

KLAIPĒDA UNIVERSITY

Tomas Rimkus

**THE INFLUENCE OF THE MICROLITHISATION
ON THE ECONOMIC DEVELOPMENT IN THE EASTERN
BALTIC REGION MESOLITHIC. TECHNOLOGICAL
AND FUNCTIONAL RESEARCH**

Summary of doctoral dissertation
Humanities, History and Archaeology (H 005)

Klaipėda, 2019

The doctoral dissertation has been prepared during the period of 2015–2019 at the University of Klaipėda according to the right to deliver doctoral studies granted for Vytautas Magnus University in conjunction with Klaipėda University by the Act No. V-1019 of the Minister of Education and Science of the Republic of Lithuania signed on 8 June 2011, and by Act No. V-160 of the Minister of Education, Science and Sport of the Republic of Lithuania signed on 22 February 2019.

Scientific supervisor

Prof. Habil. Dr. Algirdas Girininkas (Klaipėda University, Humanities, History and Archaeology, H 005)

The doctoral dissertation will be defended at the Defence Board of Vytautas Magnus University and Klaipėda University in the Field of History and Archaeology:

Chairman

Prof. Habil. Dr. Vladas Žulkus (Klaipėda University, Humanities, History and Archaeology, H 005)

Members:

Dr. Aldona Damušytė (Lithuanian Geological Survey, Physical Sciences, Geology, N 005)

Dr. Vygandas Juodagalvis (The Lithuanian Institute of History, Humanities, History and Archaeology, H 005)

Assoc. Prof. Dr. Egidijus Štavičius (Vilnius University, Humanities, History and Archaeology, H 005)

Dr. Ričardas Taraškevičius (Klaipėda University, Physical Sciences, Geology, N 005)

The doctoral dissertation will be defended in a public meeting of the Defence in the Field of History and Archaeology, in Stasys Vaitekūnas Aula (Building No. 6) of Klaipėda University at 13:00 p. m. on the 25th of October 2019.

Address: Herkaus Manto St. 84, LT-92294, Klaipėda, Lithuania.

The summary of doctoral dissertation was sent out on the 25th of September 2019.

The dissertation is available for review at the libraries of Klaipėda University and Vytautas Magnus University.

KLAIPĖDOS UNIVERSITETAS

Tomas Rimkus

**MIKROLITIZACIJOS PROCESO ĮTAKA ŪKIO RAIDAI
RYTŲ BALTIJOS REGIONE MEZOLITO LAIKOTARPIU.
TECHNOLOGIJŲ IR FUNKCIJOS TYRIMAI**

Daktaro disertacija
Humanitariniai mokslai, istorija ir archeologija (H 005)

Klaipėda, 2019

Mokslo daktaro disertacija rengta 2015–2019 metais Klaipėdos universitete pagal Vytauto Didžiojo universitetui kartu su Klaipėdos universitetu Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2011 m. birželio 8 d. įsakymu Nr. V-1019 ir Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministro 2019 m. vasario 22 d. įsakymu Nr. V-160 suteiktą doktorantūros teisę.

Mokslinis vadovas

prof. habil. dr. Algirdas Girininkas (Klaipėdos universitetas, humanitariniai mokslai, istorija ir archeologija, H 005)

Mokslo daktaro disertacija ginama Vytauto Didžiojo universiteto ir Klaipėdos universiteto Istorijos ir archeologijos mokslo krypties taryboje:

Pirmininkas

prof. habil. dr. Vladas Žulkus (Klaipėdos universitetas, humanitariniai mokslai, istorija ir archeologija, H 005)

Nariai:

dr. Aldona Damušytė (Lietuvos geologijos tarnyba, fiziniai mokslai, geologija, N 005)

dr. Vygandas Juodagalvis (Lietuvos istorijos institutas, humanitariniai mokslai, istorija ir archeologija, H 005)

doc. dr. Egidijus Šatavičius (Vilniaus universitetas, humanitariniai mokslai, istorija ir archeologija, H 005)

dr. Ričardas Taraškevičius (Klaipėdos universitetas, fiziniai mokslai, geologija, N 005)

Daktaro disertacija bus ginama viešame Istorijos ir archeologijos mokslo krypties tarybos posėdyje 2019 m. spalio 25 d. 13 val. Klaipėdos universiteto Stasio Vaitekūno Auloje (VI korpusas).

Adresas: Herkaus Manto g. 84, LT-92294, Klaipėda, Lietuva.

Daktaro disertacijos santrauka išsiųsta 2019 m. rugsėjo 25 d.

Disertaciją galima peržiūrėti Klaipėdos universiteto ir Vytauto Didžiojo universiteto bibliotekose.

Introduction

One of the aims of archaeological science is to comprehend and describe the lifeways of prehistoric communities, their adaptations, changes in society and in predominant economies and technologies. In northern Europe, as well as in the eastern Baltic, the trends in the field of Mesolithic research for the past years have been focused upon the research of economies and subsistence practices of prehistoric communities and technologies they used (Eriksson, Lidén 2013; Glykou 2013; Girininkas, Daugnora 2015; Meadows et al. 2016; Lõugas 2017; Piličiauskas et al. 2017). In the eastern Baltic region, visible technological changes in the flint, bone and antler artefacts have been demonstrated during that time. Presumably the most visible and greatest change in the flint industry of that period is defined by archaeologists as microlithisation. It is a technique for the production of small composite hunting tools, which origins can be dated back to the end of the Upper Palaeolithic. The heyday of their utilisation is, however, linked with the Mesolithic. The recent scholarly discussions proposed a possible pattern of the beginning of the microlithisation process and its development in the eastern Baltic was attributed to various carriers of this type of technique (Ostrauskas 1999). Another issue of importance, which as yet has received scarce attention, deals with the ways this technology developed and what impact it had on the patterns of the subsistence economy of Mesolithic communities. These highly problematic issues of Mesolithic research remain unanswered and await solutions.

Novelty of the research

The issue of the origin of microliths in the eastern Baltic region and of the carriers of this technique was addressed by archaeologists already in the early 20th century at the outset of the studies of the Mesolithic cultural situation in Lithuania. Several decades later, with the appearance of an updated archaeological material, the issue was reconsidered (Jablonskytė-Rimantienė 1966; Rimantienė 1996). A particularly strong impact came from the investigations in southern Lithuania where unique types of microliths of different geometrical patterns were found in sandy type settlements, which enabled to identify technological and cultural changes in the Stone Age (Ostrauskas 2002; Girininkas 2009; 2011). At present,

the issue of microlithisation in the eastern Baltic is not being inquired into due to the scarcity of absolute dating referring to archaeological materials. On the other hand, the already accomplished technological research, which has significantly contributed to the growth and development of the microlithisation process, should not be underestimated. The available newest technological data on microliths from across the Northern European region provide a host of important data on human and technology migrations. Furthermore, the microlithisation process, investigated earlier in the territory of Lithuania, has so far received little comparison with the bone and antler tool techniques of the Mesolithic period that developed concurrently. Thus, this work assumes relevance for the purpose of investigating the origins of this specific technique and its development in Lithuania and the adjacent areas.

The method of use-wear analysis started to be sporadically applied in Lithuania only in late 20th century. Over this period an array of different type flint artefacts, several bone and antler finds, which were collected in various sites of the Stone Age settlements in Lithuania, were investigated (Girininkas 1997; Ostrauskas 2005), yet comprehensive studies, with a special focus on the assemblage of microlithic artefacts, have not been attempted at neither in Lithuania nor in other eastern Baltic countries. This work in Lithuania and other East Baltic countries is also important for the reason that one of the most significant techniques of manufacture of the Mesolithic flint – geometrically shaped microliths – are investigated here using the use-wear analysis. This work, using the use-wear method, is focused primarily upon the idiosyncrasies of the formation of micro and macro traces on the surface of geometric microliths that result from certain functional manipulations on these artefacts.

Another novelty of this work involves technological aspects of microlithic artefacts including their preparation from the core to a finished shape of the tool. The research that has been carried on for some time in northern Europe (Ballin 2016; Damlien et al. 2018; Sørensen M. 2018; Sørensen M. et al. 2013; Söderlind 2018), involves investigations of blade making from single-platform conical cores by pressure technique as well as the utilisation of handle core technique, however, part of the identical archaeological finds discovered in the eastern Baltic region was not included in the framework of this research. This work provides collation of such archaeological finds discovered in Lithuania and Latvia with the

recent works carried out by North European researchers of the Mesolithic and its introduction into a new general technological context. It not only provides a framework for the discussion on general technological developments in the Mesolithic period in the northern Europe but also complements the issues of Mesolithic chronology that have not been clearly defined in Lithuanian archaeology.

The novelty of the problems dealt with in this thesis is also related to the new AMS absolute dates obtained from the 2018 investigations at the Žingiai settlement, in the eastern Lithuania. Radiocarbon dates in Lithuanian archaeology, which have been obtained and published based on the investigations of the Mesolithic settlements, have originated so far from the Kabeliai 2 settlement only (Ostrauskas 1999; 2002). The dating of stray bone and antler artefacts in the eastern Baltic deserve a special mention since it is particularly important for the purpose of supplementing the Mesolithic chronology and pinpointing it to a particular technology (Ivanovaitė et al. 2018; Butrimas 2019; Philipssen et al. 2019). Also mention should be made on the dating of burial sites attributed to the Mesolithic (Butrimas 2012; 2016). For all that, it must be said that there is a significant lack of radiocarbon dating in Lithuania from investigated settlements, i.e. absolute age of archaeological materials linked to stratigraphic context.

Research object

The object of this work includes the types of geometrically shaped flint microliths found in the eastern Baltic region and dated to the Mesolithic, and the techniques related to their usage. An abundant base of microlithic artefacts comprised of different types is found in this region. This work, first and foremost, provides a discussion on inserts, lancets, trapezoid and rhombus-shaped microliths. Techniques of their manufacture are identified and grouped into distinct types. It is impossible to discuss the origins and development of this type of technology without a broader understanding of the Mesolithic flint manufacturing techniques, therefore, the pressure technique of blade making from single-platform conical cores as well as handle cores is examined in parallel to the analysis of concrete microliths. Emphasis is also placed in this work on the time of appearance of such blades in the eastern Baltic region and their significance for the hunting gear technology. The technological investigation is also looked

into through the use of osseous composite tools. The analysis is done on slotted bone points which are referred to as the Kunda type tools. Their technological research and the newest AMS ¹⁴C research have produced data on the continuity of the microlithic technology and complemented the studies of the development of the Kunda culture in the Middle Mesolithic.

Aim and objectives

The key aim of this work is to describe the range of the types of microlithic artefacts from the region in question, to identify their types, the technological evolution of the microlithisation process and experimental-traceological studies of these artefacts, which would enable the identification of specific features of wear traces formed on working parts of geometric microliths and the efficacy of these implements in hunting. Thereby, analysis would be performed of the developments of the microlithisation process and subtleties of the utilisation of microlithic artefacts as well as the formation of micro and macro traces on their surface.

To achieve this aim, the following objectives have been raised:

- To identify the types of geometric microliths used in this region in the Mesolithic.
- To identify manufacturing technologies used for the production of geometric microliths in the eastern Baltic region.
- Based on the microliths technology, their types and recent AMS ¹⁴C data, to identify the beginning and development of the microlithisation process and evolution in the eastern Baltic region.
- Based on the analysed archaeological material and prehistoric techniques, to replicate artefacts of geometrically shaped microliths experimentally and prepare them for scientific tests.
- To conduct scientific testing using experimental materials.
- To identify changes on working parts of experimental artefacts using the method of use-wear analysis.
- Based on technological, experimental and use-wear analyses, to evaluate the efficacy of the technology of geometrically shaped microliths and composite tools in the model of the subsistence economy of the Mesolithic communities.

Statements to defend

1. The origins of the microlithisation process technology in the eastern Baltic go back to the Upper Palaeolithic. The use of microlithic and microburin techniques in the territory of Lithuania is detected already on the flint artefacts typical for the Hamburgian, Federmesser and Ahrensburgian cultures.

2. The origins of the blade pressure technique from single-platform conical cores with faceted platforms in the territory of Lithuania reach back to the 9th millennium cal BC. The use of this process started in the early Pulli stage of the Kunda culture and is contemporaneous with the sites of the Butovo and Resseta cultures in the northwest Russia.

3. The Middle Mesolithic stage in Lithuanian archaeology must be associated with the Kunda culture technology “western” analogues of which are found in the Maglemose culture of the early Mesolithic period. This assumption is made on the basis of the technological analysis of microliths and their AMS ¹⁴C dating, as well of the osseous tool technology.

4. Chronological distribution of the lancets based on the position of their point is not reliable. The specimens of microburins from the Katra 1 and Maksimonys 4 settlements (both in Varėna district, southern Lithuania) show that as many as two lancets dating to the same period were simultaneously made from a single blade. The position of the lancet point was chosen on that tip of the blade which was handier from the point of practicality.

5. The use of the Mesolithic microlith flint technique in the eastern Baltic was closely linked in terms of technology to the regions on the western coast of the Baltic Sea. Archaeological materials from the Late Mesolithic period reveal an intensive use of handle cores and rhomboid and trapezoid microliths, shapes of which are characteristic of the southern Scandinavian Kongemose and Ertebølle cultures.

6. In slotted bone points, microliths were adapted to the formed slots. For that purpose, they were worked by a blade breaking technique (a method more common in Latvia) or by retouching their edges and both ends. It has been noticed that, in order to reinforce their blades, their working parts, which received the strongest impact during contact, would

be partially retouched. Such microliths were usually embedded into a proximal part of the spearhead tip.

7. Based on the analogues and local specimens, the technique of the Mesolithic bone composite tools detected in Lithuania must be linked with the so-called Z method, while the spearheads with embedded side inserts were adapted for the hunting of both terrestrial and aquatic animals.

8. Experimental investigations have shown that explicit use-wear traces on microlith hunting tools are formed only in the presence of favourable conditions (e.g. impact on a point from an animal hard tissue). Otherwise, distinct traces can be formed only after a prolonged and recurrent use of an artefact.

9. Performance of the same function using different type geometrically shaped microliths causes the formation of identical use-wear micro and macro traces. The type of an artefact does not substantially affect the formation of microscopic traces.

Chronological and geographical framework

The basis of the research involving the use-wear approach is constituted in the archaeological material from the Mesolithic settlements and burials investigated in Lithuania and Latvia. Archaeological material originating from Estonia, Finland, northwest Belarus and the Kaliningrad region as well as from southern Scandinavia and northern Germany was resorted to as a comparative one when speaking of the geographically closest technological and cultural analogues in the Mesolithic.

The work comprises the Mesolithic period which in the eastern Baltic region is currently placed within the time framework spanning from ca. 9500/9300 to 5300 BC (Girininkas 2009). The material from the Stone Age in the eastern Baltic did not have immediate radical impact in the flint artefact techniques upon the Mesolithic-Neolithic transition, therefore some microliths examined in this thesis, their precise dating unavailable, might be linked to the commencement of the Early Neolithic. When systemizing the investigated material, however, we took into account the complex of other artefacts that were found concurrently and the very context of their discovery. An occurrence of including archaeological data of later periods in the work was thereby minimised.

