. Potvyniai ir atoslūgiai. Bendroji atmosferos cirkuliacija (gaminta LASUC geografijos mokytojo).</p>	
<p>Reljefiniai valstybių vėliavų pavyzdžiai</p>	<p>Įlaminuoti vėliavų kontūrai, simboliai, pažymėti naudojant Brailio lentelę ir sparnelį (gaminta LASUC geografijos ir dailės mokytojų).</p>	
<p>Gamtinės geografijos piešinių knyga (N. Maksimovas)</p>	<p>Lietuvos aklujų draugijos leidykla. Vilnius, 1980 m. Užrašai lietuvių kalba.</p>	
<p>Geografinio žaidimo „Upė – miestas“ kortelės</p>	<p>Pritaikyta silpnaregiams ir neregiam (gaminta LASUC geografijos mokytojo).</p>	
<p>Žemės geologinės raidos kaladėlės</p>	<p>Pritaikyta silpnaregiams ir neregiam (gaminta LASUC geografijos mokytojo).</p>	
<p>Padalinama medžiaga (Australija)</p>	<p>Reljefinis Australijos kontūras ir bumerango maketas (gaminta LASUC geografijos mokytojo)</p>	


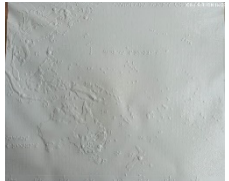


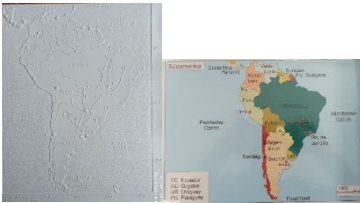


Gaubliai (silpnaregiams ir neregiam)		
Gamtinis gaublys	Gaminamas pramoniniu būdu Vokietijoje.	
Gaublys, 3D	3D spausdintuvas „Maker bot Replicator“ (gaminta LASUC geografijos mokytojo).	
Vakarų ir Rytų pusrutuliai	Gaublio abiejų pusių termoplastinė kopija. Užrašai rusų kalba.	
Gaublys (kalbantis, anglų kalba)	Galimybės: prilietus sensoriniu „pieštuku“, įvardina objektų, valstybių pavadinimus, sostines, sugroja himną ar šalies muzikinį kūrinį, yra galimybė matuoti atstumus tarp vietovių ir kt.	
Kontūrinis gaublys	Priemonė gali būti naudojama demonstravimui arba atliekant individualias užduotis. Galima žymėti keliautojų maršrutus, įvairias šalis ar kitus geografinius objektus ir tokiu būdu tikrinti kelių moksleivių žinias. Atlikus užduotis, spalvinis žymėjimas nuvalomas. Užrašai anglų kalba. Rinkinyje yra šešių skirtingų spalvų nuvalomi rašikliai. Tinka geriau matantiems mokiniams	

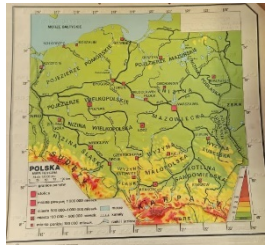



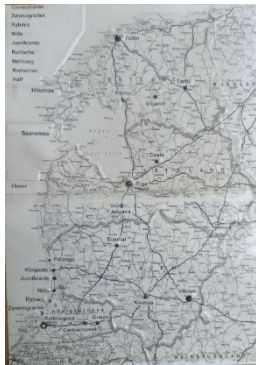
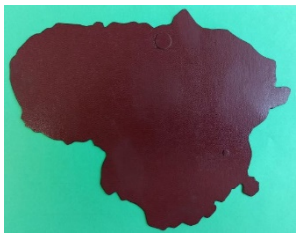
Mokomasis gaublys	Galima kreida žymėti geografinį tinklą, atlikti užduotis, padedančias susipažinti su gaubliu ir kt.	
Šviečiantis gamtinis – politinis gaublys	Užrašai lietuvių kalba. Užrašai labai smulkūs, naudojant būtina didinimo priemonę. Pagamintas Danijoje (Scanglobe).	
Pripučiamas gamtinis gaublys	Didelis, lengvas, yra galimybė pakabinti. Užrašai vokiečių kalba.	
Telūris	Mechaninis modelis, kuriuo demonstruojamas žemės skriejimas aplink saulę, žemės sukimasis apie ašį, mėnulio fazės, saulės ir mėnulio užtemimai.	
Saulės sistemos modelis „Geo Safari“	Besisukančių aplink saulę planetų motorizuotas modelis.	
Reljefiniai žemėlapiai		
Sieninis pasaulio politinis žemėlapis	Dydis: 117x85 cm. Užrašai vokiečių kalba.	



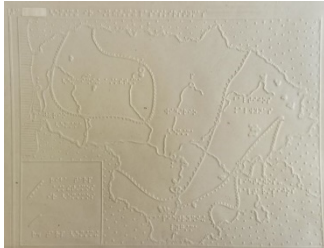

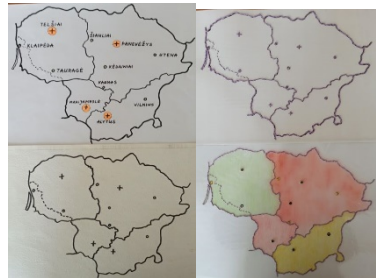
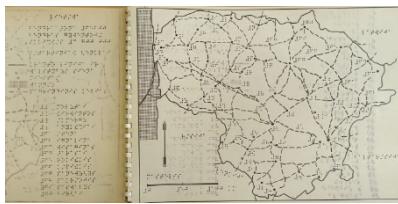
<p>Žemynų geografinė padėtis (1)</p>	<p>Dydis: 39x25,5 cm. Termoplastikas. Be užrašų.</p>	
<p>Žemynų geografinė padėtis (2)</p>	<p>Dydis: 42x30 cm. Užrašai lenkų kalba.</p>	
<p>Pasaulio gamtinis žemėlapis</p>	<p>Dydis: 95x57 cm.</p>	
<p>Pasaulio atlasas (1)</p>	<p>9 politiniai, administraciniai žemėlapiai su sutartinių ženklų paaiškinimais, masteliu. Dydis: 39x22 cm. Užrašai lietuvių kalba. Leidėjas: LIONS klubas (Švedija) ir LASS.</p>	
<p>Pasaulio atlasas (2)</p>	<p>23 gamtiniai ir politiniai žemėlapiai. Plastmasė. Yra mastelis, geografinės koordinatės. Dydis: 57x47 cm. Užrašai vokiečių, švedų kalba.</p>	
<p>Geografijos vadovėlio 8 klasei vaizdinė medžiaga, žemėlapiai</p>	<p>Gaminta naudojant kompiuterinę programą (S. Dijokienė, A. Brazienė, L. Martišiūtė)</p>	

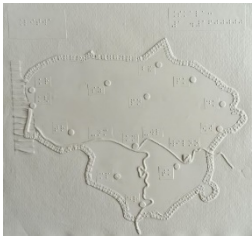
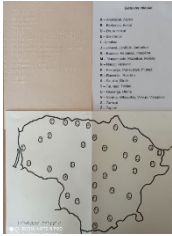
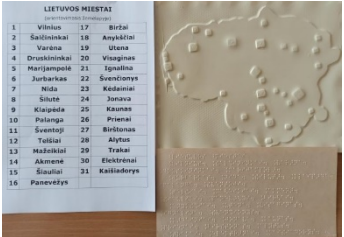
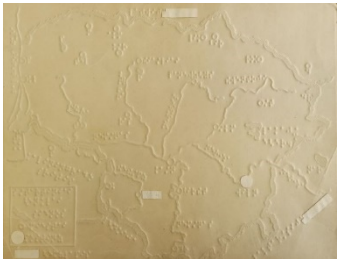

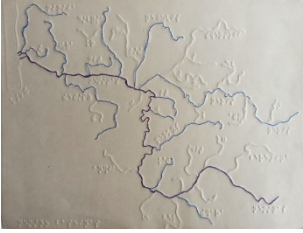
Vakarų ir Rytų pusrutulių žemėlapiai		Plastmasė. Yra mastelis, geografinis tinklas. Dydis: 53x48 cm. Užrašai rusų kalba.	
Europos žemėlapis (1)	politinis	Dydis: 42x30 cm. Užrašai vokiečių kalba.	
Europos žemėlapis (2)	politinis	Dydis: 53x43 cm. Užrašai vokiečių kalba.	
Europos žemėlapis	gamtinis	Dydis: 52x45 cm. Užrašai lietuvių kalba.	
Šiaurės Europos žemėlapis	politinis	Dydis: 53x43 cm	
Rytų Europos žemėlapis	politinis	Dydis: 58x42 cm. Užrašai vokiečių kalba	
Afrikos žemėlapis	politinis	Dydis: 52x45 cm. Užrašai švedų kalba.	



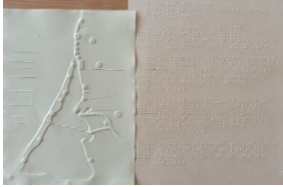
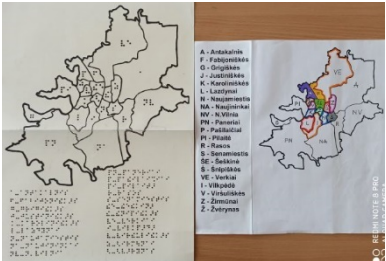
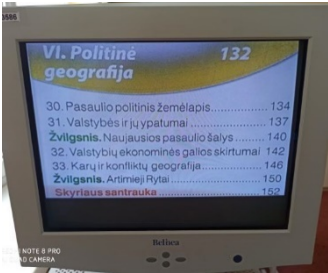

<p>Afrikos gamtinis žemėlapis</p>	<p>Dydis: 52x45 cm. Užrašai lietuvių kalba.</p>	
<p>Afrikos miestai ir vidaus vandenys</p>	<p>Dydis: 42x30 cm. Užrašai vokiečių kalba.</p>	
<p>Šiaurės Afrikos valstybės</p>	<p>Dydis: 42x30 cm. Užrašai vokiečių kalba.</p>	
<p>Pietų Afrikos valstybės</p>	<p>Dydis: 42x30 cm. Užrašai vokiečių kalba.</p>	
<p>Azijos gamtinis žemėlapis</p>	<p>Dydis: 52x45 cm. Užrašai lietuvių kalba.</p>	
<p>Azijos valstybės</p>	<p>Dydis: 42x30 cm. Užrašai vokiečių kalba.</p>	
<p>Eurazija</p>	<p>Dydis: 52x45 cm</p>	





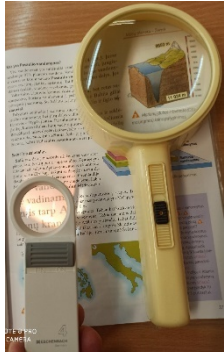

Australija	Dydis: 53x42 cm	
Australijos žemėlapis gamtinis	Dydis: 52x45 cm. Užrašai lietuvių kalba	
Australijos žemėlapiai politiniai	Dydis: 52x45 cm. Užrašai lietuvių/rusų kalba.	
Šiaurės Amerikos gamtinis ir politiniai žemėlapiai	Dydis: 52x45 cm. Užrašai lietuvių kalba. Dydis: 42x30 cm. Užrašai vokiečių kalba.	
Pietų Amerikos gamtinis ir politiniai žemėlapiai	Dydis: 52x45 cm. Užrašai lietuvių kalba. Dydis: 42x30 cm. Užrašai vokiečių kalba.	
Kaukazas	Dydis: 65x50 cm. Užrašai rusų kalba.	
Vidurio Azija	Dydis: 65x50 cm. Užrašai rusų kalba.	


