

KLAIPĖDA UNIVERSITY

Eglė Rimkienė

**CONSTRUCTION IRON IN LITHUANIA'S CASTLES DATING
TO THE FOURTEENTH – SIXTEENTH CENTURIES BASED
ON ARCHAEOLOGICAL DATA**

Summary of Doctoral Dissertation
Humanities, History and Archaeology (H 005)

Klaipėda, 2021

The doctoral dissertation was prepared at Klaipėda University during the period of 2016–2021 in accordance with the doctoral studies right granted to Vytautas Magnus University along with Klaipėda University based by Order No. V-1019 of the Minister for Education and Science of the Republic of Lithuania, 8 June 2011, and in accordance with the doctoral studies right granted to Vytautas Magnus University along with Klaipėda University by Order No. V-160 of the Minister for Education, Science and Sport of the Republic of Lithuania, 22 February 2019.

Scientific supervisor

Assoc. Prof. Dr. Gintautas Zabiela (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. Povilas Blaževičius (National Museum of Lithuania, Humanities, History and Archaeology, H 005);

Prof. Dr. Rimvydas Laužikas (Vilnius University, Social Sciences, Communication and Information, S 008);

Dr. Ernestas Vasiliauskas (Klaipėda University, Humanities, History and Archaeology, H 005);

Dr. Manvydas Vitkūnas (General Jonas Žemaitis Military Academy of Lithuania, Humanities, History and Archaeology, H 005).

The doctoral dissertation will be defended in a public meeting of the Defence Board in the Field of History and Archaeology in Conference Hall of *Aula Magna* of Klaipėda University, at 13:00 p. m. on the 30th of September, 2021.

Address: Herkaus Manto str. 90-2, LT-92295, Klaipėda, Lithuania.

The summary of doctoral dissertation was sent out on the 30th of August, 2021.

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

KLAIPĖDOS UNIVERSITETAS

Eglė Rimkienė

**STATYBINĖ GELEŽIS LIETUVOS PILYSE XIV–XVI A.
ARCHEOLOGIJOS DUOMENIMIS**

Daktaro disertacijos santrauka
Humanitariniai mokslai, istorija ir archeologija (H 005)

Klaipėda, 2021

Mokslo daktaro disertacija rengta 2016–2021 metais Klaipėdos universitete pagal Vytauto Didžiojo universitetui su Klaipėdos universitetu Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2011 m. birželio 8 d. įsakymu Nr. V-1019 ir pagal Vytauto Didžiojo universitetui su Klaipėdos universitetu Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministro 2019 m. vasario 22 d. įsakymu Nr. V-160 suteiktą doktorantūros teisę.

Mokslinis vadovas

doc. dr. Gintautas Zabiela (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. Povilas Blaževičius (Lietuvos nacionalinis muziejus, humanitariniai mokslai, istorija ir archeologija, H 005);

prof. dr. Rimvydas Laužikas (Vilniaus universitetas, socialiniai mokslai, komunikacija ir informacija, S 008);

dr. Ernestas Vasiliauskas (Klaipėdos universitetas, humanitariniai mokslai, istorija ir archeologija, H 005);

dr. Manvydas Vitkūnas (Jono Žemaičio Lietuvos karo akademija, humanitariniai mokslai, istorija ir archeologija, H 005).

Daktaro disertacija bus ginama viešame Istorijos ir archeologijos mokslo krypties tarybos posėdyje 2021 m. rugsėjo 30 d. 13 val. Klaipėdos universiteto *Aula Magna* Konferencijų salėje.

Adresas: Herkaus Manto g. 90-2, LT-92295 Klaipėda, Lietuva.

Daktaro disertacijos santrauka išsiųsta 2021 m. rugpjūčio 30 d.

Disertaciją galima peržiūrėti Klaipėdos universiteto ir Vytauto Didžiojo universiteto bibliotekose.

Introduction

Stone castles are among the most prominent landmarks associated with the Medieval Ages. More often than not, it is only the stone walls that tacitly bear testimony to the bygone, sometimes still existing, grandeur and splendour of the castles as architectural objects. Tourists and scholars are constantly attracted to extant ruins by their sometimes inexplicable mysticism, and more frequently by curiosity and fascination for the construction of such structures. The castle, especially a stone castle, is a structure that required massive investment, resources and technological know-how. They were built as a symbol of power to consolidate it in a land under control, to provide a place for defence and safe retreat in the case of attack, and to defend strategically important sites. Whether a permanent home for a local lord or a temporary one for a ruler embarking on a tour of their kingdom, castles were converted from wood into stone and became ever more impressive structures with more and more defensive features such as round towers and fortified gates. The castle, as a multilayered object, has increasingly attracted attention of the students of archaeology, history, architecture and cultural history. The surviving cultural layers, foundations, disparate fragments of walls or structures, written records supply the researchers with the data on prevalent castle building technologies.

Lithuanian historiography has devoted much attention to the research of masonry techniques used in castle construction, their architectural features, to the issue of social environment pertinent to the castle, to the arrangement of defensive lines, to the questions of accommodation, abandonment and ownership. The castle stood out spatially in the landscape. Settlements and towns emerged in the vicinity of castles. They were built along important land routes and waterways. Strategically chosen locations for a castle construction reflect actual situation in a given period. The assault/defence and retreat moments are of importance, as well as the abundance of construction materials, the existence of trade routes and natural resources available in the surrounding country. The use of wooden structures in masonry construction is self-evident because of financial costs. Iron elements found in the castle archaeological layers, however, testify to the use of iron. They are often discovered outside their original location. This gives rise to a number of questions concerning their dating, functional use, typological classification, and identification of their chemical composition. A typology of iron construction elements has not been as yet produced that could be applied in the research of castles as well as old towns and religious buildings. It is one of the reasons that an interpretation of such finds is made difficult, often leading to the absence of interpretation as such, leaving only an option of listing an actual number of items found. The analysis

of constructional elements provides additional data related to the castle construction. In such case, the issues of technological details and their knowledge, the choice of appropriate materials and production techniques come to the fore, the availability of financial resources being not the least factor.

An abundance of iron items must have strongly correlated with the purpose of a castle, whether it was a ruler's residence or a defensive structure, and this is reflected in archaeological evidence. Still, there were other factors that must have influenced the disparity in the distribution of materials such as soil in which iron could have simply disintegrated and perished. Another instance of such factors could be high prices of nails leading to their removal and reuse in the construction of other structures. Such practice was common in other countries in later periods. Indeed, such practice could become widespread in times when the use of castles was on the wane. It is therefore natural that larger structural items, which were rarely used or unfastened, such as anchors, fitting pieces, gate hoisting chains, arch support bars, were routinely reused. There are known facts when, in times of the decline of castles, townspeople would collect bricks from dilapidated castles, thus there's little doubt that everything that could be reused was retrieved, including structural metal parts. A third factor worthwhile mentioning is that artefacts, such as nails, found during earlier archaeological research might have been looked upon by certain researchers as scientifically insignificant, and this may account for the fact that only a few items of such finds are available among the evidence from certain castles.

Relevance of the Research

The Late Middle Ages, a period spanning the fourteenth and sixteenth centuries in our case, are significant for the Grand Duchy of Lithuania (hereinafter referred to as LDK) in terms of both the state formation, cultural changes and technological innovations. Castles and their components can facilitate the understanding and elicit the progress during the period in question. The origins of this research go back to a simple object, an iron nail, a common item as it might appear at first sight. The interpretation of nails found in cultural layers of castles during archaeological excavations has not been existent for a long time. Study reports, as a rule, contain references to dimensions, find sites, and often are limited to the quantity of nails discovered. Publications are no exception either. There is a persistent axiom that museum collections abound in huge quantities of nails which is actually a myth because, as a matter of fact, just a few collections, such as Klaipėda Castle, represent an exception to this rule, where thousands of nails and/or their elements have been collected and documented. The range of nail heads and their lengths gave rise to the questions of

functionality, typology and composition and to the hypothetical possibility as yet another factor for the dating of archaeological layers. Apart from the fact that there is a wide range of available publications dealing with the architecture of castles, such studies, however, are essentially of synthetic nature encompassing artistic issues and aspects of volume and height, structural design of a building, etc., while studies that inquire into the details of castle construction and its elements are rather scarce. The most attention has been paid to the investigations of castle masonry. Structural iron in castle building is an important element which was often used for fastening purposes; however, it is the lack of data analysis that prevents from providing a complete picture on how these elements were actually applied. This research aims at the investigation of the issue of the use of iron elements in the construction of castles thereby contributing to a general understanding of the development of castle building.