The Mesolithic in the eastern Baltic region is further divided into early, middle and late. The present periodization model, however, raises numerous questions regarding the criteria of identification of separate periods of the Mesolithic. Only the distinction of the Early and Late Mesolithic can be partially justified which clearly demonstrate technological and certain social-mental changes. The lack of investigated settlements and available radiological data prevent from a more detailed identification of the Middle Mesolithic period. The timing of the appearance of the Nemunas (Neman) culture, with the microliths and other flint artefacts typical for it, in Lithuania and adjacent countries remain to be determined. It leads to a critical approach to the current periodization of the Lithuanian Mesolithic. From the point of natural factors, the Mesolithic coincides with the beginning of the Holocene, the post-Glacial period. The identified lesser Mesolithic periods are partially synchronous with the Holocene natural chronozones – Preboreal, Boreal, and Atlantic (Stančikaitė 2004; Balakauskas 2012). The change of natural environment had an immediate effect on the contemporaneous human life patterns, propagated technologies and economic model, therefore archaeological periods are correlated with natural periods in this work.

Research methods

Nowadays, the use-wear analysis method makes it possible to identify the function of prehistoric artefacts with a high degree of precision and make adjustments to the so-called typological use. The method relies on microscopy equipment which enables to detect macro and micro traces on the surfaces of flint artefacts. For the purpose of this work, Olympus SZX16 stereoscope microscope with an attached Olympus DP72 camera available at the Experimental Archaeology and Traceology Laboratory at Klaipėda University was used. The use-wear traces on archaeological finds detected with the help of this microscope camera are photographed and image recorded. Image-Pro express version 6.3 software was used for their processing. The image magnification capacity of the microscope is between 7x and 690x, magnification from 12.5x to 230x, however, was commonly used in the research, the range that rendered the image seen through the microscope binoculars best. For the purpose of illumination of an investigated item, we used KL 2500 LCD instrument, which guides

a light source to the microscope via two flexible antennas and made it possible to direct the light source onto an investigated item from different angles. The microscope investigation of the geometrically shaped microliths provided the best possibility of detection and exposure of macro and micro traces that were situated on the edges of artefacts. Before undertaking the use-wear analysis, both experimentally produced and archaeological geometric microliths were soaked into C_3H_6O solution (the acetone) for 4 to 6 minutes which removes from the working surface impurities and grease left after finger contact and other substances that are not inherent to the functional use of a tool. The use-wear analysis of geometrically shaped microliths was performed on the basis of the knowledge acquired by the author of this work at the research internships and on the methodology applied in the works of foreign researchers which has been adapted to the geometric microlith research area (Cristiani et al. 2014; Macdonald 2013; Osipowicz 2010; 2015; Pyżewicz 2012; 2013; Rots 2010; van Gijn 1989; Гиря 1997).

The thesis also uses the AMS ^{14}C dating method, it was applied for the dating bone and charcoal specimens from the 2018 fieldwork carried out at the Žingiai settlement situated on the left shore of the tunnel-valley Lake Asveja (Vilnius district, eastern Lithuania). The settlement was discovered in 2017 when a field survey conducted on a lower part of the lake terrace, next to a narrow channel, revealed a settlement that existed in Early Mesolithic – Late Neolithic/Early Bronze Age (Balsas et al. 2018). It represents a sandy type settlement without a clear-cut stratigraphic distribution of archaeological finds. Yet, during the investigation the so-called archaeological features were discovered, i.e. dark spots standing out in the light brown sand, which can yield much more information in the settlements of such type. Sections were made on all the features where flint artefacts were found showing a preliminary chronology of those objects. One of the feature, named object No. 11, was located at the depth of ca. 0.30 m below ground surface and lasted till ca. 1.20 m. Its finds included a single platform semi-conical core, lancet fragment, inserts, pseudomicroburin, burin, scrapers, flakes and blade fragments. Alongside archaeological finds, there were discovered at various depths large and small pieces of charcoal, fractured bone fragments, with cutting marks, attributable to ruminants. For the purpose of an in-depth study of the microlithisation process in the territory of Lithuania and its chronological

aspects in particular, these organic finds were delivered for radiocarbon dating to the Mass Spectrometry Laboratory of the Centre for Physical Sciences and Technology in Vilnius. Unfortunately, when preparing bones for the dating it appeared that the extant quantity of collagen was insufficient, thus radiocarbon dating proved successful only on charcoals. Three different charcoal samples found in object No. 11 yielded three AMS absolute dates which perfectly correlated. The dates were calibrated by using OxCal v4.3.2 (Bronk Ramsey 2009) and the IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al. 2013).

Experimental archaeology method was also used in the work. For the purpose of this work, experiments were performed on geometrically shaped microliths and composite tools. Based on archaeological data, a number of series of different type lancets, trapezes and transverse points was manufactured. They were hafted in experimental composite hunting tools that were used for experimental work. The entire process of the artefact manufacturing, from raw material and a blank to a finished item, was recorded with a camera and is included as pictorial material in this work. Several tests of the same type were done for each experimental work, with each time interval of work individually recorded. In this fashion, use-wear traces of varying intensity were formed on experimental artefacts.

For the purpose of the research of geometrically shaped microliths and analysis of the microlithisation process in the eastern Baltic region typological-technological method was applied. The artefacts in question were primarily typologised on the basis of their shapes, and the type and position of retouch. Geometric microliths were technologically examined from a blade removal from a core to the finished shape of an artefact. To describe this method a term *chaîne opératoire* is currently used in Europe (David 2017; Bergsvik, David 2015). The same typological-technological method was used for the purpose of determination of the chronology of the majority of the artefacts dealt with in this thesis. Radiocarbon data are available for only a tiny fraction of the investigated sites, and archaeological material in them often reflects long chronological periods. It is for this reason that the chronology of Mesolithic sites not only from the eastern Baltic but also from other regions of northern Europe, for which radiocarbon dating and related archaeological materials is available, were used for a more precise identification of the chronology of geometrically shaped microliths.

The structure of the dissertation

The dissertation consists of the main body section composed of 11 chapters, which contain both the latest theoretical models of the Mesolithic in the eastern Baltic region and practical analysis including use-wear and experimental analyses of geometrically shaped microliths. The thesis also includes an introduction, conclusions and a list of references. The appendices contain 92 illustrations and 7 tables. Chapter 1 is dedicated to the discussion of problematic terminology issues related to the subject matter of the dissertation, which are subject to misinterpretation in the field of the eastern Baltic Stone Age archaeology. The conception of geometrically shaped microliths and composite tools is highlighted, with the description of its perception and usage in this research. Chapter 2 provides an overview of the research methodology as applied in the thesis. The research of geometrically shaped microliths was conducted with the use of several different methods. Firstly, they were analysed giving a consideration of their technological and typological features that made it possible to classify them into discrete groups and delineate the whole process of their manufacture. The data of AMS ^{14}C enabled a broader look into the development of geometric microliths and related techniques in the eastern Baltic region. One of the key aspects of AMS data involved the discussion of the development of the Kunda culture in the Middle Mesolithic in the territory of Lithuania which is treated in the light of the blade production by pressure technique and the dating of bone tools. The efficacy of microliths in the hunter-gatherer subsistence economy was tested by the performance of experimental and use-wear investigations.

The subsistence economy of Mesolithic communities and the techniques utilised were strongly influenced by the shifts in the natural environment, including water level changes in the Baltic Sea during the Early Holocene (Stančikaitė 2004; Kabailienė 2006; Žulkus, Girininkas 2014). It is therefore that Chapter 4 is dedicated to the discussion of the natural environment, fauna and the transition stages of the Baltic Sea from the end of the Last Glacial to the Atlantic chronozone. Chronologically it covers approximately the period 9700 to 4200 cal BC.

Chapter 5 contains a list of Mesolithic settlements and burial sites used in the thesis including their brief description and the progress of

archaeological investigations, the profiles of discovered archaeological materials, their dating, and inclusion of selected items in the research. The sites included in the research are situated in the territory of Lithuania and Latvia. The use-wear analysis embraces an inventory of geometrically shaped microliths, composed of 388 artefacts, originating from 29 sites of the Mesolithic period. These artefacts are also used for technological and typological analysis and they are further supplemented with a comparative archaeological material from other Mesolithic settlements in Lithuania, Latvia, Estonia, Kaliningrad region, northwest Belarus and northwest Russia. They are also collated with the archaeological data from southern Scandinavia and northern Germany. The discussion of the core techniques and blade pressure techniques blade relies on the main types of cores discovered in Lithuania and Latvia. Use was made of 25 cores and 12 archaeological sites. They allowed to present the development of the blade pressure techniques in the eastern Baltic region and to collate them with the recent AMS ¹⁴C dating and technological data from the Stanovoye 4, Pulli, Sujala, Zvejnieki II settlements. The work also provides an analysis of the technology of slotted bone points. For that purpose, six artefacts of such type, with embedded blade inserts in their slots, were selected. Technological analysis of a spearhead bone section as well as use-wear analysis of embedded inserts was performed.

Chapter 6 is dedicated to technological and typological analysis of geometrically shaped microliths found in the eastern Baltic region. The bulk of the artefacts included in the research were comprised of embedded inserts. They were commonly produced from elongated and narrow blades of varying length, sometimes up to 7–8 cm and longer. Such blade techniques were made possible by the blade pressure technique. The blade parts redundant in the insert manufacture were typically truncated by a simple breaking method, though inserts were also shaped using the microburin technique for blade splitting. The insert edges were retouched by perpendicular or semi-perpendicular retouch type. It represents the prevalent technique of forming these artefacts in the Mesolithic period. There are, however, alternative cases of a flat or semi-flat retouch. The predominant retouch technique involves a retouching implement being pressed from the ventral surface onto the dorsal surface of a tool, opposite cases are detected however, when retouch is performed by the pressure from the dorsal onto ventral edge in order to form an artefact. The work

identifies types of inserts of rectangular, scalene triangle, isosceles triangle, elongated triangle, trapeze and segment shapes. Further, the main types of lancets are identified. The largest group comprises lancets with one edge retouched partially and the microburin spall either removed by retouching or not. Another group of lancets features the same type of retouch at the edge; their base is, however, retouched perpendicularly. The next group includes lancets with one of the edges completely retouched perpendicularly. The last identified type includes lancets with bifacial retouch. The work further identifies trapezes the retouched edges of which are approximately parallel, while working blades are longer than the proximal side of the artefact. Other groups are attributable to the broad, sharp, and tall trapezes and trapezes made of flakes. Rhombic microliths have also been discovered in Lithuania technological features of which are identical to the microliths of the Villingebæk phase type of the Kongemose culture in southern Scandinavia (Sørensen 2017; Astrup 2018). They were found at the Daktariškė 5, Dreniai, Kretuonas 1C, Pakretuonė 4, Gribaša 4, Katra 1, Maksimonys 4 and Paduobė-Šaltaliūnė settlements and at Spiginas grave No. 1. The discussed types of composite tools are characterised by the use of long tubular bones of animals while the inserts are either retouched or not. The manufacture techniques of slotted bone points have not yet been clarified in Lithuania, but, based on the analogues from the Zvejnieki II and Pulli settlements, the Z manufacturing techniques can be potentially applied to the bone artefacts of the Mesolithic discovered in Lithuania (David 2004; 2005).

Chapter 7 is dedicated to the discussion of the development of microlithic technology in the eastern Baltic region and the presentation of an enhanced conception. An analysis of archaeological material from Europe and North Europe shows a certain technological and chronological sequence of flint artefacts, it is therefore necessary to search for the origins of Mesolithic geometric microliths going back much earlier than the Final Palaeolithic period. Microburins and artefacts, manufactured using the microburin technique, are found in the Hamburgian and Ahrensburgian cultures, embedded inserts are common in the Federmesser culture, and the *zonzhoven* microliths suggestive of the rhombus shape in the Ahrensburgian culture. All those techniques are visibly extending into the Mesolithic period in the eastern Baltic. Currently, there is a lack of data on the use of microlithic technology in the hunting inventory of the

Swiderian culture that inhabited the region at the end of Late Palaeolithic – Early Mesolithic. The development of the microlithisation process was directly influenced by the core and blade manufacturing techniques. The changes in this area become visible at the midway point of the Preboreal with the early stage of Pulli of the Kunda culture being present in the eastern Baltic. Truncated blades made by pressure technique and geometrically shaped microliths were already in use there while the cores are of a single platform. The recent AMS ¹⁴C investigations of archaeological material show that in the Early Mesolithic Butovo culture of the northwest Russia the pressure blade technique from single-platform cores emerged in the early 9th millennium cal BC (Hartz et al. 2010). In terms of technology, this culture is almost identical to the Kunda culture in its early Pulli stage in the eastern Baltic region, where settlements ascribed to the period are particularly numerous (Ostrauskas 2000). Technological research shows that single-platform conical cores with faceted and unfaceted platforms were typical for the Early Mesolithic in the eastern Baltic region. The best examples were detected in Lithuania – in the settlements of Katra 1, Kabeliai 2 and Paduobė-Šaltaliūnė, and at the Tauragė archaeological site, as well as in Latvia – at Jersika hill-fort, and the Zvejnieki II, Priednieki, Celmi and Vendzava settlements (Damlieņ et al. 2018). The handle core technique makes appearance in the second half of the Mesolithic in the eastern Baltic region. The handle core technique is best represented by the specimens found at the settlements of Janapolė 2, Katra 1, Maksimonys 4, Dusia, Gribaša 4, Kabeliai 2, Kabeliai 23, Margiai 1 and Žingiai.

The new AMS ¹⁴C dating of charcoal samples from the Žingiai Stone Age settlement in eastern Lithuania makes it possible to supplement the chronology of available microlithic artefacts and the pressure blade technique. Three dates were obtained based on the data from object No. 11 found at the settlement which show the period 8353 – 8230 cal BC (FTMC-47-4), 8321 – 8223 cal BC (FTMC-47-7) and 8475 – 8281 cal BC (FTMC-47-8). These dates support the assumption that the pressure blade technique from single-platform semi-conical cores were already used in Lithuania at that time during the beginning of the Mesolithic and that lancets had been substituted for the Pulli type tanged points. The Mesolithic chronology is further complemented by the dating of stray bone artefacts, the majority of which are typical for the Boreal period

(Ivanovaitė et al. 2018; Butrimas 2019). Based on technological, typological and the recent AMS ^{14}C dating, the thesis complements the chronology and cultural periodization of the Mesolithic in Lithuania. There is evidence to the continuing presence of the technologies of the Swiderian culture and the early Pulli stage of the Kunda culture in the Preboreal period, including the use of tanged points; however, the hunting inventory of Pulli already includes geometrically shaped microliths. The Kunda culture, characterised by osseous artefacts dated to the 8th millennium cal BC, must be distinguished in Lithuania in the Boreal. In the Atlantic period, the Nemunas (Neman) culture, which specifically features trapezes, rhombus-shaped points and handle cores, is present in the territories of Lithuania and southern Latvia.