<p>Lenkijos žemėlapis</p> <p>gamtinis</p>	<p>Dydis: 55x55 cm. Užrašai lenkų kalba.</p>	
<p>Lenkijos žemėlapis</p> <p>administracinis</p>	<p>Dydis: 55x55 cm. Užrašai lenkų kalba.</p>	
<p>Vokietijos žemėlapis</p> <p>administracinis</p>	<p>Dydis: 43x31 cm. Užrašai vokiečių kalba.</p>	
<p>Baltijos šalys (1)</p>	<p>Dydis: 35x25 cm. Užrašai vokiečių kalba.</p>	
<p>Baltijos šalys (2)</p>	<p>Reljefinis skaidrus žemėlapis, prisegtas ant reginčiųjų žemėlapio.</p>	
<p>Lietuvos kontūras</p>	<p>Silpnaregiams ir neregiamams. (Gaminta LASUC geografijos mokytojo)</p>	

<p>Lietuvos žemėlapis (1)</p> <p>gamtinis</p>	<p>Pritaikytas regintiems, tačiau iškilu reljefu pažymėtos aukštumos. Dydis: 57x50 cm. Užrašai lietuvių kalba.</p>	
<p>Lietuvos žemėlapis (2)</p> <p>gamtinis</p>	<p>Gamintas Liaskų aklųjų ugdymo centre (Lenkija). Termoplastiko popierius. Dydis: 27x27 cm. Užrašai lenkų kalba.</p>	
<p>Lietuvos žemumų ir aukštumų pasiskirstymas</p>	<p>Dydis: 40x30 cm. Užrašai lietuvių kalba</p>	
<p>Dėlionė apskritys</p> <p>„Lietuvos</p>	<p>Dydis: 53x47 cm</p>	
<p>Lietuvos sritys</p> <p>etnografinės</p>	<p>Mikrokapsulinis popierius. Dydis: 30x21 cm (gaminta LASUC geografijos mokytojo). Žemėlapis laminuotas, reljefas išsiuvinėtas. Dydis: 42x30 cm (gaminta LASUC technologijų ir geografijos mokytojų)</p>	
<p>Lietuvos keliai ir miestai</p>	<p>Dydis: 40x30 cm</p>	

Lietuvos miestai (1)	Gamintas Liaskų aklujų ugdymo centre (Lenkija). Termoplastiko popierius. Dydis: 27x27 cm. Užrašai lenkų kalba.																																																																				
Lietuvos miestai (2)	Mikrokapsulinis popierius. Dydis: 40x30 cm (gaminta LASUC geografijos mokytojo).																																																																				
Lietuvos miestai (3)	Termoplastiko popierius. Dydis: 28x21 cm (gaminta LASUC geografijos mokytojo)	 <table border="1" data-bbox="997 741 1145 931"> <thead> <tr> <th colspan="3">LIETUVOS MIESTAI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Vilnius</td><td>17</td><td>Biržai</td></tr> <tr><td>2</td><td>Šalčininkai</td><td>18</td><td>Anykštai</td></tr> <tr><td>3</td><td>Varėna</td><td>19</td><td>Utena</td></tr> <tr><td>4</td><td>Druskininkai</td><td>20</td><td>Klaipėda</td></tr> <tr><td>5</td><td>Marjampolė</td><td>21</td><td>Ignalina</td></tr> <tr><td>6</td><td>Jurbarkas</td><td>22</td><td>Suvalkai</td></tr> <tr><td>7</td><td>Nežus</td><td>23</td><td>Kaunas</td></tr> <tr><td>8</td><td>Šilutė</td><td>24</td><td>Jonava</td></tr> <tr><td>9</td><td>Klaipėda</td><td>25</td><td>Kėdainiai</td></tr> <tr><td>10</td><td>Palanga</td><td>26</td><td>Prienai</td></tr> <tr><td>11</td><td>Svenčijai</td><td>27</td><td>Biržonai</td></tr> <tr><td>12</td><td>Telšiai</td><td>28</td><td>Alytus</td></tr> <tr><td>13</td><td>Mažeikiai</td><td>29</td><td>Trakai</td></tr> <tr><td>14</td><td>Akmene</td><td>30</td><td>Elektrėnai</td></tr> <tr><td>15</td><td>Siauliai</td><td>31</td><td>Kaunodė</td></tr> <tr><td>16</td><td>Panevėžys</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	LIETUVOS MIESTAI			1	Vilnius	17	Biržai	2	Šalčininkai	18	Anykštai	3	Varėna	19	Utena	4	Druskininkai	20	Klaipėda	5	Marjampolė	21	Ignalina	6	Jurbarkas	22	Suvalkai	7	Nežus	23	Kaunas	8	Šilutė	24	Jonava	9	Klaipėda	25	Kėdainiai	10	Palanga	26	Prienai	11	Svenčijai	27	Biržonai	12	Telšiai	28	Alytus	13	Mažeikiai	29	Trakai	14	Akmene	30	Elektrėnai	15	Siauliai	31	Kaunodė	16	Panevėžys		
LIETUVOS MIESTAI																																																																					
1	Vilnius	17	Biržai																																																																		
2	Šalčininkai	18	Anykštai																																																																		
3	Varėna	19	Utena																																																																		
4	Druskininkai	20	Klaipėda																																																																		
5	Marjampolė	21	Ignalina																																																																		
6	Jurbarkas	22	Suvalkai																																																																		
7	Nežus	23	Kaunas																																																																		
8	Šilutė	24	Jonava																																																																		
9	Klaipėda	25	Kėdainiai																																																																		
10	Palanga	26	Prienai																																																																		
11	Svenčijai	27	Biržonai																																																																		
12	Telšiai	28	Alytus																																																																		
13	Mažeikiai	29	Trakai																																																																		
14	Akmene	30	Elektrėnai																																																																		
15	Siauliai	31	Kaunodė																																																																		
16	Panevėžys																																																																				
Lietuvos upės (1)	Dydis: 42x33 cm. Užrašai lietuvių kalba																																																																				
Lietuvos upės (2)	Dydis: 72x55 cm. Gaminta Vilniaus rajono Salininkų gimnazijos mokinių																																																																				
Nemuno baseinas	Dydis: 42x33 cm. Užrašai lietuvių kalba																																																																				

Lietuvos naudingosios iškasenos	Mikrokapsulinis popierius. Dydis: 40x30 cm (gaminta LASUC geografijos mokytojo)	
Lietuvos pajūrio žemėlapis (1)	Mikrokapsulinis popierius. Dydis: 30x21 cm (gaminta LASUC geografijos mokytojo).	
Lietuvos pajūrio žemėlapis (2)	Termoplastiko popierius. Dydis: 28x21 cm (gaminta LASUC geografijos mokytojo).	
Vilniaus seniūnijos	Mikrokapsulinis popierius. Dydis: 40x30 ir 30x21 cm (gaminta LASUC geografijos mokytojo).	
Kompensacinės priemonės (silpnaregiams)		
Didinimo priemonė „Videomatic 75“/„Belnea“	Skirta padidinti skaitomą tekstą, kuris norimu dydžiu išvedamas į specialų ekraną	
Didinimo prietaisas „Videolight“	Tvirtinamas prie stalo. Vaizdas perduodamas per kompiuterio monitorių. Yra galimybė stebėti vaizdą, esantį toliau (klasės lenta ir pan.).	

<p>Didinimo priemonė „MANO M“</p>	<p>Galima didinti, mažinti, keisti spalvas, tiesiogiai arba nufotografavus. dirbant objektą</p>	
<p>Didinimo priemonė „MANO“</p>	<p>Padidina vaizdą, keisti spalvas, tiesiogiai arba nufotografavus. galima dirbant objektą</p>	
<p>Didinimo priemonė „MAXLUPE“</p>	<p>Padidina vaizdą, keisti spalvas, tiesiogiai arba nufotografavus. galima dirbant objektą</p>	
<p>Padidinimo stiklas su lempa</p>	<p>Prietaisas tvirtinamas prie stalo. Esančios jungtys leidžia greitai keisti padėtį, reguliuoti aukštį.</p>	
<p>Padidinimo stiklai su pašvietimu</p>	<p>Vaizdo didinimui esant nedideliems regos nukrypimams. Mažų objektų ir smulkių rašmenų tyrinėjimui.</p>	
<p>Padidinimo stiklai (įvairūs)</p>	<p>Vaizdo didinimui, esant nedideliems regos nukrypimams. Mažų objektų ir smulkių rašmenų tyrinėjimui.</p>	

Padidrinimo stiklas (fiksuojamą aukščio)	Vaizdo didinimui, esant nedideliems regos nukrypimams. Mažų objektų ir smulkių rašmenų tyrinėjimui	
--	--	--

Diskusija.

Kaip jau buvo minėta, šiuo metu Lietuvoje nėra jokios leidyklos ar įstaigos, kuri užsiimtų taktilinių žemėlapių leidyba. Tokia padėtis yra dėl kelių priežasčių:

- Nors taktilinės spaudos technologijos labai patobulėjo, tačiau tai vis dar brangus ir daug darbo reikalaujantis procesas, todėl norint, kad tai atsipirktų (būtų pelninga), reikia didelių tiražų, kam Lietuvos rinka per maža.
- Taktilinių žemėlapių kūrimas susijęs su daugeliu problemų, bet viena iš svarbiausių priežasčių, dėl ko sudėtinga kurti šiuos žemėlapius yra tai, kad juos akliems kuria regintieji. Matančiam žmogui labai sunku suprasti ir žinoti, kaip aklašis suvokia erdvinę informaciją, perduodamą taktiliniais ženklais. Tik bendradarbiaujant su aklaisiais, galima sukurti kokybišką, lengvai skaitomą ir suprantamą taktilinį žemėlapi.
- Lietuvoje būtina kurti ne tik geografijos pamokoms skirtus taktilinius žemėlapius, bet ir orientacinius taktilinius planus. Lygiagrečiai su taktilinių žemėlapių kūrimu vaikus būtina mokyti orientacijos bei kurti metodikas, kurios padėtų vystyti aklujų ir silpnaregių vaikų mobilumą ir efektyvesnę jų integravimą į visuomenę. Dėl nurodytų priežasčių labai svarbus bendradarbiavimas tarp skirtingų sričių specialistų, susijusių su aklujų švietimu ir mobilumo skatinimu.

Literatūra.

Aklųjų švietimas pasaulyje. 2003. Straipsnių rinkinys. Vilnius: Lietuvos aklujų draugijos leidykla.

Bautrėnas A. 2005. Taktilinių žemėlapių kūrimo problemos. *Geodezija ir kartografija*. T. XXXI, Nr. 4. 141 – 144.

Bautrėnas A., Buiko A., Raudonienė D. (2014). Feasibility study of orientation for the blind in Vilnius. *The 9th International Conference on Environmental Engineering. Selected Papers*. Vol. 3. Vilnius, VGTU Press. eISSN 2029-7092 / eISBN 978-609-457-640-9 / ISBN 978-609-457-690-4 CD.

Avižonis P. 1923. *Aklųjų globojimas kitur ir Lietuvoje*. Kaunas. Medicina.

Kretšmeris R. 1999. *Aklųjų istorija nuo seniausių laikų iki visuotinio aklųjų švietimo pradžios*. Vilnius.

Toločka V. V. 1994. *Lietuvos aklųjų švietimo raida iki 1940 m.* Klaipėda: Eldija. 78 p.

Lietuvos aklųjų bibliotekos archyvas. Ap.1, b229, 160 – 164.

Melis A. 1994. *Aklųjų enciklopedija*. Vilnius: Lietuvos aklųjų biblioteka.

Artūras Baurėnas

Vilnius University, Faculty of Chemistry and Geosciences

Vygandas Mockūnas

Lithuanian Blind and Visually Impaired Education Center

Development of cartography for the blind in Lithuania.

Summary.

Blindness and visually impaired peoples are disability from participating independently in activities that other members of that society normally participate in. It is the duty of society to create conditions that facilitate the daily life of the blind and partially sighted, to include them in work activities, and to encourage the pursuit of higher education and professional excellence. Tactile maps of various purposes and details serve this purpose, among other means.

Until the 18th century there was practically no education and public welfare for the blind, which made the situation of the blind very difficult. Only a few highly gifted people with such a disability and from wealthy families could expect involvement and community life. The first country to teach the blind was France. In Lithuania, the consistent education of the blind began only in the 20th century, when in 1928 the Institute of the Blind and the School of the Blind - a boarding school in Vilnius - were established in Kaunas. At the Kaunas Institute for the Blind, there are few tactile maps made manually for teaching. These were common geographical maps on which graphical symbols of a prominent shape were pasted. At the end of the 20th century, modern technologies began to be applied to the creation of tactile maps: microcapsule paper, in which prominent objects are created by heating, 3D printers and others.

Currently, there is one main school for the visually impaired and blind in Lithuania - the "Lithuanian Blind and Visually Impaired Education Center" (LBVIEC). The center creates tactile maps for the blind and partially sighted, but the available equipment allows printing only works in A4 format. All larger format wall maps and globes are made abroad and do not have Lithuanian inscriptions. The biggest problem for cartographic education of the blind and partially sighted is that there is no specialized publisher of tactile maps in the country. This situation is caused by several reasons:

Expensive and labor intensive publishing jobs and very little demand for tactile maps.

Tactile maps are created by sighted people, who find it quite difficult to understand the intricacies of blind people's perception of the environment.

A rather narrow application of tactile maps only in geography lessons. By expanding their use in history and nature lessons and extracurricular educational activities, the mobility of blind and visually impaired people and their social integration opportunities would be significantly improved.

Eugenija Rudnickaitė

Vilniaus universitetas, Chemijos ir geomokslų fakultetas

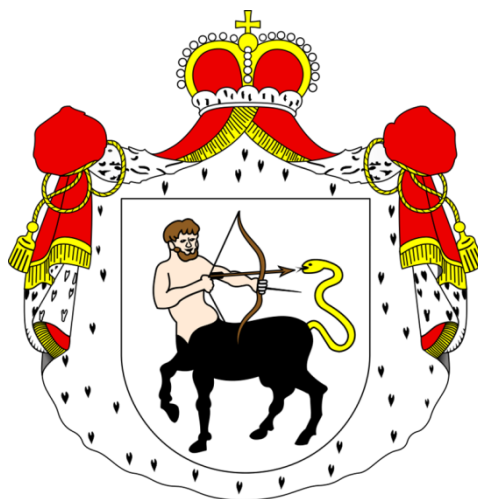
Kunigaikščio Antano Karolio Giedraičio žemėlapiu išskirtinumas.

Vilniaus rajono Maišiagalos seniūnijoje, buvusiam Karvio dvare 1848 m. vasario 20 d. gimęs ir Karvio kapinėse palaidotas, taip pat netolimame Antanave gyvenęs bei ūkininkavęs kunigaikštis geologas Antanas Karolis Giedraitis (Antoni Karol Giedroyć) (1 pav.). A. K. Giedraitis (1848–1909) yra iš garsios kunigaikščių giminės (2 pav.), studijavo geologijos mokslus Freibergo kalnakasybos akademijoje (Vokietijoje) ir Tartu (Dorpato, Estijoje) universitete, bendradarbiavo su Sankt Peterburgo mineralogų draugija, Rusijos geografų draugija ir Rusijos geologijos komitetu, tyrinėjo Vilniaus, Kauno, Gardino, Minsko, Suvalkų gubernijų geologinę sandarą, dirbo Turkmėnijoje ir Rytų Sibire (Užbaikalėje).



1 pav. Antanas Karolis Giedraitis (1848.02.21–1909.10.26).

Fig. 1. Antoni Karol Giedroyć (21.02.1848–26.10.1909).