The dissertation also focuses on the manufacture of iron construction elements, on the identification of possible resources and on ironmongery. Smithery is among the oldest crafts. Not only the mode of manufacture is important, but also the tools used in ironmongery. The quantities of forging tools found on castle sites are not large. Although it is commonly claimed that blacksmith shops were commonly situated in the vicinity of raw material extraction sites, the archaeological research findings, on the other hand, show that blacksmith shops were located if not in a castle itself then on its approaches.

Novelty of the Research

The research on this topic is non-existent in Lithuania, but this is not the main feature of the novelty of the work. The novelty of the research lies in the contribution to the studies of stonework castles and their construction.

Another essential component of the work includes a typology of construction elements which is created as a tool for archaeologists. It is believed that such typology developed hereby would serve the purpose of interpretation of archaeological layers found not only in castles but also in old towns. The development of the typology has extensively drawn upon the results of foreign researchers and the typologies elaborated by them.

The Research Object

The research object is iron construction elements: nails, hinges, hooks and fasteners, and structural components found during excavations at the sites of wooden and stone castles of Klaipėda, Kaunas, Gediminas Castle, Kreivoji Castle, Rokantiškės, Trakai Island, Trakai Peninsula, Senieji (Old) Trakai, Medininkai,

Nemenčinė castles, and nameless castles of Veliuona. The reason for the choice of castles as the research object is that, as already mentioned before, the castles were central figures in spatial context in the perspective of the period under consideration. Furthermore, in the perspective of the period under investigation the finds from the sites of stone castles give a better picture of the technologies that were in use at a given period. The castles chosen for the study are quite different in both their geographical location and in their uses. It should be seen as an advantage in terms of the opportunity to compare the data originating from a wide range of castle types, which will provide an insight on the trends prevailing in the use of metal construction elements in the building of stone castles. The objects of the research are diverse with respect to the condition of preservation. Some of them have been restored, while some, following inadequate restoration, are in a state of heavy decay. This state of things accounts for the fact that not all constructional elements could be put to use for the research purposes.

Aims and Objectives

The aim of this work is to showcase the wide range of the types of iron construction elements in the castles from the period between the 14th and 16th centuries situated in the present-day territory of Lithuania, including the identification of their types and the initial point and the development of the uses of iron in building tied in with economic, technological and urbanisation processes.

To attain the stated aims, the following **objectives** have been proposed:

1. The tracing of the development of iron uses in construction of the castles in Lithuania between the fourteenth and sixteenth centuries.
2. The identification of iron elements and their types used in construction.
3. The building and development of terminology, methodology of recording and a data base of iron elements used in construction.
4. An attempt to identify technologies and processes involving the manufacture of iron components with the identification of the chemical composition.
5. An assessment of the uses of iron elements in construction in Lithuania at a given period in the European context.

Defended Statements:

1. The terminology related to iron construction elements in the Medieval period as used in Lithuanian archaeology lacks precision, a deeper analysis of these elements and components has not received due attention up to now. Neither has been defined the scope of the term “iron construction element”.

2. A typological classification of iron construction elements is required for the systematisation of archaeological material; their types are distinguished based on the methods of manufacture and specific visual properties and characteristics. The classification of iron construction elements discovered in Lithuania has been developed with reference to foreign expertise for the application to the main types of iron construction components such as nails, pivots, hinges and fasteners.

3. A more definitive and precise chronology of iron construction elements is feasible only based on stratigraphic data. As applied to them, the typological method reveals different functions of use of such elements to a higher degree than the time of their uses. New chronological indicators should be searched for in the changes of chemical composition of those elements.

4. The use of iron construction elements in the castles of the Grand Duchy of Lithuania was introduced with the beginning of masonry construction in the fourteenth century. The assessment of the amount of construction iron used in structures dating to the Medieval Period evidence the use of such elements in castle building as a sign of modernity.

Chronological and Geographical Framework

Geographical framework of the research: the territory of the Grand Duchy of Lithuania was in a constant fluctuation as a result of ongoing external and internal delimitation processes and under the impact of military conflicts that took place between the 14th and 16th centuries. This research is based on the castles of the Grand Duchy of Lithuania and Teutonic Order situated in the present-day territory of Lithuania. **Chronological framework of the research** starts from the beginning of the fourteenth century for the reason that the use of iron components in castle construction in Lithuania goes back to the outset of masonry building. The available archaeological data evidences the fact that metal was not used in wooden construction. The sixteenth century has been taken as an end limit of the period under consideration, notwithstanding that manufacturing technologies of certain iron components underwent essential transformations only in the period from the 18th to the 19th centuries, the period chosen for the research, however, correlates with the timeline involving the state formation and leading to the Union of Lublin and the start of the construction of bastion castles.

The Structure of the Dissertation

The dissertation consists of nine research and analysis chapters including an analysis of the typology of iron elements used in the construction of stonework and brickwork castles, and their occurrence in structures and archaeological

layers. The dissertation also contains an introduction, the conclusions, and the list of references. The appendices contain 20 figures and three tables. Chapter 1 presents sources of the study and provides their analysis. The key source of this research involves iron components used in the construction of castles. For the purpose of the research, artefacts stored in the collections of Lithuania's museums were sought after, identified and selected. The major part of such artefacts is kept in the depositaries of the National Museum of Lithuania. In these museum holdings, artefacts were reviewed and selected from the collections amassed during the archaeological explorations at the Vilnius Upper Castle in 1938, 1940 and 1982, at the site of Bekešas Hill in 1933 and 1939, Nemenčinė Hillfort in 1952, Maišiagala Hillfort in 1971 – 1973, Rokantiškės Castle in 2007, the so-called castlets of Veliuona in 1965 (referred to as Veliuona motte-and-bailey castle in this thesis), and Punia Castle in 1958. The artefacts possessing scientific value have been selected for the analysis. The decayed and deformed artefacts, which have lost their scientific value, were not included in the research analysis, neither the artefacts without field or museum unique record number, except for such cases when the context of discovery was well-defined or an artefact as such had a highly valuable property for scientific research.

Chapter 2 of the thesis deals in foreign and Lithuanian historiography. The interest in the history and typology of iron construction elements came about already in the first half of the last century. The main object of investigation in this field involved nails, their typology, chronology and uses. Other construction elements did not attract a comparable attention even on the part of foreign scholars. An inquiry into the types of constructional components, their functions and manufacturing techniques started as early as in the eighteenth century. Encyclopaedias that saw the light in that century and in subsequent centuries described a broad variety of trades and crafts, sciences and arts. Detailed drawings depicted production tools and equipment and diverse items, including their manufacturing techniques. In the studies of the mid-twentieth century a focus is placed on the research of constructional elements, especially nails. A hypothesis is proposed that a nail can serve as a chronological indicator in the investigations of archaeological cultural layers and the architecture of old buildings. L. H. Nelson was a pioneer to develop this idea in his publication *Nail Chronology: As an Aid to dating Old Buildings*.¹ In this text, the author focuses not on the nail types but on the nail manufacturing methods, in addition giving their schemes. The author claims that, under certain condition, nails can be used as a chronological indi-

¹ NELSON, H. L., Nail chronology as an aid to dating old buildings, American Association for State and Local History Technical Leaflet 48, History News, vol. 24, no.11, November, 1968.

cator.² This assertion was accepted by other authors who endeavoured to seek direct evidence in extant old buildings. While some authors made efforts to find ways of using nails for the dating of archaeological layers, others paid more attention to the typology of both nails and other constructional elements.