The final chapters of the dissertation are dedicated to experimental and use-wear analysis of geometric microliths and to the efficacy of these techniques in the subsistence economy of Mesolithic hunter-fisher-gatherer communities. Nine composite arrows were made experimentally, with lancets, trapezoid and rhomboid artefacts inserted on the arrowheads. Shots made in the skinned scapula of a sheep demonstrated that lancets and rhombus-shaped artefacts were especially effective in contact with the soft tissues, while trapezes caused much more damage to the bone tissues. The comparison of the use-wear investigations of experimental and archaeological artefacts has shown that the majority of microliths was used for hunting. Micro and macro traces were detected on their surfaces featuring polishing, fine lines as well as cutting traces and contact with former hafts. The accomplished technological, use-wear and experimental investigations show that geometrically shaped microliths, including slotted bone points, were indispensable for the hunting of forest animals, and possibly aquatic animals, in the Mesolithic period in the eastern Baltic region. Their effectiveness was furthermore enhanced by their manufacturing technique which was fast and not time-consuming. On the other hand, their manufacture required raw flint of good quality. Composite tools that enhanced the efficacy of the microlithic artefacts in the subsistence economy of hunter-fisher-gatherer communities represent one of the most successful inventions in the Mesolithic microlithic technology.

Conclusions

- The new score and blade shaping techniques gave an impetus to the microlithisation process in the Mesolithic period. The pressure technique of blade making from single-platform conical cores makes appearance in the early Pulli stage of the Kunda culture during the Early Mesolithic. In Lithuania and in the eastern Baltic region as a whole, this technique was contemporaneous with the Butovo and Resseta cultural complexes in the northwest Russia, where identical technique was developing, dating back to the early 9th millennium cal BC. The first forms of geometrically shaped microliths characteristic of the Mesolithic emerge synchronically with the pressure blade technique. During the second half of the Mesolithic the microburin technique is dominant in geometrics manufacturing, and handle core technique, in conjunction with the pressure technique, enhances the blades obtained from them. The onset of the manufacture of trapezoid and rhomboid microliths is almost concurrent with the appearance of the above-mentioned cores. The breakthrough in the techniques of blade formation from different types of scores that took place in the Mesolithic provided an impetus for the emergence of new shapes and types of geometric microliths.
- The majority of microliths in the eastern Baltic region was produced from narrow and long blades only and, to a lesser degree, from flakes. Blades were split by a simple method and by the microburin technique, while a perpendicular retouch was normally used for additional processing. These methods were used for the manufacture of inserts, trapezes, lancets and rhombus-shaped microliths. Geometric microliths are often found in fragmented condition in the Mesolithic settlements, which makes their typological classification more complicated. The thesis relied only on the intact forms of artefacts. The types of embedded inserts prevalent in this region represent rectangular type inserts with a retouched edge and a single or both ends. Next groups are comprised of the inserts of scalene triangle shape, equilateral triangle shape, elongated triangle shape, trapezoid and segmental shape. The types of lancets are distinguished by their technological features. It is possible to identify lancets with one edge retouched partially, lancets with one of the edges

completely retouched, lancets with bifacial retouch and lancets with a retouched base. Trapezes have been also grouped according to their technological patterns. This work identifies trapezes featuring working blades that are longer than their base, broad trapezes, triangular trapezes, tall trapezes and trapezes made of flakes. At present, only one type of rhombus-shaped microliths is known – a classical artefact of a rhomboid shape. The criterion for compliance is that the longest diagonal of a rhombus must be equivalent to or at least one and a half times longer than the shorter diagonal.

- The origins of the microlithisation process in the Mesolithic period in the eastern Baltic go back to the end of the Upper Palaeolithic. The microburin blade fragmentation technique is detected already on shouldered points that were characteristic of the Hamburgian culture, while *zanhoven* type microliths were used in the hunting inventory of the Ahrensburgian. In the Early Mesolithic, with the above-mentioned blade shaping techniques established, the microlithisation process is continued in the early Pulli stage of the Kunda culture. During the Middle Mesolithic period, this technique was developed in the Kunda culture based on the new radiocarbon dating of stray osseous tools in Lithuania and charcoal samples found at the Žingiai settlement. The flint inventory, combined with radiocarbon dating, shows that lanceolate projectile points and embedded inserts with retouched edges were already used in the period of ca. 8 300 – 8 200 cal BC, with the pressure blade technique from single-platform conical cores remaining in use. The existence of this culture in the territory of Lithuania is further supported by the finds of harpoons of the so-called Kunda type, the best part of which has not yet been investigated, but radiocarbon research of the two of them, discovered at Kamšai and Pabiržulis, points to the Boreal period and coincides with the dating of the specimens found at the settlements of Zvejnieki II (Latvia) and Kunda (Estonia). With a good quality raw flint being available in the territory of Lithuania, the types of the Kunda culture microliths show a higher degree of variability and technological advancement in comparison to the microlithic hunting tools of the Middle Mesolithic found in Latvia and Estonia. The Late Mesolithic is linked to the Nemunas (Neman) culture technology, which has analogies in geometric shaped microliths as in the toolkit of Janislavice culture. During that period,

techniques of handle core, trapezoid and rhomboid points fully gain ground. The microlithisation process and the technologies developed within its framework in the eastern Baltic region were both of local provenance and the result of expertise acquired through community contacts. This is demonstrated by the investigations conducted at the settlements of Kabeliai 2, Kunda Lammasmägi, Pulli, Stanovoe 4, Sujala, and Zvejnieki II.

- Lancets, rhombus-shaped microliths and trapezes were produced experimentally. This method helped identify significant aspects of the manufacture of such artefacts, which as yet have not been highlighted in historiography. Regular blades, best up to 4 mm in thickness, are required for the production of lancets and rhombus-shaped artefacts. Thickness is essential in the microburin technique of blade production. Thick blades are harder to split using this technique. A blade broken across a retouched concave must be turned, only then classic microburins found in archaeological monuments and a microburin facet on a lancet will be formed. The microburin technique on the distal ends of a blade was formed from a practical point, it cannot be therefore judged as a chronological marker. In Lithuania, this is supported by the archaeological blade fragmentation data obtained from the Katra 1, Katra 2, Pypliai 1 and Varėnė 2 settlements.
- The experimental investigation involved bow shooting with geometric microliths installed in the arrows targeted at the sheep scapula. Nine points in total, including three lancets, three trapezes and three rhomboid microliths, were used in the tests. The shots demonstrated that all the points, after hitting on the soft issues, pierced them through. One lancet and a diamond-shaped point, when hitting on a bone tissue, crumbled and were lost. The trapezoid points withstood an obstacle of the bone tissue much better. When hitting the target, their bases broke but the points themselves remained firmly stuck in the bone. This shows the hardness and a better reliability in hunting of such type of arrowhead.
- The use-wear analysis of the experimental artefacts has demonstrated that the majority of artefacts that came into contact with soft issues had on their surface signs of use-wear micro-retouch with clearly visible polished cleavages. There were also slight linear micro traces found on some items. There were large macro cleavages on the upper

parts and visible linear traces found on the points that struck hard surfaces. The comparison of these findings with the use-wear analysis of archaeological materials reveals the presence of similar traces on most inserts, lancets, trapezoid and rhomboid artefacts. They feature the same type of use-wear micro-retouch with lesser or stronger cleavages as well as the presence of isolated linear traces. Marks of hafting were detected on a few trapezes. Part of archaeological specimens evidenced to a prolonged working time; consequently, the traces that were shaped on their surface were much more visible than those on the experimental artefacts. These investigations suggest that not a single artefact included in the analysis had any other function than that of hunting.

- The availability of experimental data has enabled a better understanding of the efficacy of geometric microliths in their intended usage. As demonstrated by the shots performed, most of the points penetrated the target, however, when hitting on hard tissues some points remained stuck in. This would indicate that the points that pierced through can cause a much greater injury to a target, when hitting a certain part of the body, and bring about severe consequences with the damage to internal organs. The points stuck and left in the bone can cause pain shock and an open wound can lead to death of an animal. Experimental investigations have shown that it takes up to 8 minutes to make such points given the availability of relevant skills and required materials, however, to this must be added the time of hafting and the start-up of the use of a tool. The so-called composite arrows are particularly suitable to speed up this process since their points can be replaced much faster compared to the hafting of a new point into the arrow shaft. The production of geometrically shaped microliths required a good quality raw flint; it is therefore that this technique appears to be much less advanced technologically in the regions to the north of Lithuania. The microlithisation process had an impact not only on flint techniques, this process is also characterised by the onset of the manufacture of a new type of composite bone and antler tools. In the eastern Baltic they mostly included slotted bone points. Their effectiveness and purpose remain to be investigated, but earlier research shows that this type of implements might have been used in hunting of both aquatic and terrestrial species.

Background information on doctoral candidate

Tomas Rimkus was born on the 2nd of December in 1990 in Tauragė, western Lithuania. In 2009 he graduated from Skaudvilė Gymnasium in Tauragė District and in the same year enrolled in undergraduate study programme at Klaipėda University. In 2013 he completed the bachelor's degree studies in history majoring in archaeology. In the same year, he continued his studies for master's degree in landscape archaeology at Klaipėda University and in 2015 defended his master's thesis "Microlithisation in South Lithuania in the Mesolithic Period (based on typological and use-wear traces of microlithic artefacts from the Katra 1 settlement)". In 2015–2019 he continued his studies in the history and archaeology PhD programme of the joint school for postgraduate doctoral studies of Klaipėda University and Vytautas Magnus University.

Tomas Rimkus has been actively involved in archaeological field investigations from 2013. Mention should be made of the participation in the 2014–2018 investigations of the Stone Age settlements of Pabartonys (Jonava district), Parupė (Biržai district), Šventoji (Kretinga district), Tytuvėniai (Kelmė district) and Žingiai (Vilnius district), and in the investigations of the Iron Age archaeological complexes of Bandužiai-Žardė (Klaipėda district) and Ivangėnai (Tauragė district). In 2015 he was granted the right to conduct independent archaeological field investigations and since then he has been involved in the excavations at the Stone Age settlements of Aukštumala (Šilutė district) and Užkerteniai (Tauragė district) and in the field surveys conducted in Klaipėda, Šilutė and Tauragė districts. Since 2013, he has been conducting independent laboratory investigations and tests of archaeological materials at the Experimental Archaeology and Traceology Laboratory of the Institute of Baltic Region History and Archaeology at Klaipėda University. In 2016–2017 he was employed at Gargždai Minijos Progymnasium and in the Lithuanian Art Museum.

During his postgraduate studies, he participated at the national and international conferences and seminars in Barcelona, Bern, Klaipėda, Kiel, Maastricht, Novo Mesto, Paris and Vilnius. While being enrolled in postgraduate study programme, he produced individually and co-authored 13 research articles on the dissertation subject matter and related topics. He also did his internship at several European research institutions: in

2017 at the use-wear specialized laboratories of the Adam Mickiewicz University in Poznan and the Poznan Museum of Archaeology in Poland; in 2017 and 2019 at the Centre for Baltic and Scandinavian Archaeology (ZBSA) in Schleswig, Germany. In 2017 he took part in the Oslo University programme “Dialogues with the Past” and within the framework of the programme attended an international workshop in Rome, Italy.

In 2016 he won a prize in the competition for the best research work by students organised by the Lithuanian Academy of Sciences. In 2017, 2018 and 2019 he was granted a doctoral scholarship for academic excellence by the Research Council of Lithuania; in 2018 he won an application for postgraduate research visits of the Research Council of Lithuania. From 2017, Tomas Rimkus has been employed as a junior research fellow in the research project “The communities of Mesolithic - Neolithic and the Baltic Sea. Ancient coasts and settlements under the Sea and in the present coastland area. ReCoasts&People” conducted under the auspices of the Institute of Baltic Sea Region History and Archaeology of Klaipėda University.

Since 2014 Tomas Rimkus has been a member of the European Association of Archaeologists; since 2015 – a member of the Society of Lithuanian Archaeology (LAD); since 2018 – a member of the Palaeolithic and Mesolithic Community (PaM) of the European Association of Archaeologists; since 2019 – a member of the UISPP Commission for the Final Palaeolithic of Northern Eurasia.

Research interests: chronological and cultural problems of the Stone Age in northern Europe; properties of the flint and other rock technologies in the Final Palaeolithic and Mesolithic; technological development of the microlithisation process in the Mesolithic and the usage of microlithic artefacts; portable art of the hunter-gatherers in the Final Palaeolithic and Mesolithic of the eastern Baltic; the Mesolithic bone and antler techniques; the development of the subsistence economy in the eastern Baltic region in the Mesolithic; experimental archaeology and use-wear analysis.

E-mail: rimkus74@gmail.com

Research articles

1. Girininkas, A., Rimkus, T., Slah, G., Daugnora, L., Stančikaitė, M., Zabiela, G., 2016. Lyngby type artefacts of Lithuania in the context of the Stone Age in Europe: multidisciplinary study. *Archeologija un etnografija*, 29, 13–30.
2. Rimkus, T., 2016. Microliths in fisheries? Use-wear and experimental study of composite tools of the Mesolithic South Lithuania. *Archeologija un etnografija*, 29, 31–45.
3. Rimkus, T., Slah, G., 2016. Experimental and use-wear examinations of flint knives: reconstructing the butchering techniques of prehistoric Lithuania. *Archaeologia Lituana*, 17, 77–88.
4. Girininkas, A., Rimkus, T., Slah, G., Daugnora, L., 2017. Liungbiu tipo dirbiniai Lietuvoje. *Istorija*, 105 (1), 4–23.
5. Rimkus, T., 2018. Titnagas ir jo reikšmė akmens amžiaus bendruomenių ūkyje. *Geologijos akiračiai*, 1, 11–16.
6. Rimkus, T., Bliujienė, A., 2018. Neolito laikų gintaro rinkėjai/Coastland amber gatherers of the Neolithic period. In: A. Bliujienė (ed.). *Klaipėdos (Memel) kraštas: nuo ištakų iki XVII amžiaus/The Klaipėda (Memel) region: from origins to the 17th century*. Klaipėda: Mažosios Lietuvos istorijos muziejus, 59–64.
7. Rimkus, T., 2018. Mirusiųjų laidojimas akmens amžiuje/Burial of the dead in the Stone Age. In: A. Bliujienė (ed.). *Klaipėdos (Memel) kraštas: nuo ištakų iki XVII amžiaus/The Klaipėda (Memel) region: from origins to the 17th century*. Klaipėda: Mažosios Lietuvos istorijos muziejus, 79–83.
8. Rimkus, T., 2018. Pirmieji krašto gyventojai ir jų kontaktai/The first inhabitants of the region and their contacts. In: A. Bliujienė (ed.). *Klaipėdos (Memel) kraštas: nuo ištakų iki XVII amžiaus/The Klaipėda (Memel) region: from origins to the 17th century*. Klaipėda: Mažosios Lietuvos istorijos muziejus, 125–130.
9. Rimkus, T., 2018. Ginkluotė medžiotojo-žvejo-rankiotojo kasdienybėje/Weaponry in the daily life of a hunter-fisherman-gatherer. In: A. Bliujienė (ed.). *Klaipėdos (Memel) kraštas: nuo ištakų iki XVII amžiaus/The Klaipėda (Memel) region: from origins to the 17th century*. Klaipėda: Mažosios Lietuvos istorijos muziejus, 151–158.
10. Bliujienė, A., Rimkus, T., 2018. Gintaras akmens amžiaus žmogaus pasaulėžiūros vaizdinių kontekste/Amber in the context of the Stone Age worldview images. In: A. Bliujienė (ed.). *Klaipėdos (Memel) kraštas: nuo ištakų iki XVII amžiaus/The Klaipėda (Memel) region: from origins to the 17th century*. Klaipėda: Mažosios Lietuvos istorijos muziejus, 185–190.