2 pav. Kunigaikščių Giedraičių šeimos herbas.

Fig. 2. Coat of arms of the Dukes Giedraičiai family.

Kalbant apie kunigaikščio A. K. Giedraičio 1895 metais paskelbto geologinio žemėlapiu išskirtinumą būtina paminėti ankstesnius jo darbus.

Antano Karolio Giedraičio publikacijos apie jo atliktus geologinio kartografavimo darbus:

Giedroyc A. 1878 .Über Jura, Kreide und Tertiar in Russland–Litauen. *Schr. der Phys. Oekonom. Gesellschaft*, Bd. XX. Königsberg.

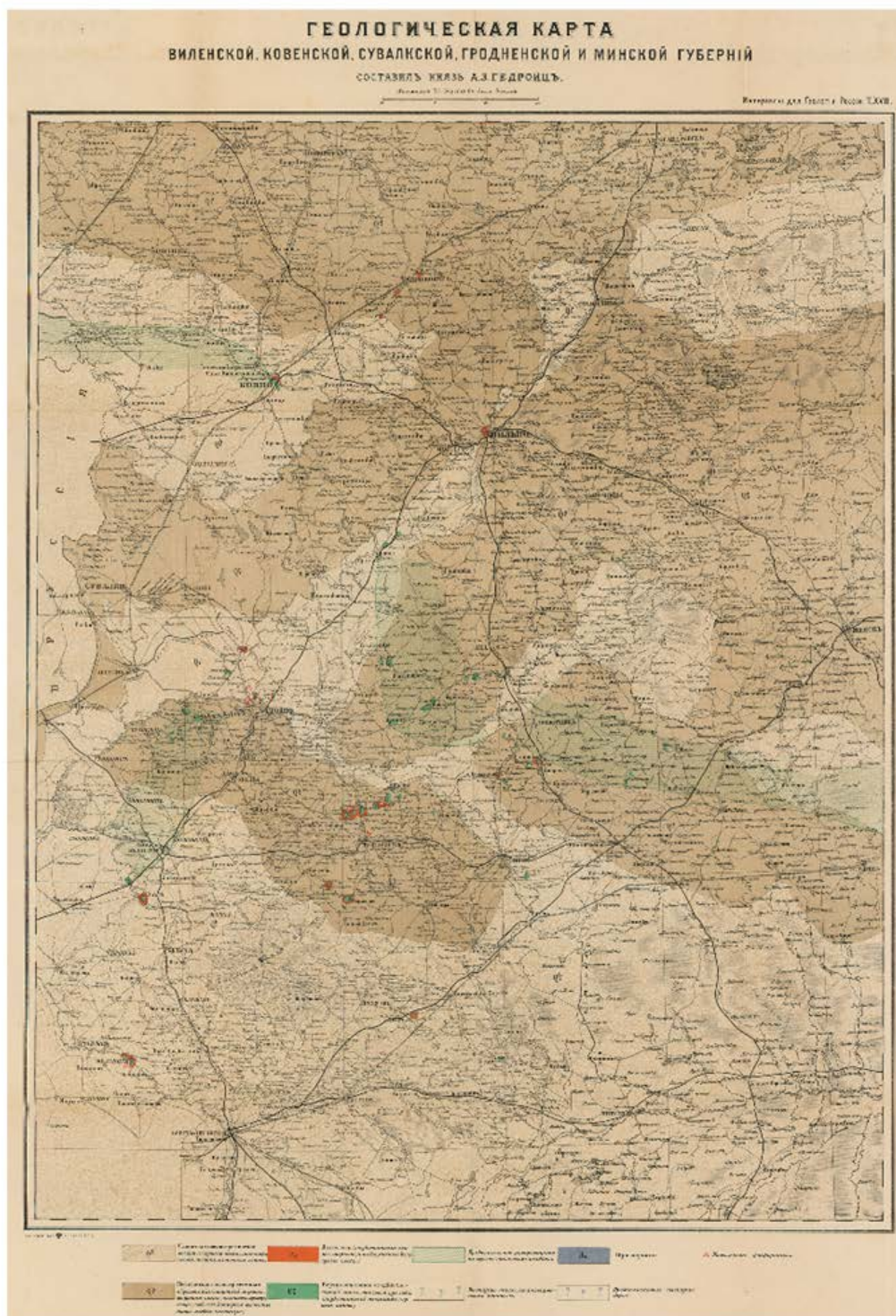
Gedroitz A. 1880. Über Jura, Kreide und Tertiar in Russisch-Litthauen // *Schriften der Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft. Königsberg, in Commission bei W. Koch.* 145-146.

Giedroyć A. 1886. Sprawozdanie z poszukiwań geologicznych, dokonanych w gub. Grodzieńskiej i przyległych jej powiatach Królestwa Polskiego i Litwi w r. 1878. *Pamiętnik Fizyograficzny*, T. VI. Warszawa. 3–16.

Giedroyć A. 1886. Sprawozdanie o badaniach geologicznych, dokonanych z polecenia komitetu Geologicznego w pow. Augustowskim i na Żmujdzi w r. 1883. *Pamiętnik Fizyograficzny*, T. VI. Warszawa, 17–27.

Giedroyć A. 1887. Sprawozdanie o badaniach geologicznych wzdłuż linii kolei Wileńsko–Rowieńskiej, dokonanych w r. 1884 i 1885. *Pamiętnik Fizyograficzny*, T. VII. Warszawa, 3–9.

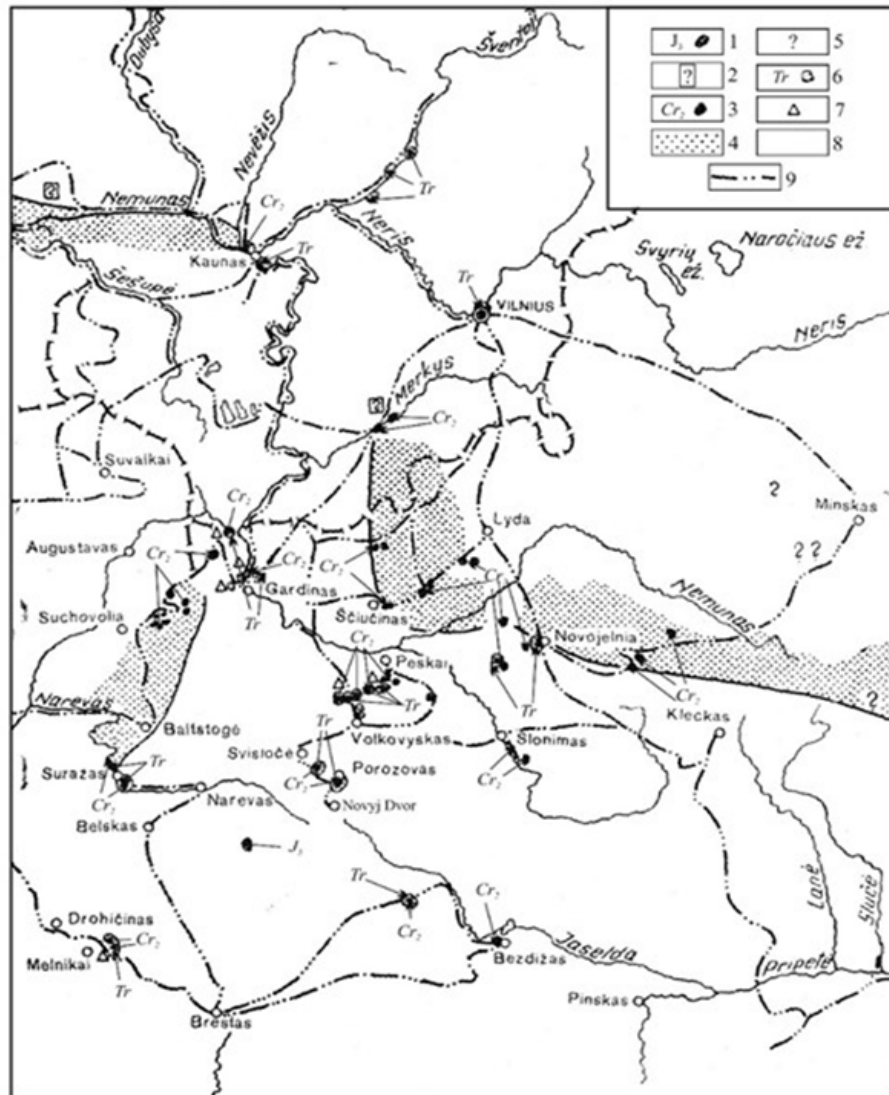
Гедройц А. 1895. Геологические исследования в губерниях Виленской, Гроденской, Минской, Волынской и северной части царства Польского. *Материалы для геологии России*, т. XVII. Санкт-Петербург, 133–325.



3 pav. Kunigaikščio A.K.Giedraičio sudarytas Vilniaus, Kauno, Suvalkų, Gardino ir Minsko gubernijų geologinis žemėlapis (Гедройц, 1895) (*Už skaitmeninę šio žemėlapių kopiją dėkoju Lenkijos mokslų akademijos profesoriui Andžėjui J. Voicikui*).

Fig. 3. Geological map of Vilnius, Kaunas, Suwalki, Grodno and Minsk governorates compiled by Antoni Karol Giedroyc (Гедройц, 1895) (Thanks to Professor Andrzej J. Voicik of the Polish Academy of Sciences for the digital copy of this map).

Pastarajame dideliame darbe (Гедройц, 1895) publikuotas žemėlapis (žr. žemiau) autoriaus įžvalgomis aplenkia tuometinį laikmetį. Kelia nuostabą, nes sunku įsivaizduoti, kad neturint hipsometrinio žemėlapio galima taip tiksliai numatyti senesnių geologinių sluoksnių paplitimą.



4 pav. A. K. Giedraičio žemėlapio fragmentas (Dalinkevičius ir kt., 1969). Sutartiniai ženklai: 1 – viršutinės jūros sluoksniai; 2 – spėjamas jūros sluoksnių išplitimas, 3 – viršutinės kreidos sluoksniai; 4 – spėjamas viršutinės kreidos sluoksnių išplitimas; 5 – kreidos sluoksniai vietinių gyventojų duomenimis; 6 – terciaro sluoksniai; 7 – fosforitų dariniai; 8 – sluoksniuoti ir nesluoksniuoti post-terciaro dariniai; 9 – maršrutai.

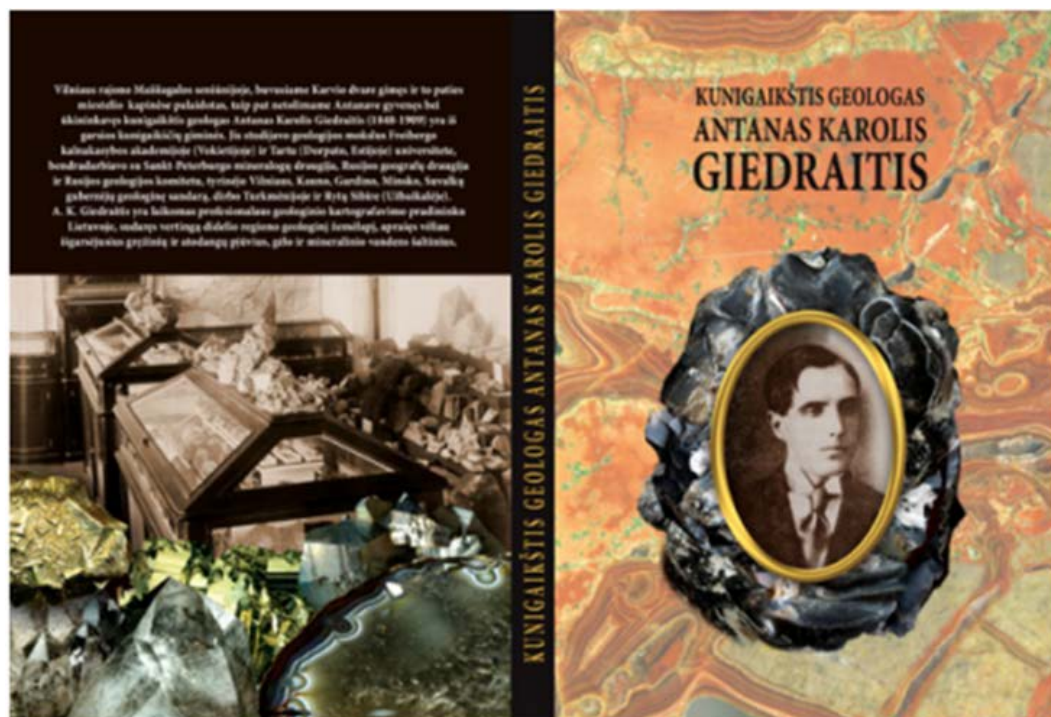
Fig. 4. A fragment of A. K. Giedraitis' map (Dalinkevičius et al., 1969). Symbols: 1 – layers of the upper Juraissic period; 2 – presumed spread of marine layers, 3 – upper Cretaceous layers; 4 – presumed spread of upper chalk layers; 5 – chalk layers according to local residents; 6 – Tertiary layers; 7 – phosphorite derivatives; 8 – layered and unlayered post-Tertiary formations; 9 - routes.

2023 metais Lietuvos geologų bendruomenė organizavo kunigaikščio geologo Antano Karolio Giedraičio 175-toms gimimo metinėms skirtus renginius, mokslinę konferenciją bei išleido leidinį apie jo geologinius tyrimus.

Leidinio redakcinė komisija: dr. Jonas Satkūnas (pirmininkas), habil. dr. Valentinas Baltrūnas (pirmininko pavaduotojas), Saulius Gegiecka, dr. Rimantė Guobytė, dr. Eugenija Rudnickaitė, Indrė Satkūnienė, dr. Vaida Šeirienė ir dr. Gailė Žalūdienė.