By the end of Soviet period and at the outset of the restoration of Lithuania's independence, an attention, albeit of a minimal extent, was directed towards iron artefacts used for constructional purposes that were found during archaeological explorations of castles. Constructional and building elements made of iron as a discrete group of archaeological finds had not yet attracted much focus of Lithuanian researchers by that time. It is another reason for the lack of publications on this topic.

Castles reflect technological innovations, expert skills and knowledge in the research of their construction, and the uses of metal components during the 14th to the 16th centuries. It is no coincidence that this thesis set the objective to explore data obtained from a wide range of castles which differ in terms of region, period, ownership, significance, and the extent of their archaeological investigation. The construction of castles itself was influenced by historical conditions. The issue of the use of iron components and their functionality would be even more complex that it is actually if not for the approaches involving their historical, architectural and archaeological contexts. Chapter 3 offers a brief overview of the history of each castle, the progress of research and iron construction elements. The period between the fourteenth and sixteenth centuries was a time of castle construction and state formation in the Grand Duchy of Lithuania. The ongoing wars against the Teutonic Order required solid castles that would make it possible to counter enemy assaults. The fashions spreading from the West also called for the construction of representative castles in line with the current latest trends and styles. The Gothic style made inroads in Lithuania in the late fourteenth century when it had attained its highest phase across Western Europe. The first structures in the Gothic style built in Lithuania were small in size, their architecture moderate and plain, of imperfect proportions. At a later period, in the early sixteenth century, Gothic buildings evolved into more sumptuous structures of better proportions, involving a greater number of architectural elements and diverse shapes.³ At the beginning of the 16th century, alongside the Gothic the Renaissance art made appearance. In Lithuania, both these styles subsequently spread in parallel reciprocally impacting each other, Gothic monuments erected in the heyday of

² NELSON, H. L., Nail chronology as an aid to dating old buildings, American Association for State and Local History Technical Leaflet 48, History News, vol. 24, no.11, November, 1968, p. 1.

³ LIKAS G., *Architektūros stiliai (VIII–XX a.)*, Vilnius, 2002, p. 43.

this style therefore feature numerous Renaissance forms.⁴ The use of the same materials as those used in the incipient age of stone building persisted in the Gothic period including fieldstone, brick, and lime mortar, but the ratio of their use had changed. The brick had evolved into prime building material in masonry by the fifteenth century.⁵ A vast majority of the castles discussed in this thesis, with a few exceptions, were presumably, based on available data, built in the 14th century. These developments were conditioned by the changing political situation and the penetration of Western culture into our region. The need to build stonework and brickwork castles, stronger and providing resistance to attack, came about as a result of the wars with the Teutonic Knights. It is an untenable fact that Lithuania had turned into a land of stonework/brickwork buildings in the fourteenth century.

Although the prevailing opinion is that iron was not used in wooden castles, still there is certain evidence to the effect that such practice, albeit on a minimum basis, could have been used in the castles that existed already in the 14th century. It may be expedient to mention a couple of such examples. Nemenčinė Castle, first mentioned in 1338, was explored and archaeological excavations carried out between 1952 and 1954. Archaeological materials point to a probable use of iron, albeit in a minor amount, in its construction. The finds include a hook, a couple of loop-nails, a single nail and a few more artefacts. Maišiagala Castle is another case which in late August of 1365 was attacked, taken and burnt down by Kęstutis' son Butautas who marched from Vilnius in conjunction with the Teutonic Order troops. The castle was rebuilt (mentioned as of 1377). In 1390 the Teutonic Knights recaptured and burnt down the castle taking captive 1340 people.⁶ Archaeological exploration of the castle was conducted in 1971 – 1973. Among the finds items made of iron proved scarce. The finds included a single nail, a few shafts virtually impossible to identify, as well as unidentifiable fragments of nails, hooks, hangers, and fittings. The available samples evidence only marginal use of iron.

With a view to historical vicissitudes, Kaunas Castle is built in a strategically convenient place, at the confluence of the rivers Nemunas and Neris. It is an established fact in historiography that the Crusaders destroyed the first Kaunas Castle in 1362,⁷ which was built in the mid-14th century.⁸ According to archaeological, historical and architectural research, the first castle was an

⁴ MINKEVIČIUS J., *Lietuvos architektūros istorija*, Vilnius, 1988, p. 90.

⁵ Ibid, p. 91.

⁶ BAUBONIS, Z., ZABIELA, G., *Lietuvos piliakalnių atlasas*, t.3, Vilnius, 2005, p. 80.

⁷ MEKAS, K., *Kauno pilis*. In: J. JURGINIS (ed.). *Lietuvos pilys*. Vilnius, 1971, p. 153; ŽALNIERIUS, A., *Kauno piliavietė XIV a. antroje pusėje – XV a. pradžioje*. *Kauno istorijos metraštis*, 5, 2004, p. 205.

⁸ ŽALNIERIUS, A., *Pirmoji Kauno pilis*. *Kauno istorijos metraštis*, 3, 2002, p. 8.

enclosed castle, constructed using archaic techniques of large boulders. The second Kaunas Castle, built on the foundations of the first, is already mentioned in 1368. The castle was a reconstruction of the enclosure type in the Gothic style, with towers at the corners.⁹ The cultural layer formed during the existence of the second castle dates back to the turn of the 14th and 15th centuries up to the mid-17th century.¹⁰ After the wars with the Teutonic Knights ended, the castle lost its military importance. Later, around the end of the 15th century and the beginning of the 16th century, the castle was repurposed as a residence of local governor and a centre of the *powiat* (county).¹¹ According to archaeological data, the layers of the decline and the destruction of the second castle date from the mid-17th century to the 20th century.¹² A 12 cm long iron nail with a rectangular head was discovered beneath the rubble layer of the castle destroyed in 1362.¹³ The author involved in the investigation also mentions 7 artefacts, which are tentatively treated as nails, characterised as 5–8.6 cm long rectangular 3–5x9–12 mm, tapered strips with obscurely shaped heads. The author further claims that similar items had been found during previous excavations and he deems that those items must have been related to the construction of wooden structures.¹⁴ As far as the history of the construction of Kaunas Castle is concerned, relevant publications usually describe the castle walls, masonry techniques and the structure of the buildings, the wall thicknesses and other such details. In the case of the first brick castle, it is not excluded that iron elements were either not used or kept to a minimum, because, when compared to the data from Medininkai Castle which was identical in its original form, only a few such items were discovered. The finds stored in the museums testify to the fact that the castle was not built exclusively for the defensive purposes because of the discovered decorative elements, such as door panels. Today, the museum holdings contain 135 items of different-purpose components pertaining to the construction including nails of various shapes, door panels and fittings, hinges and hinge pivots. Two axes were identified amongst working tools which might have been used for the making of construction elements.

Medininkai Castle is one of the most authentic and least damaged castles in the present-day territory of Lithuania. The castle was built on a marshy flat

⁹ ABRAMAUSKAS, S., Kauno antroji. In: J. MINKEVIČIUS (ed.). Lietuvos architektūros istorija: nuo seniausių laikų iki XVII a. vidurio. 1, Vilnius, 1987, p. 95.

¹⁰ ŽALNIERIUS, A., Pirmoji Kauno pilis. Kauno istorijos metraštis, 3, 2002, p. 8.

¹¹ SIRUTAVIČIUS, M., Kauno pilis XV–XVI amžių sandūroje. Kauno istorijos metraštis, 2, 2000, p. 159.

¹² ŽALNIERIUS, A., Pirmoji Kauno pilis. Kauno istorijos metraštis, 3, 2002, p. 8.

¹³ Ibid., p. 202.