11. Rimkus, T., 2018. Kongemose flint technology in the eastern Baltic area. Some examples from Lithuanian Stone Age sites. *Archaeologia Baltica*, 25, 71–81.
12. Iršėnas, Marius, Rimkus, T., Butrimas, A., Slah, G., 2018. The elks of Šventoji: taking another closer look. *Archaeologia Baltica*, 25, 125–139.
13. Rimkus, T., 2019. In search of Lithuania coastal Mesolithic. Review of current data and the aims of an ongoing research project. *Fornvännen*, 114 (1), 1–11.

List of important scientific presentations reports

1. Participation at the 8th Jonas Puzinas Readings in Vilnius in September 17-19, 2015. Presentation delivered *Flint knives: an experimental approach* (co-authored with G. Slah)
2. Participation at the 4th Scientific Conference of Lithuanian Archaeology Students held in Vilnius November 19, 2015. Presentation delivered *Sudedamieji įrankiai mezolito laikotarpiu: tipologija ir funkcija (Katros 1-os gyvenvietės archeologiniais duomenimis) (Composite tools in the Mesolithic: typology and function (Based on the data from the Katra 1 settlement))*.
3. Participation at the 7th National Postgraduate Students Seminar in Klaipėda, April 21-22, 2016. Presentation delivered *Mikrolitinių dirbinių funkcija mezolito laikotarpiu. Teorija vs praktika (The Function of Microlithic Artefacts in the Mesolithic Period. Theory vs. Practice)*
4. Participation at the Scientific Conference in Rzucewo, Poland, June 3, 2016. Presentation delivered *From Rzucewo to Šventoji: heritage of Bay Coast (Rzucewo) culture*. (Co-authored with A. Butrimas, M. Iršėnas and G. Slah)
5. Participation at the Scientific Conference of the European Association of Archaeologists in Vilnius, August 31 – September 4, 2016. Presentation delivered *Six years of experimental traseology at Klaipėda University: accomplishments and future prospects*.
6. Participation at the Scientific Conference of the European Association of Archaeologists in Vilnius, August 31 – September 4, 2016. Presentation delivered *Amber disc from Dakariškė 5 Neolithic site: archaeology, use-wear, infrared and raman spectroscopy*. (Co-authored with A. Butrimas, G. Slah, R. Ulozaitė and I. Matulaitienė)
7. Participation at the conference *Naujausi archeologiniai atradimai Pietų Žemaitijoje (Recent Archaeological Discoveries in Southern Žemaitija)* held in Laukuva, October 27, 2016. Presentation delivered *Akmens*

- amžiaus gyvenviečių paieškos Tauragės rajono apylinkėse (Searching for the Paleolithic settlements in the region of Tauragė District).*
8. Participation at the 4th International Conference on Ancient Roads. *The Amber Road*, Novo Mesto, Slovenia, April 20-22, 2017. Presentation delivered *First patterns about using of copper artefacts in producing of amber ornaments in western Lithuania.* (Co-authored with A. Butrimas, M. Iršėnas and G. Slah)
 9. Participation at the Scientific Conference of the European Association of Archaeologists in Maastricht, the Netherlands, August 30 – September 3, 2017. Presentation delivered *The elks of Šventoji: taking another closer look.* (Co-authored with A. Butrimas, M. Iršėnas and G. Slah)
 10. Participation at the 9th National History Postgraduate Students Seminar in Klaipėda, April 26, 2018. Presentation delivered *Mikrolitinės medžioklės įrankių technologijos ir jų ypatumai Rytų Baltijos regione atlantiško laikotarpio (Technologies and Idiosyncrasies of Microlithic Hunting Tools in the Eastern Baltic Region in the Atlantic Period).*
 11. Presentation delivered at the UISPP congress in Paris, June 4-9, 2018, *Lyngby type artefacts before Last Glacial maximum in Lithuania* (co-authored with A. Girininkas)
 12. Presentation delivered at the UISPP congress in Paris, June 4-9, 2018, *Decorated Late Palaeolithic spindle shaped dagger from Šarnelė, western Lithuania: archaeological and use-wear analysis* (co-authored with A. Butrimas, M. Iršėnas ir J. Meadows)
 13. Presentation delivered at the Scientific Conference of the European Association of Archaeologists in Barcelona, September 5-9, 2018, *Late Glacial and Early Holocene settlements in the eastern Baltic coastal area. Where to find them?* (Co-authored with V. Žulkus, A. Girininkas, L. Daugnora)
 14. Co-author of the presentation delivered at the Scientific Conference of the European Association of Archaeologists in Barcelona, September 5-9, 2018, *Enigmatic T-shaped antler axes of the North-East European forest zone – an update.* (Co-authored with H. Luebke, A. Vashanau, V. Berzinš, A. Butrimas, M. Charniauski, J. Meadows, H. Piezonka)
 15. Participation at the September 28, 2018 workshop of the Lithuanian Association of Landscape Architects *Plantation Spaces 2018 – Western Lithuania.* Presentation delivered *Lietuvos jūriniai kraštovaizdžiai. Baltijos jūros miškas (Lithuanian Marine Landscapes. The Baltic Sea Wood)* (co-authored with V. Žulkus)
 16. Participation at the 6th conference *Socio-environmental dynamics over the last 15,000 years: the creation of landscapes* held in Kiel, March 11-16, 2019. Presentation delivered *The re-investigation of Aukštumala peat*

- bog: a Swiderian habitation site on a former lake island on the coastal area of Lithuania.* (Co-authored with A. Girininkas, M. Stančikaitė, J. Petkuvienė, L. Daugnora)
17. Participation at the 6th conference *Socio-environmental dynamics over the last 15,000 years: the creation of landscapes* held in Kiel, March 11-16, 2019. Co-author of the presentation delivered *Stone-Age in the environs of Lake Biržulis. New data.* (Co-authored with A. Butrimas, M. Iršėnas, G. Slah, J. Meadows, K. Mannermaa)
 18. *The 3rd International conference on life and environmental sciences (ICSB)*, Kaunas, May 2-4, 2019. Co-author of the presentation *Biological, archaeological, and geological analysis of the coastal and underwater material of the Baltic Sea during the Early Holocene.* (Co-authored with V. Žulkus, A. Girininkas, L. Daugnora, M. Stančikaitė, J. Petkuvienė, J. Buchovska)
 19. Scientific conference *Jūros ir krantų tyrimai 2019 (Marine and Coastal Research 2019)*, Klaipėda, May 9-10, 2019. Co-author of the presentation *Žmogaus veiklos pėdsakai Aukštumalos pelkės gyvenvietėje (Traces of Human Activity at the Aukštumala peat bog settlement).* (Co-authored with J. Petkuvienė, D. Vaičiūtė, I. Vybernaitė-Lubienė, A. Girininkas, V. Žulkus)
 20. Participation at the 25th Congress of the European Association of Archaeologists in Bern, Switzerland, September 4-7, 2019. Presentation delivered *The newest lithic, bone and antler material and its research from the early Holocene sites of coastal Lithuania.*
 21. Participation at the scientific conference *Mesolithic Art – abstraction, decoration, messages*, Hale, Germany, September 18-21, 2019. Presentation *The examples of mobile art on hunter-gatherer (10 500 – 4 200 cal BC) bone and antler tools in Lithuania.* (Co-authored with A. Butrimas, M. Iršėnas)

Įvadas

Vienas iš archeologijos mokslo siekių yra suprasti ir perteikti priešistorės bendruomenių gyvenimo būdo ypatumus, jų adaptacijas, pokyčius visuomenėje ir vyravusioje ekonomikoje bei technologijose. Šiaurės Europoje, o kartu ir Rytų Baltijos regione, jau keletą metų kaip akmens amžiaus tyrimų tendencijos daugiausiai yra nukreiptos būtent į priešistorinių bendruomenių ūkio ir pragyvenimo ekonomikos tyrimus bei naudotas technologijas (Eriksson, Lidén 2013; Glykou 2013; Girininkas, Daugnora 2015; Meadows et al. 2016; Lōugas 2017; Piličiauskas et al. 2017). Rytiniame Baltijos regione mezolito laikotarpiu pastebimi aiškūs titnago, kaulo ir rago dirbinių technologiniai pokyčiai. Ko gero svarbiausias ir didžiausias pokytis šio laikotarpio titnago pramonėje archeologų yra vadinamas mikrolitizacija. Tai smulkių sudedamųjų medžioklės įrankių technologija, kurių naudojimą galima atsekti vėlyvojo paleolito pabaigoje, tačiau jų klestėjimo laikas siejamas su mezolitu. Netolimoje praeityje vykusioje mokslinėje diskusijoje buvo pateiktas galimas mikrolitizacijos proceso pradžios ir raidos modelis Rytų Baltijos regione, kuris buvo siejamas su įvairiais šios technologijos nešėjais (Ostrauskas 1999). Kitas svarbus, tačiau menkai nagrinėtas klausimas – kaip ši technologija vystėsi ir kokią įtaką ji turėjo mezolito bendruomenių pragyvenimo ekonomikos modeliui? Šie vieni problemiškesnių mezolito tyrimų klausimų, vis dar lieka neatsakyti ir laukia sprendimo būdų.

Tyrimo naujumas

Mikrolitų atsiradimo Rytų Baltijos regione laikas ir šios technologijos nešėjų klausimas archeologų buvo paliestas dar XX a. pradžioje, pradėjus nagrinėti mezolito kultūrinę situaciją Lietuvoje. Praėjus keletui dešimtmečių ir pasirodžius naujesnei archeologinei medžiagai, šis klausimas buvo nagrinėjamas iš naujo (Jablonskytė-Rimantienė 1966; Rimantienė 1996). Tam ypač didelę įtaką turėjo tyrinėjimai Pietų Lietuvoje, kur smėlinio tipo gyvenvietėse rasta unikalų ir įvairių geometrinių mikrolitų tipų, leidžiančių kalbėti apie akmens amžiaus technologinę ir kultūrinę kaitą (Ostrauskas 2002; Girininkas 2009; 2011). Šiuo metu mikrolitizacijos klausimas Rytų Baltijos regione yra nenagrinėjamas dėl didelio stygiaus absoliutinių datų susietų su

archeologine medžiaga. Kita vertus, negalima nuvertinti atliktų technologinių archeologinės medžiagos tyrimų, kurie svariai papildo mikrolitizacijos proceso plėtrą ir raidą. Šiuo metu turimi naujausi technologiniai mikrolitų duomenys iš viso Šiaurės Europos regiono suteikia daug svarbių duomenų apie žmonių ir technologijų migracijas. Taip pat praityje nagrinėtas mikrolitizacijos procesas Lietuvos teritorijoje mažai buvo lyginamas su tuo pačiu metu mezolite pradėtomis vystyti kaulo ir rago įrankių technologijomis. Šie išvardinti aspektai suteikia darbui aktualumo sprendžiant šios specifinės technologijos kilmę ir raidą Lietuvoje bei aplinkinėse šalyse.

Trasologinis tyrimo metodas Lietuvos archeologijoje sporadiškai pradėtas taikyti tik pačioje XX a. pabaigoje. Per šį laiką buvo nagrinėjami įvairūs titnaginių dirbinių tipai, keletas kaulo ir rago dirbinių, kurie rasti įvairiose Lietuvos teritorijoje tyrinėtose akmens amžiaus gyvenvietėse (Girininkas 1997; Ostrauskas 2005), tačiau detalios studijos, nukreiptos būtent į mikrolitinių dirbinių grupę, Lietuvoje ir kitose Rytų Baltijos šalyse niekada nebuvo. Šis darbas Lietuvoje ir kitose Rytų Baltijos šalyse taip pat aktualus tuo, kad čia trasologiniu metodu nagrinėjama viena svarbiausių mezolito titnago apdirbimo technologijų – geometrinių formų mikrolitai. Darbe trasologinio metodo pagalba labiausiai buvo kreipiamas dėmesys į mikro- ir makropėdsakų formavimosi ypatumus ant geometrinių mikrolitų paviršių, kurie atsiranda atlikus tam tikrus funkcinius veiksmus su šiais dirbiniais.

Kaip dar vieną šio darbo naujumą galima paminėti technologinius mikrolitinių dirbinių, taip pat jų paruošimo nuo skaldytinio iki galutinės įrankio formos, aspektus. Šiaurės Europoje jau kurį laiką vykdomi tyrimai susiję su skelčių nuspaudimo technikos nuo vienagalių kūginių skaldytinių atsiradimu, taip pat skaldytinių su rankenėle technologijos naudojimu, tačiau dalis Rytų Baltijos regione aptinkamos identiškos archeologinės medžiagos nėra įtraukiama į šių tyrimų rėmus (Ballin 2016; Damlien et al. 2018; Sørensen M. 2018; Sørensen M. et al. 2013; Söderlind 2018). Šiame darbe pastaroji Lietuvoje ir Latvijoje surasta archeologinė medžiaga yra sugretinama su naujausiais Šiaurės Europos mezolito tyrinėtojų atliktais darbais bei įstatoma į naują bendrą technologinį kontekstą. Tai įgalina kalbėti ne tik apie bendrą mezolite Šiaurės Europoje vykusią technologinę raidą, tačiau taip pat papildyti iki

šiol Lietuvos archeologijoje buvusius neaiškius mezolito chronologinius klausimus.

Disertacijoje nagrinėjamų problemų naujumas taip pat susijęs su naujomis AMS absoliutinėmis datomis, kurios gautos iš 2018 m. vykdytų tyrimų Žingių senovės gyvenvietėje. Iki šiol Lietuvos archeologinėje medžiagoje mezolito gyvenvietėse atliktų tyrimų pagrindu gautos ir publikuotos radiokarboninės datos buvo tik iš Kabelių 2-osios gyvenvietės (Ostrauskas 1999; 2002). Svarbu paminėti ir pastaruoju metu Rytų Baltijos regione vykstančius pavienių kaulo ir rago dirbinių datavimus, kurie yra itin svarbūs pildant mezolito chronologiją ir susiejant ją su konkrečia technologija (Ivanovaitė et al. 2018; Butrimas 2019; Philipssen et al. 2019), taip pat minėtini ir mezolitui priskiriamų palaidojimų atlikti datavimai (Butrimas 2012; 2016). Tačiau iš tyrinėtų gyvenviečių, t. y. su stratigrafiniu kontekstu susietos archeologinės medžiagos absoliutaus amžiaus, Lietuvoje šiuo metu esamas didelis trūkumas.