Leidinio mokslinis konsultantas akad. prof. habil. dr. Algimantas Grigelis.

Leidinio sudarytojas ir atsakingasis redaktorius habil. dr. Valentinas Baltrūnas.



5 pav. Antano Karolio Giedraičio 175-mečiui skirto leidinio viršelis.

Fig. 5. Cover of the publication dedicated to the 175th anniversary of Antanas Karolis Giedraitis.

Šio rinkinio straipsniai suskirstyti į keturias temines grupes. Tai XIX a. geologinio pažinimo pradmenys Lietuvoje, pirmieji profesionalaus geologinio kartografavimo darbai ir jiems pašvęstas A. K. Giedraičio gyvenimo kelias, sulaukęs būsimų kartų teigiamo vertinimo. Todėl didelis dėmesys skirtas jo šeimos ir tėviškės gimtajame Karvyje aptarimui, įsijungiant žymiojo geologo provaikaičiui Karoliui Marija Giedraičiui (Karol Maria Giedroyć), šiuo metu gyvenančiam Kanadoje. Atidaus vertinimo susilaukė A. K. Giedraičio geologiniai tyrimai Lietuvoje ir gretimuose kraštuose. Trys straipsniai skirti jo darbams tolimose šalyse – Turkmenijoje ir Rytų Sibire (Užbaikalėje).

Kolegos, nagrinėdami kunigaikščio geologo A. K. Giedraičio atliktus darbus sudarant minėtą geologinį žemėlapi įvairiais aspektais, pastebėjo bei įvardino jo išvalgas (Kunigaikštis ..., 2023).

Remiantis A. K. Giedraičio (1895) bei kolegų darbais (žr. literatūros sąrašą) galima konstatuoti tai, kas lemia šio žemėlapio išskirtinumą.

Apibendrinimas.

Žemėlapis išsiskiria ir tuo, kad autorius pabrėžtinai deklaruoja, jog žemėlapi sudarė „Kunigaikštis A. K. Giedraitis“ (Гедройц, 1895).

1895 metais publikuotas žemėlapis (Гедройц, 1895) – pirmas Lietuvos teritorijoje pagal ratifikuotą tarptautinę stratigrafinę schemą sudarytas geologinis žemėlapis. Anot Jono Satkūno (Satkūnas ir kt., 2023) šis žemėlapis yra geologinio kartografavimo riboženklis Lietuvoje.

Stebėjimų ir tyrimų rezultatai rodo, kad A. K. Giedraitis gerai išmanė kvartero telkinių nuosėdų savybes. Jis buvo nuodugniai susipažinęs su naujai suformuota žemyninio apledėjimo teorija, kurios senųjų ledynų chronologijos schema gimė 1880 m., po Bernardo Kuhn'o (1787), škoto James'o Hutonn'o, šveicarų Jeano Pierre'o Perraudino ir Ignazo Venetzo, ir palaikė ją. (1818), norvegas Jensas Esmarkas (1824), vokiečių profesorius Reinhardas Bergardis (1832), Louis Agassiz (1837) daugelį metų tvirtino, kad nebuvo „pasaulinio tvano“ (Dalinkevičius ir kt., 1969).

Žemėlapis yra stebinantis: neturint hipsometrinių žemėlapio autoriaus išvelgta buvus 2, kai kur ir 3 ledynmečius. A. K. Giedraičio aprašyti atodangų geologiniai pjūviai rodo galias mokslininko žinias apie kvartero nuogulų ir jų sluoksnių susidarymą, taip pat apie tuo metu naują žemyninio apledėjimo teoriją, kurios šalininku jis buvo. Jo nuomone, poliglacializmo teoriją patvirtina ir šiaurės – pietų kryptimi senėjantis paviršiaus reljefas. Kai kuriose atodangose jis matė dviejų ar net trijų ledynmečių paliktas nuosėdas, tačiau trūko duomenų konkrečiau tai argumentuoti (Гедройц, 1895; Rudnickaitė, 2022).

A. K. Giedraitis šiame apibendrinančiame darbe aprašė Nemuno, Neries, Šventosios ir kitų upių slėnių atodangų, kuriose rado ir aprašė daug naujų kreidos ir terciario sistemos darinių, tyrimų rezultatus (Гедройц, 1895). Šiandieninis A. K. Giedraičio tyrinėjimų objektų būklės per pastaruosius 130–140 metų vertinimas liudija skirtingą jų raidą ir likimą. Dalis jų dabar yra padengti šlaitų nuosėdomis ar mišku, kiti pavirto dideliais karjeriais, gamtos ir kultūros paveldo objektais, dalis tapo menininkų įkvėpimo šaltiniu, pateko į meno kūrinis (Pukelytė, Rudnickaitė, 2023 a; Pukelytė, Rudnickaitė, 2023 b)

A. K. Giedraičiui 1877–1878 m. tyrinėjant mūsų kraštą, glacialinė teorija jau buvo pakankamai įsigalėjusi ir jo darbuose Lietuvoje yra būtinos prielaidos geomorfologinio

žemėlapio formavimuisi (Kudaba, 1988). Taigi, net nesudaręs geomorfologinio mūsų krašto žemėlapio, bet išvalgiai aprašęs ledynines nuogulas ir vaizdžiai apibūdinęs jų sudaromą reljefą iš glacialinių pažiūrų taško A. K. Giedraitis pelnytai gali būti laikomas objektyvaus Lietuvos geomorfologinio pažinimo pradininku (Guobytė, 2023).

Taigi, kunigaikštis geologas A. K. Giedraitis, sudaręs vertingą didelio regiono geologinį žemėlapi, aprašęs vėliau išgarsėjusius grėžinių ir atodangų pjūvius, gėlo ir mineralinio vandens šaltinius, yra laikomas profesionali geologinės kartografijos pradininku Lietuvoje. Jo mokslinės publikacijos yra paskelbtos vokiečių, lenkų ir rusų kalbomis, o tyrimų rezultatai iki šiol aptariami ir cituojami leidiniuose vokiečių, prancūzų, anglų, rusų, lenkų, lietuvių ir kitomis kalbomis.

Literatūra.

Dalinkevičius, J., Paškevičius, J., Vaitiekūnas, P. A. 1969. Giedraitis ir jo geologiniai tyrimai Lietuvoje. *Geografinis metraštis*, T.10. 223–232.

Giedroyc, A.1878. Über Jura, Kreide und Tertiar in Russland–Litauen // *Schr. der Phys. Oekonom. Gesellschaft*, Bd. XX. Königsberg.

Gedroitz A.1880. Über Jura, Kreide und Tertiar in Russisch-Litthauen // *Schriften der Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft. Königsberg, in Commission bei W. Koch*, 145-146.

Giedroyć, A. 1886. Sprawozdanie z poszukiwań geologicznych, dokonanych w gub. Grodzieńskiej i przyległych jej powiatach Królestwa Polskiego i Litwy w r. 1878. *Pamiętnik Fizyograficzny*, T. VI. Warszawa, 3–16.

Giedroyć, A. 1886. Sprawozdanie o badaniach geologicznych, dokonanych z polecenia komitetu Geologicznego w pow. Augustowskim i na Żmujdzi w r. 1883. *Pamiętnik Fizyograficzny*, T. VI. Warszawa, 17–27.

Giedroyć, A.1887. Sprawozdanie o badaniach geologicznych wzdłuż linii kolei Wileńsko–Rowieńskiej, dokonanych w r. 1884 i 1885. *Pamiętnik Fizyograficzny*, T. VII. Warszawa, 3–9.

Guobytė R. 2023. Prakalbinta Lietuvos geomorfologija. Kn: *Kunigaikštis geologas Antanas Karolis Giedraitis*. 146-151. Utena: Utenos Indra.

Kudaba, Č. 1988. Lietuvos geomorfologinis žemėlapis. *Geografijos metraštis*. T. XXIV. 25-41.

Kunigaikštis geologas Antanas Karolis Giedraitis. 2023. Utena: Utenos Indra. 206 p. ISBN 978-609-455-632-6. – UDK 55(474.5) (092)

Pukelytė V., Rudnickaitė E. 2023 a. Lietuvos kvartero atodangų geologiniai tyrimai ir raida. Kn: *Kunigaikštis geologas Antanas Karolis Giedraitis*. Utena: Utenos Indra.

Pukelytė V., Rudnickaitė E. 2023 b. Antanas Karolis Giedraitis' geological investigations in Lithuania. *Baltica*, 36 (2), 155–163. Vilnius. ISSN 0067-3064. DOI: 10.5200/baltica.2023.2.5.

Rudnickaitė E. 2022. Investigations of the Lithuanian quaternary deposits of duke Antanas Giedraitis in 1878-1895 and his approach to the theories of continental glaciation and polyglacialism. *Travaux du Comité français d'Histoire de la Géologie*, 2022, 3ème série (tome 36 bis), pp.109-120. [hal-04424078](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-04424078)

Satkūnas J., Žalūdienė, G. 2023. Lietuvos teritorijos geologinis žemėlapis (1895) – modernaus geologinio kartografavimo riboženklis. Kn: *Kunigaikštis geologas Antanas Karolis Giedraitis* 21–32. Utena: Utenos Indra.

Гедройц, А. 1895. Геологические исследования в губерниях Виленской, Гроденской, Минской, Волынской и северной части царства Польского. *Материалы для геологии России*, т. XVII. Санкт-Петербург, 133–325.

Eugenija Rudnickaitė

Vilnius University, Faculty of Chemistry and Geosciences

The uniqueness of the map of Duke Antony Karol Giedroyć.

Summary.

Antony Karol Giedroyć (1848–1909) is one of the most famous geologists of the second half of the 19th century. He studied geological sciences at the Mining Academy of Freiberg (Germany) and the University of Tartu (Dorpat, Estonia), collaborated with the St. Petersburg Mineralogical Society, the Russian Geographical Society and the Russian Geological Committee. He research the geological structure of the governorates of Vilnius, Kaunas, Gardin, Minsk, and Suwalki. Geological research was also carried out in Turkmenistan and Eastern Siberia.

In 1895, Antony Karol Giedroyć published the first geological map of the territory of Lithuania, compiled according to the ratified international stratigraphic scheme. The map was compiled based on the descriptions of the outcrops of the Nemunas, Neris, Šventoji and other river valleys, and not many boreholes of that time. In this map, he highlighted and described many new formations of the Cretaceous and Tertiary system that had not been recorded

before. The scientist paid a lot of attention to the research of fresh and mineral water resources. His scientific publications are published in German, Polish and Russian, and the results of his research are still discussed and cited in publications in German, French, English, Russian, Polish, Lithuanian and other languages.

Greta Linkaitė, Rūta Raišeliienė, Aivaras Kareiva, Inga Grigoravičiūtė

Vilnius University, Faculty of Chemistry and Geosciences, Institute of Chemistry

Synthesis of biphasic calcium phosphate granules under static and rotating conditions.

Synthetic calcium phosphates (CaPs) are esteemed biomaterials for bone regeneration due to their resemblance to the inorganic component of bone and distinctive biological attributes such as osteoinductivity, osteoconductivity, and biodegradability. An optimal synthetic substitute for implantation should act as a temporary scaffold, gradually degrading as part of the osseous tissue remodelling process, facilitating the liberation of calcium and phosphate ions and subsequent replacement by a newly formed bone.

Attaining suitable degradation kinetics is vital for bone regeneration, synchronizing with the pace of new bone formation to augment healing while mitigating complications. Biphasic calcium phosphate, a prevalent CaP-based biomaterial, offers adaptability in modulating biodegradability by integrating two distinct CaP phases in varied concentrations.

In the current study, biphasic calcium phosphate granules, comprising different proportions of magnesium whitlockite and carbonated hydroxyapatite phases, were synthesized via a low-temperature dissolution-precipitation process under both static and rotating conditions utilizing gypsum as a starting material.

Powder X-ray diffraction (XRD) patterns, Fourier-transform infrared (FTIR) spectra and scanning electron microscopy (SEM) images were acquired for the samples.

*Greta Linkaitė, Rūta Raišeliėnė, Aivaras Kareiva, Inga Grigoravičiūtė.
Vilniaus universitetas, Chemijos ir geomokslų fakultetas, Chemijos institutas*

Dvifazių kalcio fosfato granulių sintezė statinėse ir rotacinėse sąlygose.

Santrauka.

Sintetiniai kalcio fosfatai (CaP) yra labai tinkamos kaulų regeneracijai biomedžiagos dėl jų panašumo į neorganinį kaulo komponentą, ir turinčios išskirtinių biologinių savybių, tokių kaip osteoinduktyvumas, osteolaidumas ir biologinis skaidumas. Optimalus sintetinis implantacijos pakaitalas turėtų veikti kaip laikinas karkasas, palaipsniui suyrantis kaulinio audinio remodeliavimosi proceso metu, kartu palengvinantis kalcio ir fosfato jonų išsiskyrimą ir skatinantis vėlesnį pakeitimą naujai suformuotu kaulu.

Tinkamos skilimo kinetikos įvaldymas yra gyvybiškai svarbus kaulų regeneracijai, leidžiantis sinchronizuoti cheminius procesus su naujų kaulų formavimosi tempu. Tai gerokai pagreitina gijimą ir sušvelnina galimas komplikacijas. Dvifazis kalcio fosfatas yra biomedžiaga, pagaminta CaP pagrindu. Jis suteikia galimybę prisitaikyti moduluojant biologinį skaidymą, integruojant dvi skirtingas CaP fazes skirtingomis koncentracijomis.