¹⁴ Ibid., p. 202.

terrain, 30 km to the east of Vilnius, serving as a protection on the strategically important route between Vilnius and Krėva.¹⁵ It is attributed to the so-called enclosure type castles which feature a symbiosis of both Romanesque and Gothic styles, which apparently was in the mainstream in the castle construction in the Grand Duchy of Lithuania in the 14th century. Owing to its geographical location, the better part of the castle has survived. Standing by a highly important trade route, it must have been built as a stronghold however, but the castle was not intended for defensive purposes judging by the wall survey. The brickwork was of Wendic type. A five-floor residential tower, the girders of which were covered with timber, is presumed to have been built. In Lithuania, timber beams were used in building structures. A. Žalnierius also makes mention of a so-called “crust of iron” that was described by K. Mekas in his report. An in-depth analysis of iron artefacts, however, has not been done. We learn from the article that *“in the layer of charcoal, a dozen 5 to 11.5 cm long nails with elongated flattened heads were found. Each of them lay in the charcoal layer within 1.5 metres from the wall, it would therefore seem that they fell down onto the courtyard surface together with incinerated archers’ galleries.”*¹⁶ *“The trench excavated along the northern wall yielded ca. 20 forged nails with oblong heads of varying length lying in charcoal which found their way into the layer with the collapse of the burnt-down archers’ galleries”.*¹⁷

*With lichen and mould overgrown all around. A time-honoured castle there looms!*¹⁸ These are the opening lines of the famous verse *Trakai Castle* by Maironis. The matter is that it is improbable to be certain which of the castles is meant, chroniclers likewise being dim about it. Today there are three well-known castles in Trakai. This thesis, however, will focus on two of them only: the Island Castle and the Peninsula Castle. Archaeological material from Trakai is famous for its detail. The iron artefacts in the collections of the Trakai History Museum give the impression that enormous financial resources went into the building of both castles, given the prices of iron of that period. The publications dedicated to the history and architecture of the castles of Trakai, as a rule, focus on stylistic features of the castles, brickwork techniques, location, and architectural details. Sometimes mention is made of the discoveries of a wide range of iron items and nails, without further comments. The available data suggest that the windows in the Island Castle were installed in me-

¹⁵ BARANAUSKAS, T., XIV – XVIII a. LDK pilių istorijos apybraižos, in: Lietuvos pilys ir tvirtovės, 2011, p. 138.

¹⁶ Ibid., p. 148.

¹⁷ Ibid., p. 156.

¹⁸ Maironis, eilėraštis: *Trakų pilis*.

tal casements whose impressions have remained in the glyphs¹⁹. The authors' phrases such as ...blocks of sandstone for the fitting of heavy door hinges...²⁰ provide data on door fitting devices. Overall, these represent isolated and scant information contained in the authors' oeuvres. There is an interesting claim that Trakai Island Castle, in addition to national Gothic style features, possesses indeed European-wide patterns, yet it is an established fact that the castle was built by local masters boasting profound and time-honoured workmanship traditions that helped resolve all the issues in an ingenious manner.²¹ This statement may seem ambiguous because the very same text underrates Italians who would have allegedly failed the task, thus contradicting the argument by Marian Morelowski that the touch of the Genoese or Italians can be felt here.²² The Trakai castles being built in the fourteenth century, likewise a majority of brick and stone castles of the Grand Duchy of Lithuania, the fact that they were either built by foreigners or involved foreigners in their construction is beyond doubt. It was the very century when craftsmen and artisans from various European cities were invited to come and settle in the Grand Duchy of Lithuania.

The Upper Castle in Vilnius used to be one of the principal castles in the State. The extant tower, dubbed Gediminas Tower, reminds and speaks to us of the splendid past every day. For the sake of this research it was decided to review the studies by Włodzimierz ir Helena Hołubowicz and additional subsequent investigations with an assumption that they would yield the most accurate and the best data pertaining to archaeological evidence. Given a European awareness of the builder and the desire to attract European culture, it comes as quite a surprise that there has been no discovery of strips, anchors or similar elements, excepting nails and a few other constructional items, among construction components, at least among those that did not sink downward into archaeological layers. In the aftermath of a fire in the early fifteenth century, the Upper Castle was rebuilt and reconstructed, while its architecture acquired Gothic style features.²³ Out of the materials of archaeological investigations of the selected period, 204 items of different iron-made objects relevant to the construction have been chosen for the purpose of this research. Nails, a few fittings, miscellaneous tin plates, fasteners, hinges and pieces of hardware, and a bar of window grating make up more than 50 % of the total.

¹⁹ MIKULIONIS, S., Naujausi duomenys apie Salos pilį, in: Lietuvos pilys, Vilnius, 1971, p. 136.

²⁰ Ibid., p. 136.

²¹ Ibid., p. 139.

²² Ibid., p. 139.

²³ JANKEVIČIENĖ, A., Vilniaus aukštutinė pilis, in: Lietuvos architektūros istorija, Vilnius, 1971, p. 96.

Two Teutonic Order castles have been chosen as a counterbalance and for the sake of comparison. One of them, the so-called nameless castlets of Veliuona, or, according to other scholars, motte-and-bailey of Veliuona, is a curious archaeological object in terms of both its construction and its history, which has attracted attention on the part of research community. The construction and the situation of the motte-and-bailey, the findings of archaeological explorations and the subtleties of its actual designation were the themes of the studies conducted by A. Tautavičius²⁴ and G. Zabiela.²⁵ To outline the object briefly, it should be noted that there is an established opinion in historiography that a nameless Teutonic Order castle was built on the site in 1337, which had to act as a barrier to Veliuona castle, and subsequently set afire by Lithuanians.²⁶ In 1965, A. Tautavičius conducted an archaeological investigation in the course of which ca. 2000 finds were gathered.²⁷ During the investigation 613 items of nails and/or their fragments, 4 pieces of hinges, 35 pieces of different fittings, plates and elements of indeterminate purpose were documented. Klaipėda Castle, another Teutonic Order castle originally, was chosen for the purpose of research for the sake of comparison and for the reason of the availability of abundant collection of iron construction elements. The Teutonic Order carried out an extensive rebuilding of numerous castles, especially in the 14th and 15th centuries, Klaipėda being no exception. A major rebuilding of the castle took place between 1399 and 1405. Building materials were shipped from a wide range of places, although there are no references in historiography to specific locations and the types of materials imported. There is no definite understanding whether construction works were completed because the works of rebuilding of the castle were launched after 1424. The castle's reconstruction was undertaken on more than one occasion, and the year 1559 marked the refurbishment of the castle into a bastion-type castle.²⁸ The investigation at the site of Klaipėda Castle in 2014 proved to rank as one of the most extensive archaeological excavations in terms of its range and the numbers of finds. An area of 1110 sq metres was excavated at the site of the East curtain wall. The thick cultural layers, which had been formed at this site, represent the layers of the foundations of the ramparts built in place of the ditches of the earlier medieval castle during the reconstruction of a convent castle into a bastion fort in

²⁴ TAUTAVIČIUS, A., *Seniausią praeitis*, in.: Lietuvos valsčiai: Veliuona, ed. Girininkienė, V., Krikščiūnas, P., Seliukaitė I., 2001, p. 63–77.

²⁵ ZABIELA, G. *Bajerbugo pilis*, in.: Lietuvos archeologija, 2005. T. 28, p. 163–174.

²⁶ *Ibid.*, p. 167.

²⁷ TAUTAVIČIUS, A., *Seniausią praeitis*, Lietuvos valsčiai. Veliuona, ed. Girininkienė, V., Krikščiūnas, P., Seliukaitė I., 2001, p. 72, 75.