Tyrimo objektas

Šio darbo objektas yra Rytų Baltijos regione aptinkamų mezolitu datuojamų geometrinių titnaginių mikrolitų tipai ir su jų panaudojimu susijusi technologija. Šiame regione aptinkama gausi mikrolitinių dirbinių bazė, kurią sudaro įvairūs jų tipai. Visų pirma darbe aptariami įstatomieji ašmenėliai, lancetai, trapecijos ir rombo pavidalo mikrolitai. Išskiriamos jų gamybos technologijos ir pagal jas jie sugrupuojami į atskirus tipus. Į šios technologijos kilmę bei raidą neįmanoma pažvelgti be platesnės mezolito titnago apdirbimo technologijos suvokimo, todėl paraleliai konkrečių mikrolitų analizei yra tiriama skelčių nuspaudimo technologija nuo vienagalių kūginių skaldytinių ir vienagalių skaldytinių su rankenėle. Darbe taip pat akcentuojamas šių skaldytinių Rytų Baltijos regione pasirodymo laikas ir svarba mikrolitinei technologijai. Į technologiinį tyrimą taip pat žvelgiama per sudedamųjų įrankių panaudojimą. Analizuojami ietigaliai su šonuose įstatytais ašmenėliais ir vadinami Kundos tipo žeberklai. Jų technologiniai ir naujausi AMS radiokarboniniai tyrimai suteikė duomenų ne tik apie mikrolitinės technologijos tęstinumą, bet taip pat papildė viduriniojo mezolito Kundos kultūros raidą.

Tikslas ir uždaviniai

Pagrindinis šio darbo tikslas yra iš aptariamo regionio pateikti mikrolitinių dirbinių įvairovę ir nustatyti jų tipus, mikrolitizacijos proceso technologinę eigą bei šių dirbinių eksperimentinius-trasologinius tyrimus, kurie leistų nustatyti ant geometrinių mikrolitų dirbinių dalių susiformuojančių trasologinių pėdsakų ypatumus ir šių dirbinių efektyvumą medžioklėje. Tokiu būdu būtų nagrinėjama mikrolitizacijos proceso raida bei mikrolitinių dirbinių panaudojimo subtilybės, ir mikro- bei makropėdsakų formavimasis ant jų paviršiaus.

Tikslui pasiekti buvo panaudoti šie uždaviniai:

- Nustatyti šiame regione mezolito laikotarpiu naudotų geometrinių mikrolitų tipus.
- Nustatyti Rytų Baltijos regione mezolite naudotų geometrinių mikrolitų gamybos technologijas.
- Remiantis mikrolitų technologija ir tipais bei naujais AMS radiokarboninio datavimo duomenimis, nustatyti mikrolitizacijos proceso pradžią bei raidą Rytų Baltijos regione.
- Remiantis tirta archeologine medžiaga ir priešistorės technologijomis, eksperimentiniu būdu atkurti geometrinių mikrolitų dirbinius ir paruošti juos moksliniams bandymams.
- Atlikti mokslinius bandymus su eksperimentine medžiaga.
- Trasologiniu metodu nustatyti pokyčius eksperimentinių dirbinių darbinėse dalyse.
- Remiantis atliktų technologinių, eksperimentinių ir trasologinių tyrimų pagrindu, įvertinti geometrinių mikrolitų ir sudedamųjų įrankių technologijos efektyvumą mezolito bendruomenių pragyvenimo ekonomikos modelyje.

Ginamieji teiginiai

1. Mikrolitizacijos proceso technologijos ištakos rytiniame Baltijos jūros regione siekia vėlyvąjį paleolito laikotarpį. Lietuvos teritorijoje mikrolitinės ir mikrorėžtukinės technikos naudojimas pastebimas jau

Hamburgo, Federmeserio ir Arensburgo kultūroms būdingiems titnago dirbiniams.

2. Skelčių nuspaudimo technologijos ištakos nuo vienagalių kūginių skaldytinių su facetuotomis aikštelėmis Lietuvos teritorijoje siekia IX tūkst. pr. Kr. pradžią. Šis procesas buvo pradėtas naudoti Kundos kultūros ankstyvajame Pulli etape ir yra vienalaikis su Butovo ir Resetos kultūrų paminklais Šiaurės Vakarų Rusijoje.

3. Vidurinis mezolito etapas Lietuvos archeologijoje turi būti siejamas su Kundos kultūros technologija, kurios „vakarietiškos“ analogijos aptinkamos ankstyvojo mezolito Maglemozės kultūroje. Ši prielaida keliami remiantis geometrinų mikrolitų technologiniais ir AMS datavimo tyrimais, bei sudedamųjų įrankių radiokarboniniais duomenimis.

4. Lancetų chronologinis skirstymas, remiantis jų smaigalio padėtimi, yra nepatikimas. Mikrorėžtukų pavyzdžiai iš Katros 1-osios ir Maksimonių 4-osios gyvenviečių rodo, kad iš vienos skeltės tuo pačiu metu buvo pagaminami du lancetai, esantys vieno laikotarpio. Lanceto smaigalio padėtis buvo parenkama tame skeltės gale, kuris buvo tam palankesnis praktiniu atžvilgiu.

5. Mezolito mikrolitinės titnago technologijos naudojimas Rytų Baltijos regione technologiniu požiūriu buvo tampriai susietas su vakariniais Baltijos jūros regiono kraštais. Vėlyvojo mezolito archeologinėje medžiagoje pastebimas intensyvus skaldytinių su rankenėle, rombo ir trapecijos pavidalo mikrolitų naudojimas, kurių formos būdingos Pietų Skandinavijos Kongemozės ir Ertebiolės kultūroms.

6. Ietigaliuose su šonuose įstatytais ašmenėliais, mikrolitai buvo pritaikomi prie suformuoto griovelio. Tam jie apdirbti tik skeltės laužymo būdu (metodas būdingesnis Latvijoje) arba naudotas jų šonų bei abiejų galų retušavimas. Pastebima, kad norint sustiprinti jų ašmenis, dalinai buvo paretušuojamos jų darbinės dalys, kurios gaudavo didžiausią krūvį kontakto metu. Tokie mikrolitai dažniausiai buvo statomi į arčiau ietigalio smaigalio esančią dalį.

7. Remiantis analogijomis ir vietiniais pavyzdžiais, Lietuvoje aptiktų mezolito kaulinių sudedamųjų medžioklės įrankių technologija turėtų būti siejama su vadinamuoju Z metodu, o patys ietigaliai su įstatomaisiais

ašmenėliais šonuose buvo pritaikyti ne tik sausumos, bet ir vandens gyvūnų medžioklei.

8. Eksperimentiniai tyrimai rodo, kad ryškūs trasologiniai pėdsakai ant mikrolitinių medžioklės įrankių formuojasi tik susiklosčius palankioms sąlygoms (pvz. antgalio atsimušimas į kietuosius gyvūno audinius). Priešingu atveju ryškūs pėdsakai gali susiformuoti tik po ilgesnio ir pakartotinio dirbinio panaudojimo.

9. Atliekant tą pačią funkciją su skirtingo tipo geometriniais mikrolitais formuojasi tokie pat utilizaciniai mikro- ir makropėdsakai. Dirbinio tipas neturi žymios įtakos mikroskopinių pėdsakų formavimuisi.

Chronologiniai ir geografiniai rėmai

Tyrimo pagrindą trasologiniam metodui sudaro archeologinė medžiaga iš Lietuvoje ir Latvijoje tyrinėtų akmens amžiaus gyvenviečių ir palaidojimų. Archeologinė medžiaga iš Estijos, Suomijos, Šiaurės Vakarų Baltarusijos ir Kaliningrado srities, taip pat Pietų Skandinavijos ir Šiaurės Vokietijos buvo panaudota, kaip palyginamoji kalbant apie artimiausias technologines mezolito analogijas ir kultūras.

Darbas apima mezolito laikotarpį, kuris Rytų Baltijos regione šiuo metu įstatomas į apie 9500/9300 – 5300 m. pr. Kr. rėmus (Girininkas 2009). Rytų Baltijos regiono akmens amžiaus medžiagoje matyti, kad perėjimas iš mezolito į neolitą iškart radikaliai neįtakuoja pokyčių titnaginių dirbinių technologijoje, todėl kai kurie disertacijoje tiriami mikrolitai, nežinant tikslaus jų datavimo, gali būti siejami ir su neolito pradžios epocha. Tačiau sisteminant tiriamą medžiagą buvo kreipiamas dėmesys į kartu rastą kitų dirbinių kompleksą ir patį jų radimo kontekstą. Tokiu būdu buvo sumažinama galimybė į šį darbą įtraukti vėlesnio laikotarpio archeologinius duomenis.

Rytų Baltijos regione mezolitas smulkiau skirstomas į ankstyvą, vidurinį ir vėlyvą. Tačiau šiuo metu esamas periodizacinis modelis kelia daug klausimų dėl atskirų mezolito periodų išskyrimo kriterijaus. Iš dalies galima sutikti tik su ankstyvojo ir vėlyvojo mezolito išskyrimu, kuriuose yra aiškiai matomi technologiniai ir tam tikri socialiniai–dvasiniai pokyčiai. Tyrinėtų gyvenviečių ir radiologinių duomenų trūkumas neleidžia detaliau kalbėti apie vidurinio mezolito išskyrimą. Nėra aiškus Nemuno kultūros pasirodymas ir jai būdingų mikrolitų bei kitų titnago dirbinių naudojimo laikas Lietuvoje ir

kaimyninėse šalyse. Tai verčia kritiškai žvelgti į dabartinę Lietuvos mezolito periodizaciją. Gamtiniu požiūriu mezolitas sutampa su poledyninio laikotarpio – holoceno – pradžia. Išskirti smulkesni mezolito laikotarpiai iš dalies sutampa su gamtinėmis holoceno chronozonomis – preborealiu, borealiu ir atlantiu (Stančikaitė 2004; Balakauskas 2012). Gamtinės aplinkos kaita tiesiogiai įtakojo ir to meto žmogaus gyvenimą, jo propaguotas technologijas ir ūkio modelį, todėl darbe archeologiniai laikotarpiai yra koreliuojami su gamtiniais.

Tyrimo metodai

Trasologinis tyrimo metodas šiuo metu pakankamai tiksliai gali nustatyti priešistorinių dirbinių funkciją ir pakoreguoti vadinamą tipologinę jų paskirtį. Metodo pagrindą sudaro mikroskopinė įranga, kurios pagalba galima pamatyti ant titnago dirbinių paviršių esančius mikro- ir makropėdsakus. Šiame darbe naudotasi Klaipėdos universiteto Eksperimentinės archeologijos ir trasologijos laboratorijoje esančiu OLYMPUS SZX16 stereoskopiniu mikroskopu, prie kurio prijungta fotokamera OLYMPUS DP72. Su šia kamera mikroskopu surasti utilizaciniai pėdsakai ant archeologinių dirbinių yra nufotografuojami ir pateikiami iliustracijų pavidale. Jų apdorojimui naudota Image-pro express 6.3 versijos programinė įranga. Pats mikroskopas geba padidinti objekto vaizdą nuo 7 iki 690 kartų, tačiau tyrime dažniausiai naudotasi nuo 12.5 iki 230 kartų didinimu, kuris geriausiai sugebėjo perteikti pro mikroskopo binokuliarus matomą vaizdą. Tiriamo objekto apšvietimui naudotas KL 2500 LCD aparatas, kuris šviesos šaltinį mikroskopui suteikia per dvi elastingas antenas ir įgalino apšvietimo šaltinį nukreipti į tiriamą objektą iš įvairių rakursų. Mikroskopu tyrinėjant geometrinius mikrolitus geriausiai pavyko aptikti ir išryškinti ant dirbinių kraštinių esančius mikro- ir makropėdsakus. Prieš trasologinius tyrimus eksperimentiniu būdu pagaminti ir archeologiniai geometriniai mikrolitai buvo 4-6 min. mirkomi į C_3H_6O tirpalą (acetono cheminė formulė), kuris nuo dirbinio paviršiaus nuima nešvarumus, likusius riebalus nuo pirštų ir kitas medžiagas, nesusijusias su įrankio funkcinė paskirtimi. Trasologinė geometrinių mikrolitų analizė atlikta remiantis šio darbo autoriaus įgytomis žiniomis mokslinėse stažuotėse bei užsienio tyrėjų darbuose naudojama metodika, kuri pritaikyta ir geometrinių mikrolitų tyrimų

sirtyje (Cristiani et al. 2014; Macdonald 2013; Osipowicz 2010; 2015; Pyżewicz 2012; 2013; Rots 2010; van Gijn 1989; Гиря 1997).

Disertacijoje taip pat naudotas AMS ^{14}C datavimo metodas. Jis pritaikytas datuojant kaulo ir anglies mėginius iš 2018 m. vykdytų detaliųjų archeologinių tyrimų Žingių senovės gyvenvietėje, esančioje riniio Asvejos ežero kairiajame krante (Vilniaus r. sav.). Pati gyvenvietė surasta 2017 m. vykdytais žvalgomaisiais tyrimais apatinėje ežero terasos dalyje, prie siauros protakos, kurie parodė čia buvusią ankstyvojo mezolito – vėlyvojo neolito/ankstyvojo bronzos amžiaus gyvenvietę (Balsas et al. 2018). Tai smėlinio tipo gyvenvietė, kurioje neaptinkama aiškaus archeologinių radinių stratigrafinio pasiskirstymo. Tačiau, tyrimų metu teritorijoje aptikta vadinamų archeologinių objektų, t. y. gelsvame smėlyje išsiskiriančių tamsių dėmių, kurios tokio tipo gyvenvietėse gali suteikti žymiai daugiau informacijos. Visoms joms buvo atlikti pjūviai, kai kuriose iš jų aptikta titnago radinių, rodančių preliminarią šių objektų chronologiją. Vienas iš tokių objektų pavadintas objektu nr. 11, kurio gylis nuo žemės paviršiaus siekė apie 1,20 m. Jame surastas pusiau kūginis vienagalis skaldytinis, taip pat lanceto fragmentas, trys ašmenėliai, pseudomikrorėžtukas, gremžtukai, nuoskalos ir skelčių dalys. Kartu su archeologiniais radiniais įvairiuose gyliuose aptikta stambių ir smulkių angliukų, taip pat laužytų ir su pjaustymo žymėmis atrajotojams skirtinų vamzdinių kaulų fragmentų. Siekiant detaliau pažinti mikrolitizacijos procesą Lietuvos teritorijoje ir ypač jo chronologinę pusę, šie organikos radiniai buvo perduoti į FTMC masių spektrometrijos laboratoriją Vilniuje AMS radiokarboniniam datavimui. Deja, tačiau ruošiant datavimui minėtus kaulus paaiškėjo, kad juose išlikusio kolageno kiekis yra nepakankamas, todėl radiokarboninės datos pavyko tik datavus medžio angliukus. Iš objekte nr. 11 rastų medžio anglies liekanų buvo gautos trys AMS absoliutinės datos, kurios tarpusavyje puikiai koreliuoja. Datos kalibruotos naudojant OxCal v4.3.2 kalibracinę programą (Bronk Ramsey 2017) ir IntCal13 atmosferinę kreivę (Reimer et al. 2013).