Šiame tyrime dvifazės kalcio fosfato granulės, susidedančios iš skirtingų magnio vitlokito ir karbonizuotų hidroksiapatito fazių proporcijų, buvo susintetintos naudojant žemos temperatūros tirpimo-nusodinimo procesą, esant statinėmis ir rotacinėms sąlygomis, naudojant gipsą kaip pradinę medžiagą.

Mėginiams gauti panaudoti miltelinės rentgeno difrakcijos (XRD) modeliai, Furjė transformacijos infraraudonieji (FTIR) spektrai ir skenuojančios elektroninės mikroskopijos (SEM) vaizdai.

Algimantas Česnulevičius

Vilniaus universitetas, Chemijos ir geomokslų fakultetas

Joachimas Lelevelis – pažangių žemėlapių spausdinimo technologijų kūrėjas.

Įvadas.

Inkunabulai (rankraštinės knygos) jau keletą amžių yra graibstomi bibliofilų ir už juos mokamos solidžios pinigų sumos. Tokio pat likimo nusipelno ir iki XV amžiaus septintojo dešimtmečio kurti rankraštiniai žemėlapiai. Pirmasis 1472 metais atspausdintas buvo Izidorius Seviliečio „T - O“ scheminis žemėlapis, o tikruoju spausdintu kartografiniu kūriniu įvardijamas Luko Brandžio 1475 metais Liubeke atspausdintas Klaudijaus Ptolemajo žemėlapis „*Rudimentum novitiorum sive chronicarum historiarum epitome*“ (Campbell, 1987). Nuo to laiko žemėlapių leidyba pastoviai buvo tobulinama: medžio raižinius keitė raižiniai vario plokštėje; pastaruosius – litografija; dar vėliau – poligrafija, gilioji spauda, ofsetas.

Prie žemėlapių spaudos tobulinimo prisidėjo žymus Vilniaus universiteto istorijos profesorius, politikas ir žemėlapių kūrėjas Joachimas Lelevelis. Jo dėka Vilniaus universiteto biblioteka turi unikalų senųjų kartografinių kūrinių rinkinį, kuriame yra ir jo paties sudarytų bei spaudai parengtų žemėlapių.

Žemėlapių spausdinimo būdai.

Grafinių kūrinių dauginimas turi ilgą ir sudėtingą istoriją. Ilgą laiką technologinės galimybės neleido nieko kito, tik jų perrašymą ar perbraižymą. Tačiau ir šį metodas buvo tobulinamas, siekiant vienu metu rašyti ar braižyti ne vieną kūrinių, tačiau kartu ir jo kopiją. 1803 metais Džonas Izaokas Haukinsas (*John Isaacs Hawkins*) patentavo dauginimo įrenginį, kurį pavadino poligrafu (1 pav.). Rankraštinių brėžinių „dauginimas“ pradėtas daug anksčiau. I amžiuje gyvenęs graikų architektas Heronas Aleksandrietis (*Hērōn hō Alexandreús*) savo veikale *Mechanika* aprašė prietaisą, kurios paskirtis buvo svirčių ir rašiklio pagalba perkelti daryti brėžinio kopiją. 1603 metais Christofas Šeineris (Christoph Scheiner) sukūrė prietaisą, kurio pagalba kopijavo diagramas ir keitė jų mastelį. 1631 metais Romoje jis išleido knygą „*Pantographice seu Ars delineandi res quaslibet per parallelogrammum lineare seu cavum*“, kurioje aprašė savo sukurtą prietaisą – pantografą – jo veikimo principą ir panaudojimo galimybes (2 pav.)

Žemėlapių spausdinimas yra gana ilgas ir sudėtingas procesas, apimantis reikalingos informacijos surinkimą, žemėlapių braižymą, žemėlapių originalo paruošimą spaudai, spalvų koregavimą, spaudos formų gamybą, spausdinimą, atspausdinto kūrinių lankstymą ir, jeigu reikia, įrišimą. Žemėlapių paruošimas spausdinimui atliekamas leidykloje, o pats spausdinimas – spaustuvėje.



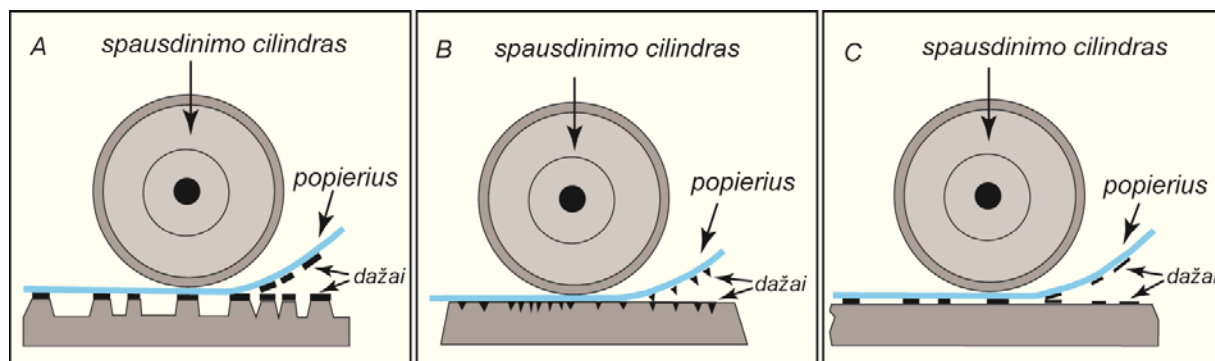
1 pav. Kopijavimo įrenginiai, leidę vienu metu rašyti dokumentą ir kurti jo identišką kopiją. Nuotraukoje JAV prezidento Tomo Džefersono sukurtas poligrafas.

Fig.1 Copiers that allow you to simultaneously write a document and create an identical copy of it. In the photo, the polygraph created by US President Tom Jefferson.



2 pav. Poligrafai pasitarnavo kuriant pantografus. Pantografai – tai prietaisai, kurių pagalba buvo keičiamas analoginių žemėlapių mastelis.

Fig. 2 Polygraphs served in the development of pantographs. Pantographs are devices used to scale analog maps.



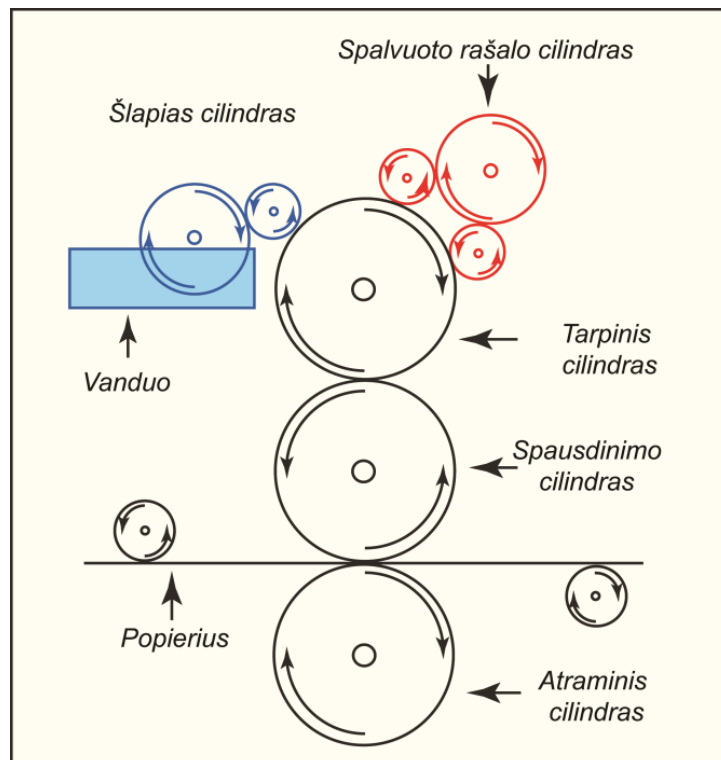
3 pav. Žemėlapių spausdinimo būdai: A – iškilioji spauda, B – gilioji spauda, C – plokščioji spauda.

Fig. 3. Methods of map printing: A – relief printing, B – gravure printing, C – flat printing.

Šiuo metu žemėlapiai spausdinami trimis būdais: iškiliaspaude, giliaspaude ir plokščiaspaude (3 pav.). Šiems būdams spaudos formos gaminamos taikant fotografinius, fotocheminius ir lazerinius metodus. Žemėlapiai spausdinami spausdinimo (poligrafinėmis) mašinomis, kurios skiriasi savo konstrukcija. Žemėlapiai, kaip didelio formato kūriniai gali būti spausdinami tiesiogiai nuo spaudos formos arba naudojant tarpinius cilindrus, ant kurių papildomai perkeliamas spausdinamas vaizdas (4 pav.).

1445 metais vokiečių spaustuvininkas Johanas Gutenbergas pritaikė iškilią spaudą knygų spausdinimui, 1796 metais Johanas Aloizas Senefelderis išrado litografiją, o 1803 Friedrichas Gottlobas Königas ir Andreasas Friedrichas Baueris sukonstravo pirmąją plokščiaspaudę mašiną.

Žemėlapių spausdinime vienas pagrindinių darbų etapų yra spaudos formų paruošimas. Pirmosios žemėlapių spaudos formos buvo raižomos vientisoje medžio lentoje. Tokių spaudos formų gamyba reikalavo didelio kruopštumo (buvo raižomas veidrodinis būsimo žemėlapio vaizdas), specialių įrankių (5 pav.) ir ilgai truko. Be to, nuo medžio plokštės spaudos formos buvo galima atspausdinti tik ribotą žemėlapių tiražą, kadangi raižinys plokštėje greitai aptrupėdavo. Medžio spaudos formos buvo naudojamos iškilios spaudos spausdinimo būdui.



4 pav. Ofsetinės spaudos principinė schema.

Fig. 4. Principal scheme of offset printing.

Metalo plokščių panaudojimas žemėlapių spaudos formų gamybai pakeitė ir visą spausdinimo technologiją. Kaip ir medžio spaudos formų atveju, raižymas metalo plokštėje (dažniausiai varinėje) reikalavo didelio kruopštumo (buvo raižomas veidrodinis būsimo žemėlapio vaizdas), specialių įrankių (6 pav.), ilgai truko, tačiau buvo galimybė taisyti klaidas. Be to, vario plokštės buvo naudojamos kitokiam, giliosios spaudos, spausdinimo būdui (7, 8 pav.).



5 pav. Medžio raižymo įrankiai, naudoti medinių iškiliosios spaudos formų gamybai.

Fig. 5. Wood carving tools used for the production of wooden embossing forms.



6 pav. Metalo raižymo įrankiai, naudoti metalinių giliosios spaudos formų gamybai.

Fig. 6. Metal carving tools used for the production of metal intaglio forms.



7 pav. Sebastijano Miunsterio (Sebatian Münster) žemėlapis, atspausdintas nuo raižinio medžio plokštėje (1552).

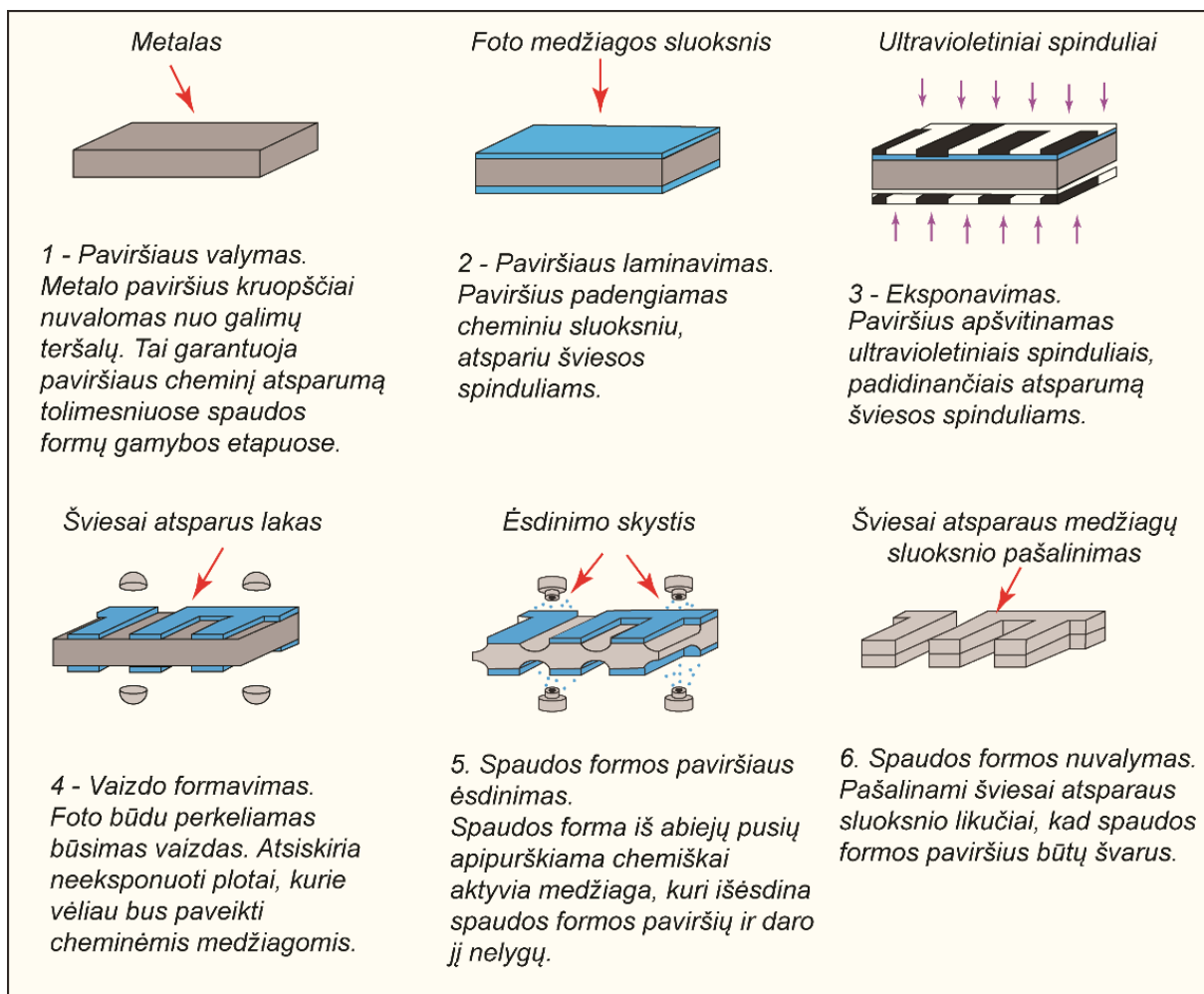
Fig. 7. Map of Sebastian Münster (Sebatian Münster), printed from a woodcut (1552).