²⁸ ŽULKUS, V., *Klaipėdos senjojo miesto raidos modelis*, Spauda, 1991, p. 7–16.

the early fifteenth century. The medieval castle had two moats, each about one metre deep, separated by a rampart 10 metres in diameter, the foundations of a stone wall. The moats were filled with earth in the sixteenth century. The excavations yielded a vast collection of nails totalling 13 000 items, the difficulties related to the dating and the diversity of which paved the way to this thesis.²⁹

Chapter 4 addresses an issue of the terminology of iron construction elements. The definitions of specific terms related to construction iron constitute a highly important aspect in the research of this topic. It has been noted that the list of finds contained in the reports use terms such as construction element, iron artefact or construction iron element, without providing a specific definition of such term. The determination of common terminology has become a key priority in this thesis. Construction iron elements are made of metal and used in construction for the purposes of a building's constructional and structural reinforcement, decoration and fitting of doors and windows, and the assurance of functional uses. Metal elements used in construction can be divided into two major groups: structural and decorative fastening elements.

The definition of nail is, more or less, common and universally accepted. A nail is an object made of metal with a stem or shank, usually with a head, used for fastening or connecting structural elements of the same or different textures. Depending on manufacture techniques, a shank, or a stem, can have a rectangular, square/quadrilateral or circular cross-section. The head can have a variety of shapes based on the function of a nail. As far as the types of a nail go, it can take on various characteristics of a structural and functional and/or decorative element.

One of the reasons why the castle finds contain a relatively small variety of iron elements could be, in the first instance, that, when they are embedded in the stonework or brickwork, they would not be found without the use of a metal detector. Not the least is a well-known fact that, when castles were disassembled for the building of burgeoning cities and towns, structural elements suitable for construction purposes were commonly reused.

Chapter 5 provides an account and analysis of the classification, typology and chronology of structural iron. For the purpose of this thesis, metal and iron elements used in the construction of castles are classified into constructional elements, and structural and decorative elements used in windows and doors.

Constructional elements include nails, fasteners, tension straps for masonry, wooden panels, girder loops, suspended holders, couplings, wall hooks, hooks, eyed spikes and rings, loop belts, wall anchors, brackets, S-hooks. English lan-

²⁹ ZABIELA, G., ABROMAVIČIUS, E., KRANIAUSKAS, R., URBONAITĖ, M., UBIS, E., Klaipėdos pilies rytinės kurtinos vietos tyrimai, Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2014 m., p. 210–217.

guage literature furthermore makes use of such terms as *roofing lead* (probably a thin lead strip used for roofing and as a duct for water drainage), *flashing* (a vent pipe or a waterproofing sheet installed around the chimney to prevent emergence of seams or gaps acting as protection of the roof joints from the passage of rain-water), and roof gutters. The abovementioned elements have not been identified in the archaeological materials from Lithuanian castles.

The research literature offers a number of nail typologies developed by different authors. Commonly, a typology is based on the case study involving a single archaeological or historical object, less commonly regionally based, and still less commonly on a scale of a country or a territory considered equivalent to a country. Despite the fact that the names of nails are recorded in old encyclopaedias or in accounts and inventories, authors make efforts to invent new designations for the nail types regardless of historical nomenclature. The main issue noticed by the author of this text is that every typology, without exclusion, rests on the current condition of used nails. That is to say, an original appearance of a manufactured nail could differ from the resulting effect after mechanical impact applied during forging.

The nails can be typologised in two ways either through the combination of the two or using just a single one. Both methods are complementary. The first way involves the typology of nails based on manufacturing method and the second based on visual characteristics.

Firstly, nails can be classified according to manufacturing techniques, and although only one manufacturing method was in use over the period in question, the author thinks it fit to make a brief overview of other techniques for the sake of an overall context. Hand-wrought or forged nails represent the simplest manufacturing method, which required, however, the biggest physical strength. *Forged nails* constitute the oldest type of nails based on manufacturing process. The precise time when their production started is unknown, as mentioned before, but they were used in construction until the nineteenth century. The manufacturing process of this type of nails is relatively clear: a rod is formed using a chisel from which a head is shaped at the end of a process; a head can be forged separately and then hammered onto a shank. With technological advances, the nail manufacture process was made easier through introduction of special machines which cut up iron bars into rods of a suitable size. Depending on the use of a nail, a slight head was formed already in the process of cutting a shank, or alternatively pounded on the end of a nail after the cutting process. Nails produced through this manufacturing process are known as cut nails. Forged and cut nails circulated in the market, side by side, for decades. The first attempts to build a slitting mill for cutting bars of iron into rods were recorded in the 16th-century England. The main difference in appearance between the two types is that the shanks of forged nails are rounded or pointed, while the points of cut nails are sheared,

tapered, and visually rectangular when inverted, depending on the cutting angle. This feature, however, is not always relevant for the research of archaeological objects because the shank points are likely to have disappeared for a variety of causes. Another feature involves the cross section of shanks of forged nails, which are commonly square-shaped with minor tolerances measurable in millimetres, while that of cut nails will have a rectangular shape, with occurrences of disembodiment at the juncture with a head. The so-called wire nails, which were introduced in the nineteenth century, are clearly distinguishable from the first two types both in their appearance and manufacturing process. A popular name for this type of nails was factory-made nails. Indeed, due to their fragility they were not especially in demand at the outset, but today they are the most widely used nails. The head and the shank of this type of nails are rounded or circular.

The typology in use has been developed on the basis of the materials coming from the Veluona motte-and-bailey castles. As a counterbalance, this object has been chosen due to its short-duration and precise timeline. In the case of the abovementioned object, an analysis was made of 613 nails that could have been possibly used for the construction purposes. 589 items were selected for this research, with 24 items dismissed as unfit in terms of their survival condition, for instance an incompletely intact head or only a shank remaining. The selected nails have been categorised into 6 groups and 13 types.

The nails have been typologised on the basis of the shape of a nail head: 1. top view; 2. profile view. In some cases an attribution of nail to a concrete type may be a contentious issue. But it is common knowledge that all nails were hand-wrought over the period spanning from the 14th to the 16th century. For this reason, the items are not identical and their classification according to the types was sometimes feasible based only on abstract features. Each type was given a code based on the shape of a head.

Hinges are a component of doors, gates, shutters and windows whose functions include rotation, finish/decoration, and protection. Based on the quantity of found hinges and their shapes and sizes, provisional conclusions can be made on the numbers of doors and windows that a castle had.

A hinge pivot is a component of the hinge on which doors and windows were mounted, with the pivot itself embedded in a wooden or stone surface. The variety of their sizes and shapes is an evidence of a wide range of possible uses³⁰. A modified nail could also be used as a hinge pivot³¹.

³⁰ GOODALL, I. H., *Ironwork in Medieval Britain: An Archaeological Study*: v. 31., New York, 2017, p. 164.

³¹ KRAJÍC, R., *Kovárna v Sezimově Ústí a analýza výrobků ze železa. Sezimovo Ústí – Archeologie středověkého poddanského města* 3, t. 2, 2003, p. 78.

A strip or a leaf is a component of the hinge. Such leaves were used on suspension arms to provide rotation of the door. Such leaves acted as a connecting piece and in addition could have a decorative function. Commonly, simple leaves were in use, although decorative leaves of different shapes and patterns were also used. They were attached to a wooden surface by nails, with square, rectangular or circular holes bored in them beforehand.³² Such leaf has been found among the materials from the Veliuona motte-and-bailey.

Iron pins may be a part of the hinge depending on the type of a hinge. Such pins, in their original position, are rarely discovered. One such case, although being very likely conjectural, has been identified in the materials of the Trakai Island Castle (Inv. No. TIM5483). An extant portion of the fragment is 4 cm in length and 2 cm in diameter, in its original position, in the hole of a presumed butt hinge.