Darbe taip pat naudotas eksperimentinės archeologijos metodas. Šiame darbe eksperimentai vykdyti su geometriniais mikrolitais ir sudedamaisiais įrankiais. Remiantis archeologiniais duomenimis buvo pagamintos kelios serijos įvairių tipų lancetų, trapecijų ir skersinių antgalių. Visi jie buvo įtvirti į taip pat eksperimentinius medžioklės sudedamuosius įrankius, su kuriais buvo vykdyti eksperimentiniai darbai. Visa dirbinių gamybos eiga, nuo

žaliavos ir ruošinio iki galutinio varianto, fiksuota fotoaparatu ir darbe pateikta, kaip iliustracinė medžiaga. Kiekvieno darbo metu buvo atliekama keletas tų pačių bandymų, su atskirais darbo laiko intervalo fiksavimais. Tokiu būdu ant eksperimentinių dirbinių susiformuodavo skirtingo intensyvumo utilizaciniai pėdsakai.

Tiriant geometrinius mikrolitus ir analizuojant Rytų Baltijos regione vykusį mikrolitizacijos procesą, taikytas tipologinis-technologinis metodas. Tirti dirbiniai daugiausiai tipologizuoti remiantis jų formomis ir retušo tipu bei vieta. Technologiniu metodu geometriniai mikrolitai nagrinėti nuo skeltės suformavimo nuo skaldytinio, iki pat dirbinio galutinės formos. Europoje šiam metodui apibūdinti šiuo metu naudojamas vadinamas grandininės operacijos terminas (pranc. *chaîne opératoire*) (David 2017; Bergsvik, David 2015). Tas pats tipologinis-technologinis metodas taikytas ir daugumos šioje disertacijoje tiriamų dirbinių chronologijai nustatyti. Tik maža dalis tirtų paminklų turi radiokarboninius datinius, o archeologinė medžiaga juose dažnai atspindi ilgus chronologinius laikotarpius. Todėl tikslesniam geometrinių mikrolitų chronologijos nustatymui naudotasi ne tik rytinės Baltijos, bet ir kitų Šiaurės Europos regionų mezolito paminklų chronologija, kurie turi radiokarbonines datas bei su jomis siejamą archeologinę medžiagą.

Disertacijos struktūra

Disertacija sudaryta iš 11-os dėstymo skyrių, kuriuose pateikiami naujausi teoriniai Rytų Baltijos regiono mezolito modeliai ir praktinės analizės, sudarytos iš trasologinių ir eksperimentinių geometrinių mikrolitų tyrimų. Darbe taip pat pateikiamas įvadas, išvados ir naudotos literatūros sąrašas. Darbo prieduose pateiktos 92 iliustracijos ir 7 lentelės. Pirmasis darbo skyrius skirtas pateikti problematinius su tirama tema susijusius terminijos klausimus, kurie Rytų Baltijos akmens amžiaus archeologijoje kartais suprantami skirtingai. Nušviečiama pati geometrinių mikrolitų ir sudedamųjų įrankių sąvoka, ir kaip ji suprantama bei naudojama šiame tyrime. Antrajame skyriuje pateikiama disertacijoje naudota tyrimų metodika. Geometrinių mikrolitų tyrimai vykdyti naudojant kelias skirtingas metodikas. Visų pirma jie analizuoti aptariant jų technologinius ir tipologinius bruožus, kurie įgalino suklasifikuoti juos į atskiras grupes ir pateikti jų visą gamybos eigą. AMS radiokarboninio

datavimo duomenys leido plačiau pažvelgti į geometrinių mikrolitų ir su ja susijusios technologijos raidą Rytų Baltijos regione. Bene vienas iš svarbiausių AMS datavimo aspektų buvo aptarti vidurinio mezolito Kundos kultūros raidą Lietuvos teritorijoje, į kurią žvelgiama per skelčių nuspaudimo techniką ir kaulinių įrankių datavimą. Mikrolitų efektyvumas medžiotojų-žvejų-rinkėjų pragyvenimo ekonomikoje buvo bandomas atliekant eksperimentinius ir trasologinius tyrimus.

Mezolito bendruomenių pragyvenimo ekonomika ir naudotos technologijos buvo stipriai įtakojamos besikeičiančios ankstyvojo holoceno gamtinės aplinkos ir Baltijos jūros vandens lygio kaitos (Stančikaitė 2004; Kabailienė 2006; Žulkus, Girininkas 2014). Todėl ketvirtasis darbo skyrius skirtas aptarti gamtinės aplinkos, faunos ir Baltijos jūros stadijų kaitą nuo paskutiniojo ledynmečio pabaigos iki atlančio chronozonos. Chronologiniu požiūriu tai atitiktų maždaug 9700 – 4200 cal BC.

Penktajame darbo skyriuje pateikiamas disertacijoje naudotų mezolito gyvenviečių ir palaidojimų sąrašas, su trumpais jų apibūdinimais apie archeologinių tyrimų eigą, rastos archeologinės medžiagos pobūdį, datavimą ir pasirinktų dirbinių įtraukimą į atliekamą tyrimą. Tirti paminklai lokalizuojami Lietuvos ir Latvijos teritorijose. Trasologiniu metodu iš viso analizuojamas 29 mezolitui būdingų gyvenviečių geometrinių mikrolitų inventorių, kurį sudaro 388 dirbiniai. Šie dirbiniai taip pat naudojami technologinei ir tipologinei analizei, tačiau kartu juos lydi palyginamoji archeologinė medžiaga iš kitų mezolito gyvenviečių Lietuvoje, Latvijoje, Estijoje, Kaliningrado srityje, Šiaurės Vakarų Baltarusijoje ir Šiaurės Vakarų Rusijoje. Jie taip pat sugretinami su archeologiniais daviniais iš Pietų Skandinavijos ir Šiaurės Vokietijos. Aptarti skaldytinių technologijai ir skelčių nuspaudimo technikai remtasi pagrindiniais skaldytinių tipais rasta Lietuvoje ir Latvijoje. Naudoti 25 skaldytiniai iš 12-os radimo vietų. Jie įgalino pateikti skelčių nuspaudimo technikos raidą Rytų Baltijos regione ir sugretinti ją su naujais AMS ^{14}C datavimo ir technologiniais duomenimis iš Stanovoje 4, Pulli, Sujala, Zvejnieki II gyvenviečių. Darbe taip pat analizuota ietigalių su šonuose įstatytais ašmenėliais technologija. Tam pasirinkti 6 tokio tipo dirbiniai, kurių šonuose yra vis dar išlikę įstatyti ašmenėliai. Atlikta ne tik ietigalio kaulinės dalies technologinė analizė, bet ir įstatytų ašmenėlių trasologija.

Šeštasis darbo skyrius skirtas Rytų Baltijos regione aptinkamų geometrinių mikrolitų technologinei ir tipologinei analizei. Didžiausią

tiriamą dirbinių grupę sudarė įstatomieji ašmenėliai. Jie dažniausiai buvo gaminami iš pailgų ir siaurių skelčių, kurių ilgis buvo įvairus, kartais iki 7–8 cm ir daugiau. Šią skeltinę technologiją įgalino skelčių nuspaudimo technika. Ašmenėlio gamyboje nereikalingos skeltės dalys būdavo pašalinamos dažniausiai įprastu laužimo būdu, tačiau ašmenėliai buvo formuojami panaudojant ir mikrorėžtukinį skelčių dalijimo metodą. Ašmenėlių šonai būdavo retušuojami statmenu arba pusiau statmeno retušo tipu. Tai labiausiai pasitaikantis šių dirbinių formavimo būdas mezolite. Tačiau yra ir priešingų atvejų, kuomet aptinkama Pusiau plokščio arba plokščio retušo atvejų. Vyrauja retušavimo būdas, kuomet retušo įrankiu buvo spaudžiama iš ventralinės į dorsalinę įrankio pusę, tačiau randma ir atvirkštinių pavyzdžių, kai retušas dirbiniui formuoti pasirinktas spaudimu iš dorsalinės į ventralinę pusę. Darbe išskirti stačiakampio, nelygiašonio trikampio, lygiašoniai trikampiai, pailgo trikampio, trapecijos ir segmento formos ašmenėlių tipai. Toliau išskirti pagrindiniai lancetų tipai. Didžiausią jų grupę sudaro lancetai, kurių vienas iš šonų retušuotas tik dalinai, o mikrorėžtukinė išskala pašalinta retušu arba ne. Kita lancetų grupė turi tokį pat retušo tipą šone, tačiau jų pagrindas taip pat yra retušuotas statmenai. Sekančiai grupei priklauso lancetai, kurių vienas iš šonų visas retušuotas statmenu retušu. Paskutinis išskirtas tipas – lancetai, kurių šonai retušuoti iš abiejų pusių. Darbe taip pat išskirtos trapecijos, kurių retušuoti šonai yra daugmaž lygiagretūs, o darbiniai ašmenys yra ilgesni už proksimalinę dirbinio kraštinę. Kitos jų grupės priskiriamos plačiosioms, smailiosioms, aukštosioms ir iš nuoskalų pagamintoms trapecijoms. Lietuvoje taip pat surasta rombo pavidalo mikrolitų, kurių technologiniai bruožai yra identiški su Pietų Skandinavijos Kongemozės kultūros Villingebæko etapo tipo mikrolitais (Sørensen 2017; Astrup 2018). Jų surasta Daktariškės 5-ojoje, Drenių, Kretuono 1C, Pakretuonės 4-ojoje, Gribašos 4-ojoje, Katros 1-ojoje, Maksimonių 4-ojoje ir Paduobės-Šaltaliūnės gyvenvietėse, bei Spigino kape nr. 1. Aptartiems sudedamųjų įrankių tipams yra būdingas gyvūnų ilgujų vamzdinių kaulų naudojimas, o patys ašmenėliai įstatyti šonuose yra retušuoti arba ne. Lietuvoje kol kas neišsiaiškintas šių dirbinių gamybos metodas, tačiau remiantis Zvejnieki II ir Pulli gyvenviečių analogijomis, Lietuvoje surastiems kauliniams mezolito dirbiniams potencialiai gali būti taikomas Z gamybos metodas (David 2004; 2005).

Septintasis skyrius skirtas mikrolitinės technologijos raidos Rytų Baltijos regione aptarimui ir papildytos koncepcijos pateikimui. Analizuojant Europos ir Šiaurės Europos regiono archeologinę medžiagą matoma tam tikra titnago dirbinių technologinė ir chronologinė seka, todėl mezolito geometrinių mikrolitų kilmės būtina ieškoti kur kas anksčiau negu finalinis paleolitas. Hamburgo ir Arensburgo kultūrose randami mikrorėžtukai ir mikrorėžtukiniu būdu pagaminti dirbiniai, Federmeserio kultūroje – įstatomieji ašmenėliai, o Arensburgo – rombo formą primenantys zonzhoven mikrolitai. Visos šios technologijos aiškiai matomos besitęsiančios Rytų Baltijos regiono mezolito laikotarpyje. Kol kas esamas duomenų trūkumas apie mikrolitinės technologijos naudojimą čia gyvenusių Svidrų kultūros bendruomenių medžioklės inventoriuje. Mikrolitizacijos proceso raida buvo tiesiogiai įtakota skaldytinių ir skelčių formavimo technikos. Akivaizdūs pokyčiai šioje srityje įvyko įpusėjus preborealiui, kuomet Rytų Baltijos regione esama Kundos kultūros ankstyvojo Pulli etapo. Jame jau naudojami nuspaudimo būdu suformuotos skeltės bei geometriniai mikrolitai, o patys skaldytiniai yra vienagaliai, primenantys kūgio formą. Naujausi archeologinės medžiagos AMS radiokarboniniai tyrimai rodo, kad Šiaurės Vakarų Rusijos ankstyvojo mezolito Butovo kultūroje skelčių nuspaudimo technika nuo vienagalių skaldytinių susiformavo IX tūkst. pr. Kr. pradžioje (Hartz et al. 2010). Ši kultūra technologiniu požiūriu yra beveik neatskiriama nuo Kundos kultūros ankstyvojo Pulli etapo Rytų Baltijos regione, kur jam priskiriamų gyvenviečių esama itin daug (Ostrauskas 2000). Technologiniai tyrimai rodo, kad Rytų Baltijos regione ankstyvajam mezolitui yra būdingi vienagaliai kūginiai skaldytiniai su facetuotomis ir nefacetuotomis aikštelėmis. Geriausi jų pavyzdžiai aptikti Lietuvoje – Katros 1-ojoje, Kabelių 2-ojoje ir Paduobės-Šaltaliūnės gyvenvietėse bei, Tauragės radimvietėje, taip pat Latvijoje – Jersikos piliakalnyje, Zvejnieki II, Priednieki, Celmi ir Vendzavos gyvenvietėse (Damlien et al. 2018). Rytų Baltijos regione antrojoje mezolito pusėje pasirodo skaldytinių su rankenėle technologija. Geriausiai skaldytinių su rankenėle technologiją reprezentuoja Janapolės 2-ojoje, Katros 1-ojoje, Maksimonių 4-ojoje, Dusioje, Gribašos 4-ojoje, Kabelių 2-ojoje, Kabelių 23-ojoje, Margių 1-ojoje ir Žingiuose rasti pavyzdžiai.

Nauji AMS radiokarboniai medžio anglies datavimai iš Žingių akmens amžiaus gyvenvietės Rytų Lietuvoje, leidžia papildyti turimą mikrolitinių dirbinių ir skelčių nuspaudimo technologijos chronologiją. Gautos trys datos iš gyvenvietėje rasto objekto nr. 11, kurios rodo 8353–8230 cal BC

(FTMC-47-4), 8321–8223 cal BC (FTMC-47-7) ir 8475–8281 cal BC (FTMC-47-8) laikotarpį. Šios datos patvirtina, kad tuo metu mezolite Lietuvoje jau buvo naudojama skelčių nuspaudimo technika nuo vienagalių pusiau kūginių skaldytinių, o Pulli tipo įkotingiai antgaliai jau buvo pakeisti lancetais. Mezolito chronologiją taip pat papildė pavienių kaulinių dirbinių datavimas, kurių dauguma yra būdingi borealio laikotarpiui (Ivanovaitė et al. 2018; Butrimas 2019). Remiantis technologiniais, tipologiniais ir naujais AMS radiokarboniniais datavimais disertacijoje papildyta Lietuvos mezolito chronologija ir kultūrinė periodizacija. Preborealio pradžioje vis dar matoma Svidrų kultūros, o jam įpusėjus – Kundos kultūros ankstyvojo Pulli etapo technologija, kur naudojami įkotingiai antgaliai, bet jau esama ir geometrinių mikrolitų. Borealyje Lietuvoje turi būti išskiriama Kundos kultūra, kuriai būdingi kauliniai dirbiniai datuojami VIII tūkst. pr. Kr. Atlančio laikotarpyje Lietuvoje ir pietinėje Latvijoje esama Nemuno kultūros, kuriai ypač būdingos trapecijos ir skaldytiniai su rankenėle.