8 pav. Vilemo Blau (Willem Blaeu) žemėlapis, atspausdintas nuo raižinio vario plokštėje (1643).

Fig. 8. Map by Willem Blaeu, printed from a copperplate engraving (1643).

XX amžiaus pradžioje išrastas plokščios spaudos spausdinimo būdas. Spausdinant šiuo būdu spaudos formos paviršiuje cheminiu būdu sukuriama oleofiliniai paviršiai (sugeriantys riebalingus dažus ir atstumiantys vandenį) ir hidrofiliiniai tarpai (sugeriantys vandenį ir atstumiantys riebalingus dažus) spausdinamieji elementai. Riebalingi dažai limpa tik oleofiliniuose paviršiuose, kurie atsispaudžia popieriuje. XX amžiuje buvo sukurti modernūs spaudos formų gamybos būdai taikant fotochemines technologijas (9 pav.)

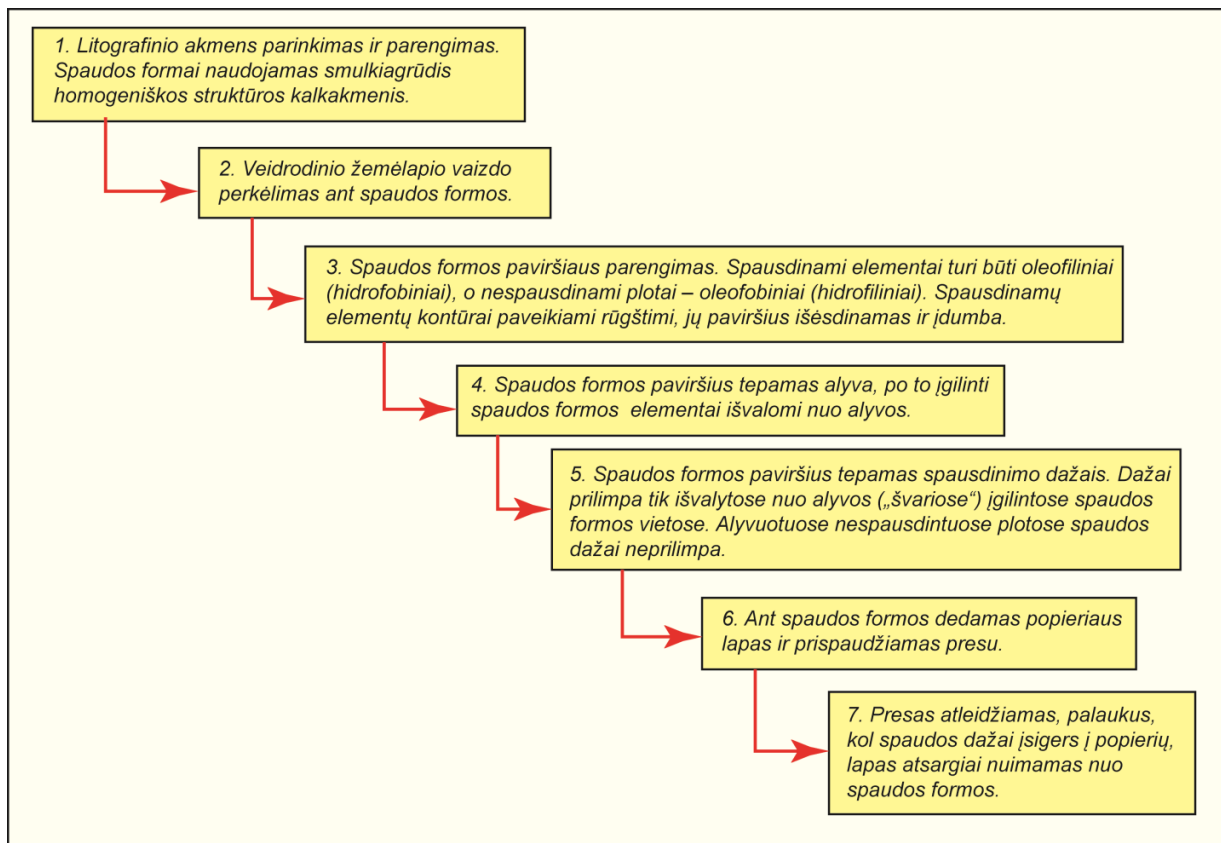


9 pav. Fotocheminiai būdai naudojami žemėlapių spaudos formų gamyboje.

Fig. 9. Photochemical methods are used in the production of map printing forms.

XIX amžiaus pradžioje Vilniaus universitetas siekė atnaujinti turimą spaustuvės įrangą ir taikyti tuo metu modernų litografinį spaudos būdą (10 pav.). Į Sankt – Peterburgo dailės akademiją buvo pasiūstas Vilniaus universiteto Raižybos katedros raižinių spausdintojas Vincentas Slaveckis (Wincenty Slawecki), kuris privalėjo įsisavinti spaudos formų akmenyje ir pliene gamybos technologijas. 1822 metais Vilniaus universitete įrengtos litografavimo staklės ir pradėti spausdinti dailės kūrinių (Gasiūnas, 1984).

Tuo metu (1821 metais) Joachimas Lelevelis dirbo Vilniaus universiteto Bendrosios istorijos katedros profesoriumi. Jis domėjosi geografija, numizmatika, kartografija, lankė piešimo paskaitas. Nenuostabu, kad jį domino naujos meno kūrinių, o kartu žemėlapių spausdinimo technologijos.



10 pav. Litografinio spausdinimo etapai.

Fig. 10. Stages of lithographic printing.

Joachimo Lelevelio mokslinė ir politinė veikla.

Joachimas Lelevelis kilęs iš švedų Loelhoffel de Leowensprung šeimos, apsigyvenusios Rytų Prūsijoje. Jo senelis Henrikas Loelhofelis fon Lowensprungas buvo karaliaus Augusto III dvaro gydytojas. Joachimo tėvas Karolis Maurycy buvo teisininkas ir Nacionalinės švietimo komisijos išdininkas (1778 – 1794), 1775 metais gavęs Lenkijos pilietybę pasikeitė pavardę į Lelewel.

Joachimas turėjo du brolius: inžinierių Joną Paulių ir dailininką bei Protą Adomą Jaceką, Napoleono armijos karininką.

Nuo 1801 m. Joachimas Lelevelis mokėsi pijorų gimnazijoje Varšuvoje. 1804 m. pradėjo pedagogikos studijas Vilniaus universitete kaip stipendininkas ir kandidatas į mokytojo statusą. Baigęs studijas jis privalėjo įsipareigoti dirbti mokytoju Abiejų Tautų Respublikos mokyklose. Lelevelio studijų interesai pasirodė kur kas platesni nei reikalavimai mokytojui. Be privalomų užsiėmimų jis lankė teisės, geometrijos, gamtos, fizikos, piešinių paskaitas, mokėsi klasikinių ir užsienio kalbų, ypač domėjosi istorija, geografija, kartografija

ir numizmatika. Baigęs mokslus keletą mėnesių dirbo istorijos mokytoju Kšemiencio gimnazijoje Ukrainoje.

1811 metais, tėvo iškvietas į Varšuvą, pradėjo dirbti Varšuvos kunigaikštystės vidaus reikalų ministerijos biure. 1815 metais buvo išrinktas į Vilniaus universiteto istorijos profesoriaus pavaduotojo pareigas, tačiau čia dirbo neilgai – tik tris metus. 1818 m. Lelevelis grįžo į Varšuvą, kur dirbo Vyriausiosios bibliotekos fondų kuratoriumi ir bibliografijos bei istorijos dėstytoju Varšuvos universitete. Nusivylęs darbu Varšuvoje 1821 metais jis dalyvavo Vilniaus universiteto paskelbtame konkurse Bendrosios istorijos katedros profesoriaus vietai užimti. Joachimasis Lelevelis šį konkursą laimėjo ir nuo 1821 metų pradėjo dėstyti Vilniaus universitete, kur sulaukė didelio populiarumo.

Po 1824 metais po Vilniaus universiteto filomatų ir filaretų bylos, universiteto kuratorius Nikolajus Novosilcovas įsakė Leleveliui ir keliems kitiems profesoriams išvykti iš Vilniaus.

Grįžęs į Varšuvą ir paveiktas carinių represijų Lelevelis įsitraukė į politinę veiklą. 1825 m. jis tapo slaptų organizacijų Patriotinės draugijos ir Nacionalinės masonų draugijos. 1829 m Joachimasis Lelevelis išrinktas į Lenkijos karalystės seimą nuo Želechovo pavieta. Prasidėjus 1831 metų sukilimui, Lelevelis tapo Administracinės tarybos, o vėliau ir Nacionalinės vyriausybės nariu. Tuo pat metu jis tapo demokratinio – revoliucinio klubo Patriotinės draugijos prezidentu.

Žlugus sukilimui Joachimasis Lelevelis per Vokietiją pasitraukė į Prancūziją. Ten jis toliau tęsė politinę veiklą. Rusijos ambasados spaudžiama, Prancūzijos vyriausybė Joachimą Lelevelį, kartu su kitais lenkų Nacionalinio komiteto nariais ištrėmė iš Paryžiaus. Lelevelis apsigyveno Belgijoje, kur 1837 metais įkūrė Lenkų emigracijos sąjungą, o 1847 metais tapo Tarptautinės demokratų draugijos viceprezidentu.

Paskutinius savo gyvenimo metus Lelevelis praleido vienuose, atsidavęs moksliniam darbui, kaupdamas senuosius kartografinius kūrinius, dokumentus, numizmatinius artefaktus. Mirė 1861 metais, savo testamentu palikdamas kartografinių kūrinių rinkinį Vilniaus universitetui.

1929 metais, minint Vilniaus universiteto įkūrimo 350-ąsias metines, jo pelenai buvo atvežti į Vilnių ir palaidoti Rasų kapinių koplytėlėje, o kartografinių kūrinių rinkinys perduotas Vilniaus universiteto bibliotekai.

Joachimo Lelevelio nuopelnai žemėlapių spaudos formų gamybos tobulinimui.

1821 – 1824 metais, dirbdamas Vilniaus universitete, Joachimasis Lelevelis ėmė kurti istorinius Lenkijos karalystės ir Abiejų Tautų Respublikos žemėlapius. Tuo metu Vilniuje dar tik buvo pradėta įrenginėti litografijos stakles ir gauti litografijai reikalingi akmenys. Taigi šis

tuo metu modernus spausdinimo metodas žemėlapių spausdinimui dar nebuvo naudojamas. Joachimas Lelevelis pats ėmėsi kurti savo sudarytų žemėlapių spaudos formas, naudodamas tuo metu klasikinį būdą – graviravimą vario plokštėje ir jos paviršiaus ėsdinimą rūgštimis.

Šia ką jis rašo savo knygoje „*Album rytownyka polskiego (Lenkų graverio albumas)*“ 1854 metais išleistoje Poznanėje.

„Buvau dar studentas, kai 1808 metais ėmiau gilintis į lietuvių tautų ir herulių senovę. Knygą norėjau papuošti peizažais (žemėlapiais), bet Vilniuje tebuvo vargana graverių paslauga. Taigi pamačiau, kad reikia savo graviruotų peizažų (žemėlapių).

Pirmiausia išbandžiau su vašku ant išlygintų ratlankių, kas, laimei, paliko įspūdį ir tikėjaisi tam tikros sėkmės. Graveris, kruopščiai paruoštą metalo lakštą ištepęs verniksu (dervos medžiaga, naudojama aliejinės tapybos darbams padengti), rekomendavo silpną rūgštį. Puoliau entuziastingai dirbti, tačiau rūgštis taip stipriai paveikė dervą, kad raižinys staiga ištirpo. Supratau, kad toks metodas netinkamas. Nors vėliau ši silpnos rūgšties teorija turėjo tęsinį, kai 1811 metais bandžiau fiksuoti Cholevos herbą.

Tačiau neatsisakiau darbo su rūgštimi. 1815 m metais Vilniaus savaitraščiui „Dzienik Wileński“ pateikiau Boleslovo Didžiojo laikmečio peizažą (žemėlapi), kuris buvo skirtas antikvos geografinei studijai. Tais laikais buvo leidžiami įvairaus dydžio peizažų (žemėlapių) ofortai apie senovės istoriją. Tuo metu Vilniaus universitete dirbo profesorius graveris Saundersas, kūręs ofortus. Jis man patarė naudoti azoto rūgštį, kadangi vario plokštės buvo ėsdinamos geležies trichlorido tirpalu.