Fasteners are a metal rod bent at both ends at a right angle to provide suspension or connection of an item. Based on the shape, which was influenced by the intended use, fasteners with a single leg or two legs are distinguished³³. In the first case, a fastener is usually made up of two parallel legs with tapered points and a connecting upper part. There are exceptions when one leg is longer than the other. In the second case, one leg is always longer than the other, and tapered, while the shorter one is insignificant and blunt. In the case of the castles involved in the research, the end points of fasteners are frequently crumbled, it is however doubtful that the end points could have been blunt taking into account the fact of their functional uses. In terms of technology, the fasteners dating to the 13th and early 15th centuries feature no differences.³⁴ Their shape reminds the letter “U” and the key distinction is in their size and weight. Depending on the function, fasteners were made with shorter tops and longer legs or with longer tops and shorter legs. Certain fasteners had a predetermined specific function, while others, especially smaller ones, might have been multifunctional. In the case of the castles of the Grand Duchy of Lithuania considered in the research, the end points of fasteners are frequently crumbled, it is however doubtful that the end points could have been blunt taking into account the fact of their functional uses.

Foreign historiography features a greater variety and quantity of iron construction elements. This is especially relevant for the data from those countries that boast a large number of castles erected in the Medieval Ages. Although we cannot boast of such diversity of available material, nonetheless the data at our

³² KRAJÍČ, R., Kovárna v Sezimově Ústí a analýza výrobků ze železa. Sezimovo Ústí – Archeologie středověkého poddanského města 3, t. 2, 2003, p. 80.

³³ KRAJÍČ, R., Kovárna v Sezimově Ústí a analýza výrobků ze železa. Sezimovo Ústí – Archeologie středověkého poddanského města 3, t. 2, 2003, p. 75.

³⁴ Ibid., p. 75.

deposals suggest that technological evolution occurred in the construction of castles involving simple components such as nails and fasteners. Timber was apparently used on a more common basis in connecting elements due to its availability. As judged from the door and window hinges, and their decorative fastening straps, iron was used for both decorative purposes and as a more durable pivoting device. Nails, fasteners and hinges for a long time lacked their typology in Lithuanian historiography. Herein, an effort is made to fill in this gap, at least partly. Forthcoming research will undoubtedly supplement and clarify it.

Chapter 6 is dedicated to the results of the tests intended for the determination of the chemical composition of iron construction elements. The surveys of the chemical composition of metals are increasingly popular at the present moment. Much attention is given to the Early Metal Age and the entire Iron Age. A number of methods and techniques have been developed for the determination of the chemical composition of metals. The choice of a method depends upon expected outcome and a precisely defined search. The X-ray fluorescence (XRF) technique is one of the fastest and affordable methods. It is a very fast and non-destructive method for analysing material that does not damage the sample. The chemical composition of a sample is determined by measuring the characteristic X-ray spectrum emitted by different chemical elements present in the sample when exposed to high-energy photons (X-rays). The method is attractive if only for the fact that it is non-destructive, which in itself is an advantage when working with museum specimens. By the same token, a trained person can quickly and efficiently survey vast museum collections.³⁵ Data collected by this method can provide information on the nature of craft production,³⁶ as well as the place of origin of the raw material.

Thirteen samples, including ten nails and three items of other purpose, such as a hook, door or gate flap, and a connecting piece, as well as a battle axe judging from the records in the inventory book, from the depositories of the M.K. Čiurlionis National Museum of Art in Kaunas were selected for the research. The inventory book states that all the investigated objects were found during excavations of the eastern oval of the tower in 1954. The research was con-

³⁵ ROXBURGH, M. A., HEEREN, S., HUISMAN, D. J., VAN OS, B. J. H., Non-Destructive Survey of Early Roman Copper-alloy Brooches Using Portable X-Ray Fluorescence Spectrometry. *Archaeometry*, 61 (1), 2019, p. 57; SHACKLEY, M. S., An Introduction to X-Ray Fluorescence (XRF) Analysis in Archaeology. In: M. S. SHACKLEY (ed.). *X-Ray Fluorescence Spectrometry (XRF) in Geoarchaeology*. New York, 2011, p. 9.

³⁶ ROXBURGH, M. A., VAN OS, B. J. H., A Comparative Compositional Study of 7th– to 11th-Century Copper-Alloy Pins from Sedgeford, England, and Domburg, the Netherlands, *Medieval Archaeology*, 62(2), 2018, p. 306.

ducted by a private company, Independent Research, UAB. All samples were measured by portable Niton XL2 PLUS technical equipment.

The data presented indicates that the iron content in over 12 objects exceeds 94% of the composition of the product. One group of objects here stands out, specifically the nails, whose iron content is only 76% (Tt-4409). Iron and copper were found in all the items tested, also zinc was detected in a substantial part of them. Lead was found in ten items at concentrations up to 1%, but the object Tt-4409 yielded a result of even 20% of the product composition.

After the results obtained, the question arises about the raw material of the products. The chemical composition of the articles is varied, and, as is mentioned above, iron and copper are the main constituents. However, the abundance of other elements is questionable. This study was conducted as an experiment to test the feasibility of the method within the confines of the topic being studied. Obviously, the number of specimens is too small for broader conclusions. However, studies by other researchers have shown that the degree of uniformity of composition found in large groups of objects is likely to indicate something more about the organisation of the work, the transfer of technical knowledge, and interaction between different crafts.

Chapter 7 analyses the manufacture of iron construction elements. An approach is sought for possible sources of iron and routes of its import for the construction of castles of the Grand Duchy of Lithuania in the 14th–16th centuries.

Information on the exploration of metal and iron ores, smelting, mining tools and even on the character properties and skills required of miners is provided in the records of the relevant period. Among the foremost instances is Georgius Agricola, a German Humanist scholar who lived and worked in the sixteenth century, and took a particular interest in the mining and metallurgy. Agricola did not make any significant discoveries but the scholarly data recorded by him are of great importance for the research of the 16th-century metallurgy from today's perspective, based on a contemporary's experience.

Several factors have an important bearing on iron production in the Medieval Period and beyond. Firstly, it involves a resource as such, mines and iron deposits. Such iron ore extraction sites were very valuable and their owners had to have not only luck but also expertise in many fields such as law, mineralogy, geology, technical sciences and even arts. A skill of finding a suitable site for mining was tantamount to art at that period, the task that only a few were capable of achieving, sometimes it was just luck, anyway, without the abovementioned skills and expertise such mines did not last for long in the hands of a single person. It is a known fact that no iron mines are or ever have been present in Lithuania. Metals, however, were shipped and traded in the Grand Duchy of Lithuania. Based on historical and archaeological sources, it

is known that it was Saxon miners who showed the way in the Middle Ages not only in their own country but also almost across the entire Europe.

In Lithuania, the so-called bog ore was mined which is easily accessible and reducible. There is an established opinion in historiography that ore is mined in summer and iron smelted in autumn and winter.³⁷ The bog iron deposits are characterised by a “fatty” swamp water surface and by ore-rich aquatic vegetation and soil sediments³⁸. Bog ore is plentiful in wetland soils, flood lowlands, on river and lake coasts abounding in springs, in wet woodlands and in lakes, at 30–80 cm depths beneath turf or alluvial deposit, and at ground level. Ore is found in nests, layers or in scattered clusters³⁹. An important property of bog ore is that it is a renewable resource, which renews in large nest layers allowing its subsequent harvesting.⁴⁰ Bog ore was extracted by quarrying. Archaeological data evidences that humans who lived in the given area in pre-state period knew how to find and process bog ore. According to the data produced by B. Salatkienė, based on the materials from excavations of the Lieporiai settlement, yet another, more complex method of washing ore was known in Lithuania, sluicing the ore with well water. With the transition to a later period covered by our research, however, it is unclear whether the ore continued to be extracted and processed in the same manner. Some authors claim that this process had been thoroughly mechanised by the fifteenth century. Most of the ores were roasted using raw wood, and then dampened with water (*loschen*) in order to dissolve part of sulphur and copper compounds. Prior to smelting, the ores were exposed to air in prevalent weather conditions.⁴¹ It is exactly the period from the fourteenth to the fifteenth century that is most obscure. J. Navasaitis, when describing medieval bloomeries, relies mostly on the records from the 17th – 19th centuries⁴². For iron production of special importance was water power which facilitated production process, although no supporting data are available as yet of the fact that water power had been used specially in metallurgy before 1408 in Great Britain⁴³ and before 1440 in Italy.⁴⁴ However, J. Navasaitis considers that water

³⁷ KULIKAUSKAS 1959, 12. ENDZINAS 1969, 96, STANKUS 2001, 171–172.