Paskutiniai disertacijos skyriai skirti geometrinių mikrolitų eksperimentiniams, trasologiniams tyrimams ir jų technologijos efektyvumui mezolito medžiotojų-žvejų-rinkėjų pragyvenimo ekonomikai. Eksperimentiniu būdu pagamintos devynios sudedamosios strėlės, kurių smaigaliuose įstatyti lancetai, trapecijos ir rombo pavidalo dirbiniai. Atlikti šūviai į nudirtą avies mentę parodė, kad lancetai ir rombo pavidalo dirbiniai buvo itin efektyvūs kontaktuojant su minkštaisiais audiniais, o trapecijos padarė daug daugiau žalos kauliniams audiniams. Sulyginti trasologiniai eksperimentinių ir archeologinių dirbinių tyrimai parodė, kad dauguma mikrolitų buvo naudojami medžioklėje. Ant jų paviršių surasta mikro- ir makropėdsakų, kuriems būdingi apsišlifavimai, smulkios linijos, taip pat pjovimo pėdsakai ir kontaktavimas nuo buvusių įtvarų. Atlikti technologiniai, trasologiniai ir eksperimentiniai tyrimai rodo, kad mezolite Rytų Baltijos regione geometrinių mikrolitai buvo nepakeičiami miško, taip pat galimai ir vandens gyvūnų medžioklėje. Jų efektyvumą itin sustiprino greitas bei daug laiko nereikalaujantis jų pagaminimo metodas. Kita vertus, jų gamybai buvo reikalinga geros kokybės tūnago žaliava. Vienas iš sėkmingiausių mezolito mikrolitinės technologijos išradimų buvo sudedamieji įrankiai, paspartinę šių dirbinių efektyvumą medžiotojų-žvejų-rinkėjų pragyvenimo ekonomikoje.

Išvados

- Mezolite vykusiame mikrolitizacijos procesui pagreitį davė naujos skaldytinių ir skelčių formavimo technikos. Ankstyvajame mezolite, Kundos kultūros ankstyvajame Pulli etape jau pasirodo skelčių nuspaudimo technika nuo vienagalių kūginių skaldytinių. Lietuvoje ir visame Rytų Baltijos regione ši technologija buvo vienalaikė su Šiaurės Vakarų Rusijoje identišką technologiją plėtojusiais Butovo ir Resetos kultūrų kompleksais, ir siekė IX tūkst. pr. Kr. pradžią. Kartu su skelčių nuspaudimo technika pasirodo pirmosios mezolitui būdingos geometrinių mikrolitų formos. Mezolito antroje pusėje Rytų Baltijos regione įsigali mikrorėžtukinė skelčių dalijimo technika ir pasirodo skaldytinių su rankenėle technologija, kuri kartu su nuspaudimo technika dar labiau patobulino nuo jų gaunamas skeltes. Beveik paraleliai su pastarųjų skaldytinių pasirodymu sutampa trapecijų ir rombo pavidalo mikrolitų gamybos pradžia. Mezolito laikotarpyje įvykęs skelčių formavimo nuo įvairių skaldytinių tipų metodo perversmas, paskatino naujų geometrinių mikrolitų formų ir tipų atsiradimą.
- Rytų Baltijos regione dauguma mikrolitų buvo gaminami tik iš siaurų ir ilgų skelčių, ir kiek rečiau iš nuoskalų. Skeltės buvo laužomos įprastu būdu bei dalijamos mikrorėžtukine technika, o papildomam apdorojimui dažniausiai buvo naudojamas statmeno tipo retušas. Šiais metodais buvo gaminami įstatomieji ašmenėliai, trapecijos, lancetai ir rombo pavidalo mikrolitai. Geometriniai mikrolitai mezolito gyvenvietėse dažnai randami fragmentiški, todėl tai apsunkina jų tipologizaciją. Disertacijoje remtasi tik pilnai išlikusių dirbinių formomis. Šiame regione dažniausiai pasitaikantys įstatomųjų ašmenėlių tipai yra stačiakampio tipo ašmenėliai, su retušuotu šonu ir vienu arba abu galais. Sekančias grupes sudaro nelygiašonio trikampio formos ašmenėliai, lygiašonio trikampio formos, pailgo trikampio formos, trapecijos formos ir segmento formos ašmenėliai. Lancetų tipai išsiskiria pagal jų technologinius bruožus. Galima išskirti lancetus, kurių vienas iš šonų retušuotas dalinai, lancetai su pilnai retušuotu vienu šonu, lancetai su abiem retušuotais šonais ir

lancetai su retušuotu pagrindu. Trapecijos taip pat išskirtos pagal jų technologinius aspektus. Šiame darbe išskirtos trapecijos darbiniais ašmenimis ilgesniais už jos pagrindą, plačiosios trapecijos, trikampio formos trapecijos, aukštosios trapecijos, trapecijos pagamintos iš nuoskalų. Rombo pavidalo mikrolitų tipas šiuo metu žinomas tik vienas, t. y. klasikinis rombo pavidalą turintis dirbinys. Jo atitikties kriterijus – ilgiausioji rombo įstrižainė turi būti lygi arba bent pusantro karto ilgesnė už trumpąją.

- Mezolite vykusio mikrolitizacijos proceso ištakos siekia vėlyvojo paleolito pabaigą. Mikrorėžtukinė skelčių dalijimo technika pastebima dar Hamburgo kultūrai būdinguose antgaliuose su peteliais, o *zonzhoven* tipo mikrolitai buvo naudojami Arensburgo kultūros medžioklės inventoriuje. Ankstyvajame mezolite, įsigalėjus jau minėtoms skelčių formavimo technikoms, mikrolitizacijos procesą tęsia Kundos kultūros ankstyvasis Pulli etapas. Viduriniajame mezolite, remiantis naujais sudedamųjų kaulo įrankių ir Žingių senovės gyvenvietėje rastų medžio angliukų radiokarboniniais datavimais, šią technologiją plėtoja Kundos kultūra. Su radiokarboninės datomis susietas titnago inventorių rodo, kad apie 8 300 – 8 200 cal BC laikotarpyje jau naudojami lancetiniai strėlių antgaliai ir įstatomieji ašmenėliai su retušuotais šonais, taip pat toliau tęsiama skelčių nuspaudimo technologija nuo vienagalių kūginių skaldytinių. Šios kultūros egzistavimą Lietuvos teritorijoje taip pat patvirtina aptikti vadinami Kundos tipo žeberklai, kurių didžioji dalis dar nėra tirtų, tačiau dviejų iš jų, rastų Kamšuose ir Pabiržulyje, radiokarboniniai tyrimai rodo borealio laikotarpį ir sutampa su Zvejnieki II (Latvija) ir Kunda (Estija) gyvenvietėse rastų pavyzdžių datavimu. Lietuvos teritorijoje esant geros kokybės titnago žaliavai, Kundos kultūros mikrolitų tipai buvo įvairesni ir technologiškai pažangesni, negu palyginus Latvijoje ir Estijoje randamiems viduriniojo mezolito mikrolitiniams medžioklės įrankiams. Vėlyvasis mezolitas susijęs su Nemuno (Janislavicų) kultūros technologija. Tuo metu visiškai įsigali skaldytinių su rankenėle, trapecinių ir rombo pavidalo antgalių technologijos. Mikrolitizacijos procesas ir jo metu išvystytos technologijos Rytų

Baltijos regione buvo tiek vietinės kilmės, tiek bendruomenių kontaktų metu gautos žinios. Tą parodo Kabelių 2-osios, Kunda Lammasmägi, Pulli, Stanovoje 4, Sujala, Zvejnieki II gyvenviečių tyrimai.

- Eksperimentiniu būdu pagaminti lancetai, rombo pavidalo mikrolitai ir trapecijos. Šiuo metodu buvo identifikuoti svarbūs šių dirbinių gamybos aspektai, kurie istoriografijoje nebuvo akcentuojami. Lancetų ir rombo pavidalo dirbinių gamybai reikalingos iki 4 mm storio lygiagrečios skeltės. Storis labai svarbus mikrorėžtukiniam skelčių gamybos būdai. Storas skeltes yra kur kas sunkiau padalinti naudojant šį metodą. Per išretuotą įgaubą laužiama skeltė privalo būti sukama, tik tada susiformuos archeologiniuose paminkluose randami klasikiniai mikrorėžtukai ir ant lanceto esanti mikrorėžtukinė facetė. Mikrorėžtukinis metodas skirtinguose skeltės galuose buvo formuojamas iš praktinio taško, todėl negali būti vertintinas, kaip chronologinis lancetų rodiklis. Lietuvoje tą patvirtina archeologiniai skelčių dalybos duomenys iš Katros 1-osios, Katros 2-osios, Pyplių 1-osios ir Varėnės 2-osios gyvenviečių.
- Eksperimentiniai tyrimai atlikti šaudant iš lanko su strėlėse įmontuotais geometriniais mikrolitais į avies mentę (*Scapula*). Bandymai iš viso atlikti su devyniais antgaliais – trimis lancetais, trimis trapecijomis ir trimis rombo pavidalo mikrolitais. Šūviai parodė, kad visi antgaliai, pataikę į minkštuosius taikinio audinius, perskrodė jį kiaurai. Vienas lancetas ir rombo pavidalo antgalis, atsimušę į kaulinį objekto audinį, sutrupėjo ir pasimetė. Kaulinio audinio kliūtį daug tvirčiau atlaikė trapeciniai antgaliai. Atsimušę į taikinį jų pagrindai lūžo, tačiau patys antgaliai liko tvirtai įsmigę į kaulą. Tai rodytų šio antgalio tipo tvirtumą ir didesnę patikimumą medžioklėje.
- Trasologiniai eksperimentinių dirbinių tyrimai parodė, kad ant daugumos dirbinių, kurie turėjo sąlytį tik su taikinio minkštaisiais audiniais, ant savo paviršiaus turėjo suformuotą utilizacinę mikroretušą su ryškiai matomais išskilimų apsišlifavimais. Kai kur pastebėti neryškūs linijiniai mikropėdsakai. Ant antgalių, kurie atsimušę į kietus paviršius aptikti stambūs makro- išskilimai viršūnėse ir ryškūs linijiniai pėdsakai. Palyginus šiuos davinius su

archeologinės medžiagos trasologiniais tyrimais, matyti, kad ant daugumos ašmenėlių, lancetų, trapecijų ir rombo pavidalo dirbinių matomi panašūs pėdsakai. Jiems būdingas toks pat utilizacinis mikroretušas su mažesniais ar stambesniais išskilimais, taip pat daug kur matyti linijiniai pėdsakai. Ant keletos trapecijų aptikti įtvaros požymiai. Dalis archeologinių egzempliorių rodė kur kas ilgesnį darbo laiko intervalą, todėl pėdsakai ant jų paviršiaus susiformavo daug ryškesni, negu ant eksperimentinių dirbinių. Po šių tyrimų galima teigti, kad nerastas nė vienas analizuotas dirbinys, kuris turėtų kitokią, negu medžioklės funkciją.

- Eksperimentinių duomenų buvimas leido geriau suprasti geometrinių mikrolitų efektyvumą jų panaudojime. Kaip parodė atlikti šūviai, dauguma antgalių taikinį perskrodė kiaurai, tačiau atsimušę į kietuosius audinius, dalis antgalių juose liko įsmigę. Tai rodytų, kad kiaurai peršovę antgaliai, pataikę į atitinkamą kūno vietą, taikinį gali sužeisti daug rimčiau ir palikti rimtas pasekmes pažeidžiant vidaus organus. Kaule įsmigę ir jame likę antgaliai sukelia skausmo šoką, o neužgijusi žaizda gali sukelti gyvūno nugaišimą. Eksperimentiniai tyrimai parodė, kad turint įgūdžius ir reikiamas medžiagas šiuos antgalius pagaminti gali užtrukti iki 8 min., tačiau dar prisideda įtvėrimo ir įrankio naudojimo pradžios laikas. Šio proceso pagreitinimui ypač tinkamos vadinamos sudedamosios strėlės, kurių antgaliai gali būti pakeičiami žymiai greičiau, negu naujo antgalio įtvėrimas į strėlės kotą. Geometrinių mikrolitų gamybai buvo reikalinga geros kokybės titnago žaliava, todėl šiauriau nuo Lietuvos ši technologija atrodo technologiniu požiūriu kur kas mažiau pažangesnė. Mikrolitizacijos procesas veikė ne tik titnago technologijos, jo eigoje buvo pradėti gaminti nauji sudedamojo tipo kaulo ir rago įrankiai. Vieni iš tokių Rytų Baltijos regione yra aptinkami ietigaliai su šonuose įstatytais ašmenėliais. Jų efektyvumas ir paskirtis iki šiol dar lieka neištirti, tačiau praecityje atlikti tyrimai rodo, kad šis įrankių tipas galėjo būti naudojamas tiek vandens gyvūnų, tiek sausumos gyvūnų medžioklėje.

Trumpos žinios apie doktorantą

Tomas Rimkus gimė 1990 m. gruodžio 2 d. Tauragėje. 2009 m. baigė Tauragės r. Skaudvilės gimnaziją, tais pačiais metais įstojo į Klaipėdos universiteto istorijos bakalauro studijas. 2013 m. baigė Klaipėdos universiteto istorijos bakalauro studijas su archeologijos specializacija. Tais pačiais metais tęsė studijas Klaipėdos universiteto Kraštovaizdžio archeologijos magistrantūros programoje ir 2015 m. apgynė magistro baigiamąjį darbą „Mikrolitizacija Pietų Lietuvoje mezolito laikotarpiu (Katros 1-os gyvenvietės mikrolitinių dirbinių tipologiniais ir trasologiniais duomenimis)“. 2015–2019 m. studijas tęsė Vytauto Didžiojo ir Klaipėdos universitetų jungtinėje istorijos ir archeologijos mokslo krypties doktorantūroje.