Pirmasis bandymas įvyko 1820 metais, kai senovės Indijos istorijos žemėlapyje įrašiau kelis žodžius. Supratau, kad darbas su graverio plunksna reikalauja daug daugiau laiko ir atidos. Pamačiau, kad galima taikyti kombinuotą būdą: ėsdinimą rūgštimi ir galutinį vaizdo užbaigimą graverio plunksna. Tada supratau, kad plunksna reikalauja daug daugiau laiko nei rūgštis ir dirbant su ja negalima taip sparčiai dirbti, kaip naudojant graverio adatą.

Per 22 metus, nuo 1808 iki 1830, dirbdamas šalyje sukūriau 114 vario graviūrų. Kai kurias jų pabaigoje tobulinau graverio plunksna, o daugeliu atvejų tenkinausi silpnos rūgšties naudojimu.

Nuo 1832 metų viešėdamas svetimoje žemėje (emigracijoje) vėl ėmiausi žemėlapių raižymo vario plokštėje. Kai kitų graverių klausinėjau apie rūgšties naudojimą, dažniausiai išgirdavau atsakymus, kad kiekvienas daro remdamasis savo patirtimi.

Mano patirtis rodo, kad kartais tekdavo graverio adata ar plunksna pridėti trūkstamas detales, o kartais rūgštimi panaikinti nemažus piešinio plotus, kad būtų išsaugotas žemėlapių vaizdas.

Kai kūriau peizažus (žemėlapius), supratau, kad geriau graviruoti pačiam, o ne duoti piešinį graveriui. Turėdamas tik užrašus apie istorinius laikus, galėjau vaizdą tiesiogiai kurti ant spaudos plokščių (formų).

Tuo metu sukūriau žemėlapius trims leidiniams:

1836 metais tris žemėlapius Pitėjo iš Masalijos kelionėms.

1845 metais Ptolemajo žemėlapi.

1852 metais knygai *Geographie du moyen age* parengiau 5 lenteles su peizažais (žemėlapiais).

Be minėtųjų, yra du žemėlapiai, skirti Guillebert de Lannoy kelionei, sukurti 1844 metais. 1853 metais keturiems Lenkijos istorijos tomams sukūriau 13 grafinių kūrinių, kuriose vaizduojami peizažai (žemėlapiai), pinigai, paminklai.

Per pastaruosius 20 metų (1832-1853) svetimoje žemėje pagamintų graviūrų skaičius siekia 14, kuri kartu su 20 praeityje sukurtomis žemėlapių graviūromis sudaro 255 spaudos formas. Jeigu reikėtų vienoje spaudos formoje iškirpti atskirus peizažus ar objektus, graviūrų skaičius mažesnėse spaudos formose padidėtų iki 30.

Ir jei norite, ponai, turėti galutinį skaičių 255 spaudoms formoms, tai jas sudaro daugiau nei 130 su peizažais (žemėlapiais), daugiau nei 80 su monetomis ir apie 30 įvairių grafinių objektų.

Tai visas kraitis, sukurtas taikant graverio ir chemiko (rūgšties ėsdinimo) būdus”.

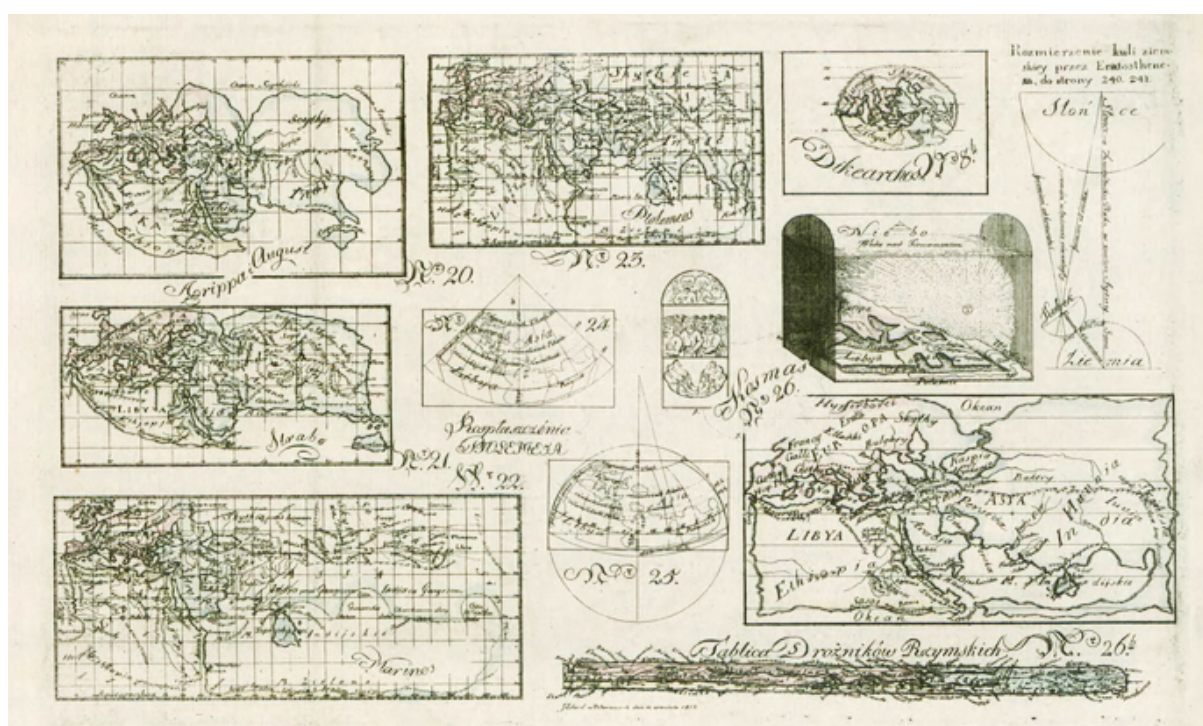
Joachimo Lelevelio sukurtų kartografinių kūrinių palikimas išpūdingas (1 lentelė). Pirmieji žemėlapiai bei jų spaudos formos taikant graviravimo ir cheminius metodus buvo parengti dar prieš 1818 metus, tai yra pirmą kartą dirbant profesoriaus asistentu Vilniaus universitete. Šie kūriniai atspausdinti leidiniuose *Badań starożytności we względzie geografii* (11 pav.) ir *Atlas do J.Lelewela badań starożytności we względzie geografii* (12,13 pav.).

1 lentelė. Joachimo Lelevelio kartografiniai kūriniai.

Table 1. Cartographic works of Joachim Lelewel.

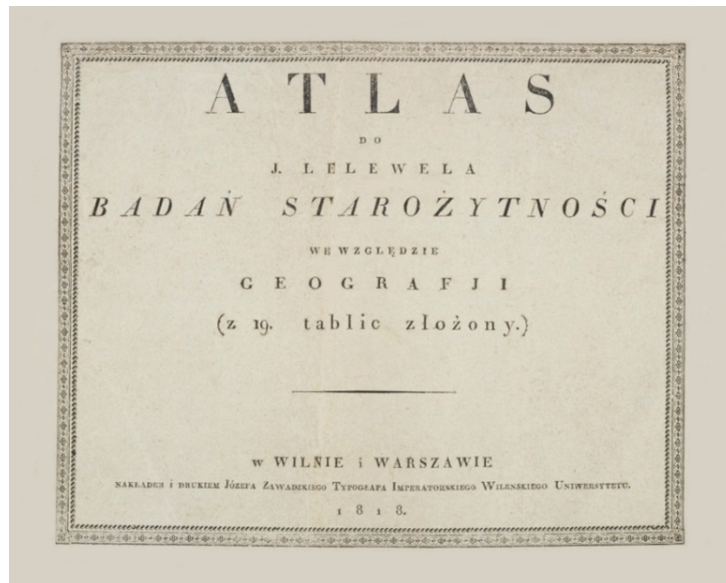
Eil. Nr.	Atlasas	Žemėlapių ir įkarpų skaičius
1	Badania starożytności we względzie geografii. Wilno, 1818 (11 pav.).	51
2	Atlas do dziejów starożytnych. Wilno, 1818-1819 (12, 13 pav.).	46
3	Mały atlas do historyi Polskiej J. Miklaszewskiego i T. Wagi z sześciu kart jeograficznych złożony. Wilno, 1824 (14 pav.).	6

4	Atlas do historyi i geografii starożytney: podług planu Joachima Lelewela członka wielu Towarzystw uczonych polecony do użycia szkołom i Instytutom naukow.: przez Kommissyę Rządową Oświeceina. Warszawa. 1828 (15 pav.).	28
5	Atlas do dziejów polskich z dwunastu krajobrazów złożony. Warszawa, 1829 (16 pav.).	15
6	Histoire de Pologne, par Joachim Lelevel. T. 1-2. Paris-Lille 1844 (17 pav.).	12
7	Géographie du moyen âge, étudiée par Joachim Lelevel. Atlas composé de cinquante planches gravées par l'auteur, contenant 145 figures et cartes générales ou spéciales [...] accompagnées de 11 cartes explicatives et de deux articles géographiques: 1. Table on indicateur de longitudes et latitudes des géographes arabes [...] 2. Portulan général des cartes qui composent l'atlas [...]. Bruxelles, 1850 (18 pav.).	145
	Viso	303



11 pav. Żemėlapis iš *Badań starożytności we względzie geografii*. Wilno, 1818.

Fig. 11. Map from *Badań starożytności we względzie geografii*. Wilno, 1818.



12 pav. Leidinio „Atlas do J. Lelewela badań starożytności we względzie geografii (z 19 tablic złożony, Wilno, Warszawa. Nakładem i drukiem Józefa Zawadzkiego Typografa Imperatorskiego Wilenskigo Uniwersytetu. 1818) viršelis.

Fig. 12. The cover of the publication „Atlas do J. Lelewela badań starożytności we względzie geografii (z 19 tablic złożony“, Wilno, Warszawa. Nakładem i drukiem Józefa Zawadzkiego Typografa Imperatorskiego Wilenskigo Uniwersytetu. 1818).



13 pav. Žemėlapis iš *Dziejów starożytnych*. Wilno, 1818–1819.

Fig. 13. Map from *Dziejów starożytnych*. Wilno, 1818-1819.

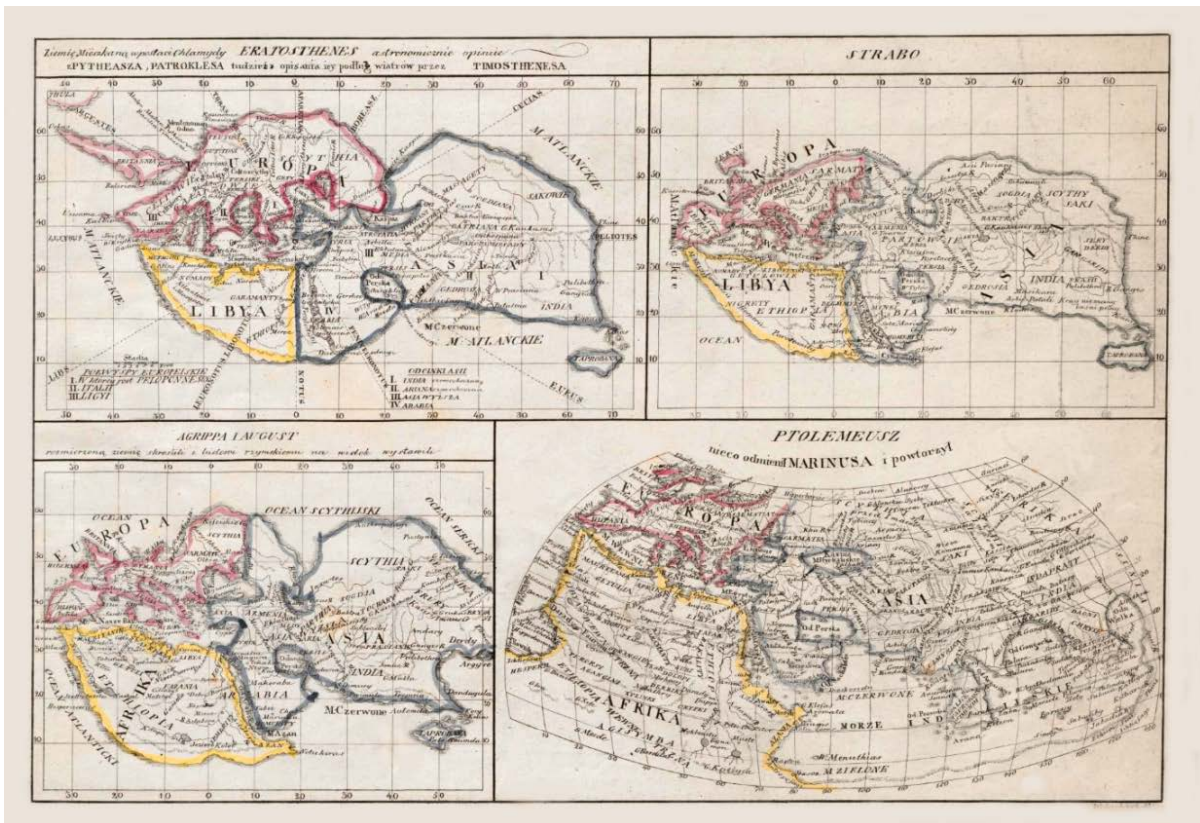


14 pav. Žemėlapis iš *Mały atlas do Historji Polskiej Józefa Miklaszewskiego i Teodora Wagi*. Wilno, 1824.

Fig. 14. Map from *Mały atlas do Historji Polskiej Józefa Miklaszewskiego i Teodora Wagi*. Wilno, 1824.