³⁸ NAVASAITIS, J., Lietuviška geležis, Technologija, Kaunas, 2004, p. 26.

³⁹ ŽULKUS, V., JAROCKIS, R., Vikingų laikai ir ikivalstybinis lakotarpis, Lietuvos archeologija, t. IV, Klaipėdos universiteto leidykla, Klaipėda, 2013, p. 114.

⁴⁰ NAVASAITIS, J., Lietuviška geležis, Technologija, Kaunas, 2004, p. 20. ŽULKUS, V., JAROCKIS, R., Vikingų laikai ir ikivalstybinis lakotarpis, Lietuvos archeologija, t. IV, Klaipėdos universiteto leidykla, Klaipėda, 2013, p. 114.

⁴¹ FORBES, J. R., Metallurgy, in: History of technology, New York, London, 1956, T. 2, p. 71.

⁴² NAVASAITIS, J., Lietuviška geležis, Technologija, Kaunas, 2004, p. 114–117.

⁴³ ELLIS, H., A general introduction to Domesday Book, Commissioner on The Pipe Rolls of the Kingdom, London, 1833.

⁴⁴ LAPSLEY, G.T., Eng. Hist. Rev., 1899, 14, 509.

power was first used in Westphalia, in the thirteenth century in France, and in the fourteenth century in Poland and Bohemia.⁴⁵ In Lithuania, iron smelting furnaces with waterwheel-driven bellows were denominated as bloomeries, the same term applying to iron mining workshops.⁴⁶ The use of a waterwheel in the iron smelting process made possible the production of ingots measuring over 100 kilograms.⁴⁷ It is assumed that a waterwheel could have come into existence in the Grand Duchy of Lithuania, in the present-day territory of Lithuania, in the late fourteenth and fifteenth centuries for metallurgical uses.⁴⁸ But it is known for certain that such piece of equipment existed in Rūdininkai by the River Merkys already in the second half of the fifteenth century.⁴⁹

Smithcraft is an occupation that has existed since time immemorial when first metals were discovered, and people learnt to process and smelt them. Metal alloys were used in the production of a wide range of artefacts, jewellery, decorative items, weapons, household utensils and materials for building and construction.

Data on the manufacture of iron construction components is provided by smith's tools detected in castles and their surroundings, which allows conjecturing whether a blacksmith's shop was situated next to a castle, just as the absence of a smithy indicates that construction elements were imported, without manufacturing them *in situ*. Already in the ancient Iron Age the blacksmith had at his disposal a wide range of multipurpose and special tools for his craft such as metal anvils in a variety of shapes, different-size hammers, tongs, chisels, hardies, files, punches, nail shaping tools, grinders, etc.⁵⁰ Blacksmith tools are rather scarce in the objects predating the thirteenth century, while the largest hoard of forging tools was found at the excavation site Doles Rauši (in the territory of Latvia).⁵¹ The tools as illustrated in the figures evidence the lack of any major transformation in these tools. The traces of smithery and smelting were found in the 14th–15th century layers in the outwork of Klaipėda Castle. Finds in the moat filled with earth in the fifteenth century include smelting slag, smithing slag, casting fragments, a crucible, hardies, rivet blanks, pun-

⁴⁵ NAVASAITIS, J., Lietuviška geležis, Technologija, Kaunas, 2004, p. 102.

⁴⁶ Ibid., p. 102.

⁴⁷ TYLECOTE, R. F., A History of Metallurgy, London, 1992, p. 76.

⁴⁸ NAVASAITIS, J., Lietuviška geležis, Technologija, Kaunas, 2004, p. 102.

⁴⁹ Encyklopedija powszechna, Warszawa, t.22, 1866, p. 469.

⁵⁰ NAVASAITIS, J., Lietuviška geležis, Technologija, Kaunas, 2004, p. 90.

⁵¹ ŽULKUS, V., JAROCKIS, R., Vikingų laikai ir ikivalstybinis lakotarpis, Lietuvos archeologija, t. IV, Klaipėdos universiteto leidykla, Klaipėda, 2013, p. 118, po: MUGUREVICS 2001, pav.: 329; 229.

ches, and tongs discovered in another site in the outwork of the castle.⁵² We also know that a blacksmith's shop existed in the outwork at ca. 1400.⁵³

The examination of the material from the castles under investigation available in museum collections allowed identification of several work tools used by the blacksmith. Two axes were identified in the materials from Kaunas Castle, though it would be too daring to attribute them the blacksmith's tools. Nonetheless, the depository of the Kaunas War Museum contains several kilograms of iron or pieces of other metal slag. In the materials from the Trakai castles there are tools identifiable as blacksmithing tools. A hammer (inventory number 14599/1) was found in the Trakai Peninsular Castle. The hammer is over 15 cm in length, 4 cm in width, 3 cm in thickness, 834 grams in weight, with an opening ca. 3 cm in diameter, being preserved it is now therefore silver coloured. Two contiguously positioned LL letters are visible on the upper part of the hammer; these must be initials of the hammer owner, a common practice in medieval times. Another hammer (inventory number 573), only differently shaped, a shorter one with both ends pointed, was found in the Trakai Island Castle. It is 13 cm in length, 4 cm in width, 4 cm in thickness, and 36 grams in weight. The opening for the handle is rectangular, 1x2 cm in size. A hammer (inventory number 4251), its shape similar to that found in the Peninsula Castle, but this one was found in the Island Castle. The hammer is rectangular in shape, 16.5 cm in length, 5 cm in width and 5 cm in thickness, 904 grams in weight, with a rectangular opening for the handle which measures 1x2.5 cm. A tool (inventory number 4262) conditionally could be attributed to smithery. Such type of hammers has remained in use up to the present. One of the hammers is used for hammering, the other to remove nails. It is ca. 8 cm in length, 2 cm in width, 96 grams in weight, with a rectangular opening measuring 1x2.5 cm. A chisel (inv. Nr. 4250) was found in the material of the Trakai Island Castle. It is similar to a big nail. The difference is visible on the lower part of the handle which is not tapered but straight cut, the size is also different. The chisel is 20 cm in length, the handle thickness is 2x2 cm, and the head is rounded, 2.5 cm in diameter and 324 grams in weight.

The blacksmith's tools discovered in the material from the Trakai castles imply that blacksmith shops might have operated in the premises of the castles. As for Veliuona motte-and-bailey castle, the fact of the absence of blacksmithing tools is not surprising because the Crusaders must have imported instead of making them on site. Veliuona motte-and-bailey castle, with high probability, must have been built on a similar pattern as the castle of Dubysenburg. The construction of this castle is contained in historical records, which suggest

⁵² ŽULKUS, V. Viduramžių Klaipėda. Miestas ir pilis. Archeologija ir istorija., Vilnius, 2002, p. 130.

⁵³ Ibid., p. 161.

that building materials were imported, and not produced in situ. As concerns the pieces of slag and ore kept in the depositaries of Vytautas the Great War Museum in Kaunas, a simple fact can be suggested that no blacksmithing tools were found during archaeological excavations at Kaunas Castle, and yet blacksmithing activities of one extent or another might have taken place there. Furthermore, taking into consideration the location of Kaunas Castle it is quite possible that items such as nails were purchased, not made in situ, while it would be naive to expect discovery of blacksmithing tools at the Vilnius Upper Castle bearing in mind the status and the geographical situation of the castle.