Nuo 2013 m. aktyviai dalyvauja archeologiniuose lauko tyrimuose. Minėtinas 2014–2018 m. dalyvavimas Pabartonių (Jonavos r.), Parupės (Biržų r.), Šventosios (Kretingos r.), Tytuvėnėlių (Kelmės r.) ir Žingių (Vilniaus r.) akmens amžiaus gyvenviečių tyrimuose, taip pat geležies amžiaus Bandužių-Žardės (Klaipėdos r.) ir Ivangėnų (Tauragės r.) archeologinių kompleksų tyrinėjimuose. Nuo 2015 m. įgijo teisę savarankiškai atlikti archeologinius lauko tyrimus ir per šį laiką kasinėjo Aukštumalos (Šilutės r.) ir Užkertenų (Tauragės r.) akmens amžiaus gyvenvietes, taip pat žvalgė Klaipėdos, Šilutės ir Tauragės r. Nuo 2013 m. savarankiškai atlieka laboratorinius archeologinės medžiagos tyrimus KU BRIA Eksperimentinės archeologijos ir trasologijos laboratorijoje. 2016–2017 m. dirbo Gargždų Minijos progimnazijoje ir Lietuvos dailės muziejuje.

Doktorantūros laikotarpiu dalyvavo respublikinėse ir tarptautinėse konferencijose bei seminaruose Barselonoje, Berne, Klaipėdoje, Kylyje, Mastrichte, Novo Mesto, Paryžiuje, Vilniuje. Doktorantūros metu individualiai ir kartu su bendraautoriais parengta 13 mokslinių straipsnių disertacijos ir jai artima tematika. Taip pat stažotasi keliuose Europos mokslo institucijose: 2017 m. Poznanės Adomo Mickevičiaus universiteto ir Poznanės archeologijos muziejaus trasologijos laboratorijose Lenkijoje; 2017 ir 2019 m. Baltijos ir Skandinavijos archeologijos centre (ZBSA) Šlezvige, Vokietijoje. 2017 m. dalyvauta Oslo universiteto programoje „Dialogues with the past“ ir jos pagrindu dalyvauta tarptautinėje mokykloje Romoje, Italijoje.

2016 m. laimėtas Lietuvos mokslų akademijos organizuojamas konkursas už geriausią studentų mokslinį darbą. 2017, 2018 ir 2019 m. suteikta Lietuvos mokslo tarybos doktoranto stipendija už akademinis pasiekimus, 2018 m. laimėta Lietuvos mokslo tarybos paraiška doktorantų akademinėms išvykoms. Nuo 2017 m. KU BRIAI vykdomo mokslo projekto „Mezolitito-neolito žmonės ir Baltijos jūra: reliktiniai krantai ir gyvenvietės po vandeniu ir krante. ReCoasts&People“ jaunesnysis mokslo darbuotojas.

Nuo 2014 Europos archeologų asociacijos (EAA) narys; 2015 m. – Lietuvos archeologijos draugijos (LAD) narys; 2018 – Europos paleolito ir mezolito bendruomenės (PAM) narys; 2019 – UISPP Šiaurės Europos finalinio paleolito komiteto narys.

Tyrimų interesai: Šiaurės Europos akmens amžiaus chronologinės ir kultūrinės problemos; titnago ir kitų uolienu technologijos ypatumai finaliniame paleolite ir mezolite; mikrolitizacijos proceso technologinė raida mezolite ir mikrolitinių dirbinių panaudojimas; Rytų Baltijos finalinio paleolito ir mezolito medžiotojų-rinkėjų mobilusis menas; mezolito kaulo ir rago technologija; pragyvenimo ekonomikos raida Rytų Baltijos regione mezolite; eksperimentinė archeologija ir trasologija.

El. paštas: rimkus74@gmail.com

Mokslo straipsniai

1. Girininkas, A., Rimkus, T., Slah, G., Daugnora, L., Stančikaitė, M., Zabiela, G., 2016. Lyngby type artefacts of Lithuania in the context of the Stone Age in Europe: multidisciplinary study. *Archeologija un etnografija*, 29, 13–30.
2. Rimkus, T., 2016. Microliths in fisheries? Use-wear and experimental study of composite tools of the Mesolithic South Lithuania. *Archeologija un etnografija*, 29, 31–45.
3. Rimkus, T., Slah, G., 2016. Experimental and use-wear examinations of flint knives: reconstructing the butchering techniques of prehistoric Lithuania. *Archaeologia Lituana*, 17, 77–88.
4. Girininkas, A., Rimkus, T., Slah, G., Daugnora, L., 2017. Liungbiu tipo dirbiniai Lietuvoje. *Istorija*, 105 (1), 4–23.
5. Rimkus, T., 2018. Titnagas ir jo reikšmė akmens amžiaus bendruomenių ūkyje. *Geologijos akiračiai*, 1, 11–16.

6. Rimkus, T., Bliujienė, A., 2018. Neolito laikų gintaro rinkėjai/Coastland amber gatherers of the Neolithic period. In: A. Bliujienė (ed.). *Klaipėdos (Memel) kraštas: nuo ištakų iki XVII amžiaus/The Klaipėda (Memel) region: from origins to the 17th century*. Klaipėda: Mažosios Lietuvos istorijos muziejus, 59–64.
7. Rimkus, T., 2018. Mirusiųjų laidojimas akmens amžiuje/Burial of the dead in the Stone Age. In: A. Bliujienė (ed.). *Klaipėdos (Memel) kraštas: nuo ištakų iki XVII amžiaus/The Klaipėda (Memel) region: from origins to the 17th century*. Klaipėda: Mažosios Lietuvos istorijos muziejus, 79–83.
8. Rimkus, T., 2018. Pirmieji krašto gyventojai ir jų kontaktai/The first inhabitants of the region and their contacts. In: A. Bliujienė (ed.). *Klaipėdos (Memel) kraštas: nuo ištakų iki XVII amžiaus/The Klaipėda (Memel) region: from origins to the 17th century*. Klaipėda: Mažosios Lietuvos istorijos muziejus, 125–130.
9. Rimkus, T., 2018. Ginkluotė medžiotojo-žvejyotojo-rankiotėjo kasdienybėje/Weaponry in the daily life of a hunter-fisherman-gatherer. In: A. Bliujienė (ed.). *Klaipėdos (Memel) kraštas: nuo ištakų iki XVII amžiaus/The Klaipėda (Memel) region: from origins to the 17th century*. Klaipėda: Mažosios Lietuvos istorijos muziejus, 151–158.
10. Bliujienė, A., Rimkus, T., 2018. Gintaras akmens amžiaus žmogaus pasaulėžiūros vaizdinių kontekste/Amber in the context of the Stone Age worldview images. In: A. Bliujienė (ed.). *Klaipėdos (Memel) kraštas: nuo ištakų iki XVII amžiaus/The Klaipėda (Memel) region: from origins to the 17th century*. Klaipėda: Mažosios Lietuvos istorijos muziejus, 185–190.
11. Rimkus, T., 2018. Kongemose flint technology in the eastern Baltic area. Some examples from Lithuanian Stone Age sites. *Archaeologia Baltica*, 25, 71–81.
12. Iršėnas, Marius, Rimkus, T., Butrimas, A., Slah, G., 2018. The elks of Šventoji: taking another closer look. *Archaeologia Baltica*, 25, 125–139.
13. Rimkus, T., 2019. In search of Lithuania coastal Mesolithic. Review of current data and the aims of an ongoing research project. *Fornvännen*, 114 (1), 1–11.

Svarbiausių mokslinių pranešimų sąrašas

1. 2015 m. rugsėjo 17-19 d. dalyvauta 8-uosiuose Jono Puzino skaitymuose Vilniuje. Pristatytas pranešimas *Flint knives: an experimental approach*. (Bendraautorius G. Slah)
2. 2015 m. lapkričio 19 d. dalyvauta IV-ojoje Lietuvos studentų archeologų mokslinėje konferencijoje Vilniuje. Pristatytas pranešimas *Sudedamieji įrankiai mezolito laikotarpiu: tipologija ir funkcija (Katros 1-os gyvenvietės archeologiniais duomenimis)*.
3. 2016 m. balandžio 21-22 d. dalyvauta 7-tame nacionaliniame doktorantų seminare Klaipėdoje. Pristatytas pranešimas *Mikrolitinių dirbinių funkcija mezolito laikotarpiu. Teorija vs praktika*.
4. 2016 m. birželio 3 d. dalyvauta mokslinėje konferencijoje Žuceve, Lenkijoje. Pristatytas pranešimas *From Rzucewo to Śventoji: heritage of Bay Coast (Rzucewo) culture*. (Bendraatoriai A. Butrimas, M. Iršėnas ir G. Slah)
5. 2016 m. rugpjūčio 31–rugsėjo 4 d. dalyvauta Europos archeologų asociacijos mokslinėje konferencijoje Vilniuje. Pristatytas pranešimas *Six years of experimental traseology at Klaipėda University: accomplishments and future prospects*.
6. 2016 m. rugpjūčio 31–rugsėjo 4 d. dalyvauta Europos archeologų asociacijos mokslinėje konferencijoje Vilniuje. Pristatytas pranešimas *Amber disc from Dakariškė 5 Neolithic site: archaeology, use-wear, infrared and raman spectroscopy*. (Bendraatoriai A. Butrimas, G. Slah, R. Ulozaitė ir I. Matulaitienė)
7. 2016 m. spalio 27 d. dalyvauta konferencijoje *Naujausi archeologiniai atradimai Pietų Žemaitijoje*, Laukuvoje. Pristatytas pranešimas *Akmens amžiaus gyvenviečių paieškos Tauragės rajono apylinkėse*.
8. 2017 m. balandžio 20–22 d. dalyvauta tarptautinėje konferencijoje *4th International conference on Ancient roads. The amber road*, Novo Mesto, Slovėnijoje. Skaitytas pranešimas *First patterns about using of copper artefacts in producing of amber ornaments in western Lithuania*. (Bendraatoriai A. Butrimas, M. Iršėnas ir G. Slah)
9. 2017 m. rugpjūčio 30–rugsėjo 3 d. dalyvauta Europos archeologų asociacijos mokslinėje konferencijoje Mstrichte, Olandijoje. Skaitytas pranešimas *The elks of Śventoji: taking another closer look*. (Bendraatoriai A. Butrimas, M. Iršėnas ir G. Slah)
10. 2018 m. balandžio 26 d. dalyvauta IX nacionaliniame istorijos mokslo krypties doktorantų seminare Klaipėdoje. Skaitytas pranešimas

- Mikrolitinės medžioklės įrankių technologijos ir jų ypatumai Rytų Baltijos regione atlančio laikotarpiu.*
11. 2018 m. birželio 4–9 d. UISPP kongrese Paryžiuje skaitytas pranešimas *Lyngby type artefacts before Last Glacial maximum in Lithuania.* (Bendraautorius A. Girininkas)
 12. 2018 m. birželio 4–9 d. UISPP kongrese Paryžiuje skaitytas pranešimas *Decorated Late Palaeolithic spindle shaped dagger from Šarnelė, western Lithuania: archaeological and use-wear analysis.* (Bendraautorai A. Butrimas, M. Iršėnas ir J. Meadows)
 13. 2018 m. rugsėjo 5–9 d. Europos archeologų asociacijos kongrese Barselonoje skaitytas pranešimas *Late Glacial and Early Holocene settlements in the eastern Baltic coastal area. Where to find them?* (Bendraautorai V. Žulkus, A. Girininkas, L. Daugnora)
 14. 2018 m. rugsėjo 5–9 d. Europos archeologų asociacijos kongrese Barselonoje pristatyto pranešimo *Enigmatic T-shaped antler axes of the North-East European forest zone – an update* bendraautorius. (Bendraautorai H. Luebke, A. Vashanau, V. Berzinš, A. Butrimas, M. Charniauski, J. Meadows, H. Piezonka)
 15. 2018 m. rugsėjo 28 d. dalyvauta Lietuvos kraštovaizdžio architektų sąjungos seminare *Želdynų erdvė 2018 – Vakary Lietuva.* Skaitytas pranešimas *Lietuvos jūriniai kraštovaizdžiai. Baltijos jūros miškas.* (Bendraautorius V. Žulkus)
 16. 2019 m. kovo 11–16 d. dalyvavimas *Socio-environmental dynamics over the last 15,000 years: the creation of landscapes VI* konferencijoje Kylyje. Skaitytas pranešimas *The re-investigation of Aukštumala peat bog: a Swiderian habitation site on a former lake island on the coastal area of Lithuania.* (Bendraautorai A. Girininkas, M. Stančikaitė, J. Petkuvienė, L. Daugnora)
 17. 2019 m. kovo 11–16 d. dalyvavimas *Socio-environmental dynamics over the last 15,000 years: the creation of landscapes VI* konferencijoje Kylyje. Pranešimo *Stone-Age in the environs of lake Biržulis. New data* bendraautorius. (Bendraautorai A. Butrimas, M. Iršėnas, G. Slah, J. Meadows, K. Mannermaa)
 18. 2019 m. gegužės 2–4 d. mokslinė konferencija *3rd International conference on life and environmental sciences (ICSB)*, Kaune. Vienas iš pranešimo *Biological, archaeological, and geological analysis of the coastal and underwater material of the Baltic Sea during the Early Holocene* bendraautorius. (Bendraautorai V. Žulkus, A. Girininkas, L. Daugnora, M. Stančikaitė, J. Petkuvienė, J. Buchovska)
 19. 2019 m. gegužės 9–10 d. mokslinė konferencija *Jūros ir krantų tyrimai 2019*, Klaipėdoje. Vienas iš pranešimo *Žmogaus veiklos pėdsakai*

- Aukštumalos pelkės gyvenvietėje* bendraautorius. (Bendra autoriai J. Petkuvienė, D. Vaičiūtė, I. Vybernaitė-Lubienė, A. Girininkas, V. Žulkus)
20. 2019 m. rugsėjo 4–7 d. dalyvauta 25-ajame Europos archeologų asociacijos kongrese Berne (Šveicarija) skaitytas mokslinis pranešimas *The newest lithic, bone and antler material and its research from the early Holocene sites of coastal Lithuania.*
 21. 2019 m. rugsėjo 18–21 d. dalyvauta mokslinėje konferencijoje *Mesolithic Art – abstraction, decoration, messages* Halėje (Vokietija), pristatytas pranešimas *The examples of mobile art on hunter-gatherer (10 500 – 4 200 cal BC) bone and antler tools in Lithuania.* (Bendra autoriai A. Butrimas, M. Iršėnas)

Klaipėdos universiteto leidykla

Tomas Rimkus

THE INFLUENCE OF THE MICROLITHISATION ON THE ECONOMIC
DEVELOPMENT IN THE EASTERN BALTIC REGION MESOLITHIC.
TECHNOLOGICAL AND FUNCTIONAL RESEARCH

Summary of doctoral dissertation

MIKROLITIZACIJOS PROCESO ĮTAKA ŪKIO RAIDAI RYTŲ BALTIJOS REGIONE
MEZOLITO LAIKOTARPIU. TECHNOLOGIJŲ IR FUNKCIJOS TYRIMAI

Daktaro disertacijos santrauka

Klaipėda, 2019

SL 1335. 2019 08 30. Apimtis 3,25 sąl. sp. l. Tiražas 30 egz.

Išleido ir spausdino Klaipėdos universiteto leidykla, Herkaus Manto g. 84, 92294 Klaipėda

Tel. (8 46) 398 891, el. paštas: leidykla@ku.lt; interneto adresas: <http://www.ku.lt/leidykla/>