Antrojo darbo Vilniaus universitete laikotarpiu Joachimasis Lelevelis sudarė, sukūrė spaudos formas ir publikavo nedidelės apimties istorinių žemėlapių atlasą, skirtą mokykloms (*Mały atlas do historji Polskiej...*, 1824)(14 pav.).

Varšuvos laikotarpiu Joachimo Lelevelio sudarytų ir publikuotų žemėlapių „kraitis“ ženkliai pasipildė. Vienas tokių kūrinių, skirtas Lenkijos karalystės ir Lietuvos Didžiosios Kunigaikštystės istorijai buvo *Atlas do historji i geografii starożytney...*, išleistas 1828 metais (15 pav.). Tai išties svarbus kartografinis kūrinys, kurio žemėlapiai buvo naudojami mokant istorijos gimnazijose. Tuo metu nedaugelis šalių turėjo tokios apimties istorinius atlasus, skirtus mokykloms. Kitas, labai greitai pasirodęs kūrinys, buvo *Atlas do dziejów polskich z dwunastu krajobrazów złożony*, 1829 (16 pav.).



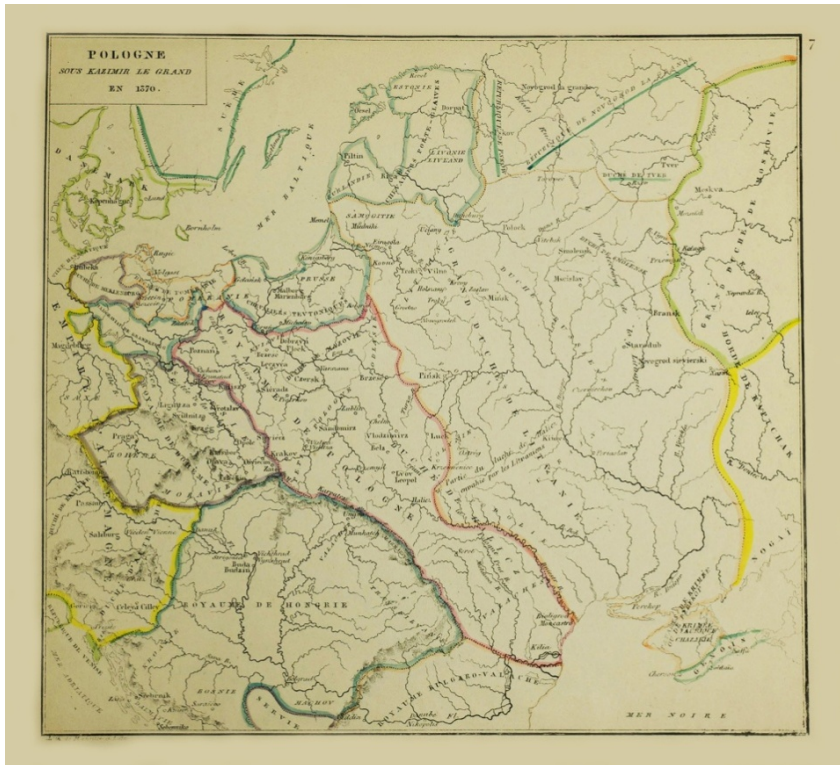
15 pav. Žemėlapis iš *Atlas do Historii i Geografii starożytniej*. Warszawa, 1828.

Fig. 15. Map from *Atlas do Historii i Geografii starożytniej*. Warsaw, 1828.



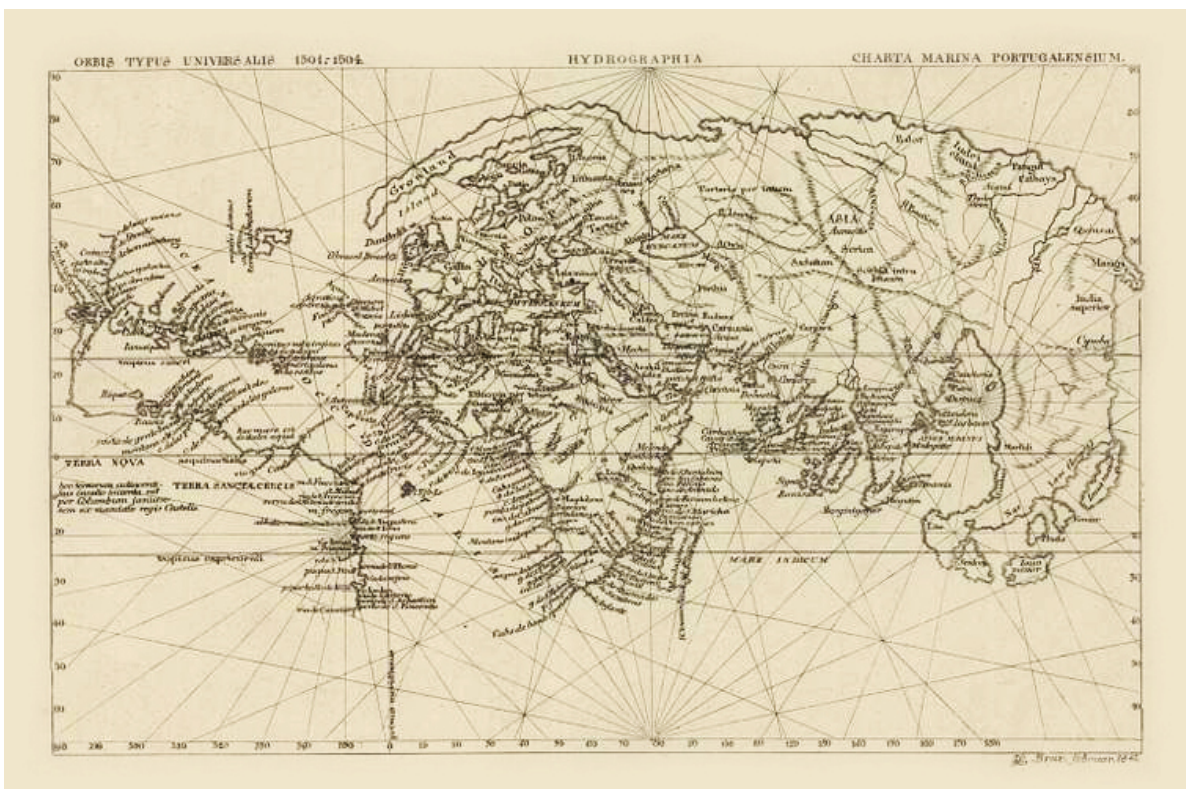
16 pav. Žemėlapis iš *Atlas do dziejów polskich z dwunastu krajobrazów złożony*. Warszawa, 1829.

Fig. 16. Map from the *Atlas do dziejów polskich z dwunastu krajobrazów złożony*. Warsaw, 1829.



17 pav. Žemėlapis iš *Histoire de Pologne*. Paris, 1844.

Fig. 17. Map from *Histoire de Pologne*. Paris, 1844.



18 pav. Žemėlapis iš *Géographie du moyen âge*. Bruxelles, 1850.

Fig. 18. Map from *Géographie du moyen âge*. Brussels, 1850.

Ypatingą vietą Joachimo Lelevelio kūryboje užima kartografiniai kūriniai išleisti emigracijoje: *Histoire de Pologne...*, 1844 (17 pav.) ir *Géographie du moyen âge...*, 1850 (18 pav.). Pastarasis gausiai „prisotintas“ istoriniais žemėlapiais, kurių yra net 145. Abu šie leidiniai, skirtingai nuo išleistų Vilniuje ir Varšuvoje, kurie buvo skirti edukacijai, pasižymi išsamiu moksliniu turiniu, atskleidžiančiu autoriaus siekius ne tik fiksuoti istorinius įvykius, tačiau įsigilinti į reiškinių ir procesų esmę, atskleisti jų priežastinius ryšius bei numatyti galimas pasekmes.

Apibendrinimas.

Daugelis tyrėjų, nagrinėjančių literatūrinę, istorinę ir kartografinę Joachimo Lelevelio palikimą išskiria kelis laikotarpius (Marmon, 1984; Szaniawska, 2014; Zawadzka, 2012 a, 2012 b, 2022). Kartografiniai jo sukurti kūriniai skirti kelioms temoms:

1. Antikos istoriniai įvykiai.
2. Visuotinė istorija.
3. Sarmatijos istorija (Lenkija, Lietuva, Ukraina, slavų tautos).
4. Vidurinieji amžiai.

Toks skirstymas gana sąlyginis. Pavyzdžiui, atlase *Badań starożytności we względzie geografii* (Wilno, 1818), esančiame žemėlapyje, skirtame Pasaulio sampratai, greta Strabono ir Agripas pasaulio vaizdų pateikiamas Kosmo Indikopleusto Pasaulio įvaizdis.

Kitas svarbus Joachimo Lelevelio kartografinių kūrinių bruožas – tai geografijos ir istorijos sampratų sąveikos išryškinimas. Tai siejasi su Apšvietos epochos dvasia, jos metu skleidžiamu „spausdinto žodžio“ susižavėjimu, supratimu, kad „knygų pasaulyje“ ir yra „tikrasis pasaulis“. XVIII amžiaus pabaigoje Abiejų Tautų Respublikoje pradėta Edukacinės komisijos švietimo reforma formavo integralų požiūrį į supantį pasaulį. Joachimas Lelevelis, išugdytas tos epochos pažiūrų visais būdais stengėsi realizuoti integralaus Pasaulio suvokimo idėjas savo kūrinuose.

Noras greičiau ir efektyviau kurti bei spausdinti žemėlapius skatino Joachimą Lelevelį domėtis naujomis technologijomis ir eksperimentuoti. Kai kurie eksperimentai nenusisėkdavo, tačiau jis sukūrė gana efektyvią žemėlapių spaudos formų kūrimo metodiką, taikydamas graviravimo ir chemines technologijas.

Literatūra.

Campbell T. 1987. *The earliest printed maps 1472 – 1500*. London: The British Library. 272 p.

Gasiūnas V. 1984. Vilniaus universiteto litografija. *Lietuvos TSR Aukštųjų mokyklų Mokslo darbai. Istorija*. 24. 84 – 94.

- Lelewel J. 1818. *Badania starożytności we względzie geografii*. Wilno. 330 s.
- Lelevel J. 1828. *Atlas do historii i geografii starożytnej: podług planu Joachima Lelewela członka wielu Towarzystw uczonych polecony do użycia szkołom i Instytutom naukowym: przez Kommissyę Rządową Oświeceina Publicznego*. Warszawa. 22 s.
- Lelevel J. 1824. *Mały atlas do Historji Polskiej Józefa Miklaszewskiego i Teodora Wagi*. Wilno. 40 s.
- Lelevel J. 1828. *Atlas do dziejów polskich z dwunastu krajobrazów złożony*. Warszawa. 27 s.
- Lelevel J. 1854. *Album rytownika polskiego*. Poznań. 122 s.
- Lelevel J. 1844. *Histoire de Pologne, par Joachim Lelevel*. T. 1-2. Paris-Lille. 408 s.
- Lelevel J. 1850. *Géographie du moyen âge, étudiée par Joachim Lelevel*. Atlas composé de cinquante planches gravées par l'auteur, contenant 145 figures et cartes générales ou spéciales [...] accompagnées de 11 cartes explicatives et de deux articles géographiques: 1. Table on indicateur de longitudes et latitudes des géographes arabes [...] 2. Portulan général des cartes qui composent l'atlas [...]. Bruxelles. 103 s.
- Marmon W. 1984. *Problem wykorzystywania map w polskiej teorii nauczania historii XVIII i pierwszej połowy XIX wieku*. *Rocznik Naukowo-Dydaktyczny. Prace z Historii Oświaty i Wychowania*. 92 (1). 81-93.
- Szaniawska L. 2014. *Joachim Lelewel jako badacz dawnych opisów świata i twórca „krajobrazów”*. *Z dziejów kartografii. Dawne mapy jako źródła w badaniach*. T. XVIII Warszawa: IHN PAN Warszawa 209 – 236.
- Zawadzka D. 2022. *Wspólna historia: „Nowosilcow w Wilnie“ i „Dziadów“ część trzecia*. *Pamiętnik Literacki*. CXIII. z. 3. 122 – 137. doi: 10.18318/pl.2022.3.7
- Zawadzka D. 2012 a. *Geografia w Wilnie*. *Geografia Słowackiego*, red. D. Siwicka i M. Zielińska, Warszawa: Wydawnictwo IBL PAN. 145-156.
- Zawadzka D. 2012 b. *Lelewel i Lelevel – glossa do pokolenia 1812 roku*. *Czasopismo Zakładu Narodowego Imienia Ossolińskich*. Zakład Narodowy im. Ossolińskich. 23. 9-25.

Joachim Lelewel is a developer of advanced map printing technologies.

Summary.

The first maps created by Joachim Lelewel and their printing forms using engraving and chemical methods were prepared as early as 1818. This is the time when he worked as an assistant professor at Vilnius University. During the second period of work at Vilnius University, Joachim Lelewel compiled, created printing forms and published a small-scale atlas of historical maps for schools. During the Warsaw period, Joachim Lelewel created an atlas dedicated to the history of the Kingdom of Poland and the Grand Duchy of Lithuania. A special place in the work of Joachim Lelewel is occupied by cartographic works published in exile, which are full of historical maps. Most of the cartographic works are dedicated to education: geography, history, ethnography.

Joachim Lelewel used classical methods of image transfer (engraving) and chemical surface effects (acid etching) for the creation of map printing forms. The latter method was perfected by Joachim Lelewel to enable the map printing forms he developed to be applied to the then modern lithographic printing.

During the period of his creative activity, Joachim Lelewel created 303 original geographical, historical and ethnographic maps, the majority of which he personally prepared in print forms.