In foreign literature, nailors or nailers are identified as a separate group of blacksmiths that was involved exclusively in the nail making business. One of the key historical records that describes famous craftsmen and their occupations is a five –volume manuscript, which goes under a title of the *Household Books of the Mendelschen and Landauersche Twelve Brothers Foundation*, is kept at the City Library of Nuremberg. Comprising almost 1200 pictures of craftsmen and artisans dating to the period between the 15th and 18th centuries, the manuscripts constitute one of the most important sources of preindustrial craft images in Europe. Two portraits of nailers were found in these books. The iconographic records date to ca. fifteenth century. The first figure, supposedly an earlier one, shows a nailer at the place of his work, sitting on a chair and holding in his hand a nail head moulding tool. Next to him, there is a furnace ready for hot forging of a nail surface. Two types of nails are depicted, one is with rounded heads and the other has a head of a design of a figure eight, called the infinity symbol. An image dating to a later period shows a nailer in the stage of hammering a pointed shank. In the background, a number of single-type nails placed in a wooden container are shown. The Rijksmuseum has on display a 16th-century engraving portraying a nailer with the tongs in his hand holding a shank of the nail before cutting it from the long bar.⁵⁴ A French encyclopaedia, *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*,⁵⁵ has a picture showing a nail manufacturing process in the eighteenth century. The nail-making process depicted here is mechanised to a greater extent. Furthermore, not one but three nailers are shown. With a high probability, one of the depicted nailers is a senior and the other two assistant craftsmen. In the lower part of the engraving, the nail-making process itself and the types of nails and tools used in the process are pictured. We have also succeeded in finding a coloured lithograph, dating already to the later nineteenth century, which also depicts a nail manufacturing

⁵⁴ Vuur, Nicolaes Jansz. Clock, 1597.

⁵⁵ Cloutier Grossier, “Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, vol. 3 (plates). Paris, 1763.

process. The manner of visual representation is rather baffling since a totally different technique was used in the nail manufacturing process at that time. It is a known fact that hand-wrought nails were still in demand even in the nineteenth century thanks to their durability. The lithograph depicts three men, two of them standing by anvils, while a third one forging a bar in a hearth. The tools and the nail types pictured in the background do not indeed differ much in their visual appearance from those produced in the 14th – 16th centuries. A visible difference is that a tool used for the moulding of nail heads had changed. The tool shown in this lithograph has a kind of a stack attached to a rectangular-shaped plate.

Chapter 8 examines an issue of the uses of construction iron in castles. In the Grand Duchy of Lithuania, limited to the present-day territory of Lithuania, the use of metals in construction, at least in the context of the current state of research, is related to the advent of stonemasonry building in the fourteenth century. There are no available data on a large-scale use of iron in the construction of wooden castle. Important historical developments, the changing governance structure as well as new contacts and constant fighting, all occurring in the fourteenth century, compelled the dukes of the LDK to embark on the building of stone and brick castles, which could have served as a symbol of influence and power and performed defensive and representational functions. A large part of the 14th century wooden castles in the territory of Lithuania Proper deteriorated and decayed at the turn of the 14th and 15th centuries, subsequently transformed into manor houses, however, the castles in Vilnius, Trakai, Kaunas, Novogrudok, Grodno, due to their important role, were reconstructed and refurbished on a regular basis in the 15th and the 16th centuries.⁵⁶ V. Volungevičius, on the strength of the 14th and 15th century sources, claims that “...an absolute majority of castles in the Grand Duchy of Lithuania in the fifteenth century were wooden, while stone castles were centred in the core part of the state, in the ruler’s domain – Lithuania Proper.”⁵⁷ This trend is also visible in the analysis of archaeological data in the perspective of the period in question. With reliance on the results of archaeological research and the extent of investigation, it seems that the quantity of iron structures in such castles as the Veliuona motte-and-bailey castle and Kaunas Castle varies in the matter of percentage. In the case of Veliuona motte-and-bailey castle, which probably was a mere border defence point, a larger amount of nails was used in comparison to that used for the construction of Kaunas Castle. Meanwhile, the data of Kaunas Castle includes decorative structural items.

⁵⁶ VOLUNGEVIČIUS, V., *Pilies šešėlyje: Teritorija, visuomenė ir valdžia Lietuvos Didžiojoje Kunigaikštystėje*, Vilnius, Lietuvos katalikų mokslo akademija, Naujasis židinys–Aidai, 2015, p. 388.

⁵⁷ *Ibid.*, p. 392.

In the building framework of the masonry structure of the second half of the 15th century, timber beams and joists held an important place, being installed in masonry structures in order to reinforce them. To reinforce the beam-and-girder constructions and brick walls, special iron anchors were introduced as early as in the fifteenth century. They were used to reinforce the wall corners in the main tower of the Trakai Island Castle. In certain cases, vaulted ceilings between the building floors were reinforced by transverse and longitudinal iron tie-bars.⁵⁸

With the development of building techniques in the 16th century, the amount of iron used in construction increased substantially. Iron started to be used for the anchors embedded in walls. Wrought iron sheets were in demand for the doors and window shutters. Strip iron was used for latticed windows, to reinforce forged iron doors, latticed grille gates, and other multiple blacksmithing items. Iron for these purposes was shipped from abroad. The improvement in the technology of smelting based on a local raw material, bog ore, also took place in the 16th century. The use of copper, tin, lead and other metals, purchased abroad in a particular size of pieces, in conjunction with iron increased in the construction of that period. Copper sheets were required for the manufacture of decorative lattice grilles and details. Lead was used as a binder in window glass and stained glass.⁵⁹

As mentioned above, the sixteenth century saw the introduction of connecting iron pieces. Iron was used for the tie bars and anchors built in masonry walls. They were used for the reinforcement of the framework of a building with arch covering. Such method of reinforcement was first used in stone and brick buildings of manor estates and castles that were situated outside urban limits and served defensive purposes. Iron anchors for wall reinforcement were used in Lithuania already in the 15th century. More extensive use, however, did not start until the second half of the 16th century and the 17th century, for instance, in Biržai Castle. It is not uncommon when a combination of the two types of fittings was used in construction: wooden and metal ones (for example, storage houses in Kaunas dated to the 16th century). When metal fittings and connecting pieces were exposed on external walls, ends of the tie bars were visible on the wall surface fitted in the shapes of letters S, Z, less often X.⁶⁰ Another use of anchors involved the fitting of wooden beams onto longitudinal walls, which helped create a stable structure consisting of tall masonry walls and timber floors⁶¹.

⁵⁸ Ibid., p. 126–127.

⁵⁹ Ibid., p. 156–157.

⁶⁰ ABRAMAUSKAS, S., *Mūrinės statybos raida Lietuvoje XIII–XVI a.*, Vilnius, 2012, p. 158–159.

⁶¹ PURLYS, E., *Metalo ir medžio panaudojimo Vilniaus XVII–XIX a. pastatų sienų ir skliautų tvirtinimo konstrukcijose pavyzdžiai*, Kultūros paminklai, t. 21, 2017, p. 165.

Window frames were reinforced with a wooden or iron rod inserted through an aperture. Windows in the sixteenth century were glazed with small glass plates joined by tin frames. The glass was attached to metal screen frames or fitted into wooden frames⁶².

The importance of nails in the construction of castles is unquestionable. The key question remains what types and sizes of nails were used in construction and in what types of structures? The researchers of the Smlednik Castle presented the results of their study in a monograph including the discussion of nails in the construction. According to the authors, the shape and size of a nail indicate their use, which can be either functional or decorative. The authors claim that nails measuring 10 centimetres or more were used for building purposes, while those measuring up to 5 centimetres were used to fasten horseshoes, and short nails were used for shoe making. Nails with a rectangular head measuring up to 6 centimetres in length were most likely used for joining small building elements, while those measuring roughly 10 centimetres in length were used to join larger building elements, for example roofing boards.⁶³ The nails discovered in the research of Little Castle (Slovene: *Mali grad*) are also classified according to the same lines as in the above-mentioned Smlednik Castle.⁶⁴ The nails found in archaeological materials of the castles studied in the framework of this thesis also partly portray the technologies applied in the construction of the LDK castles, and they further provide suggestions concerning the funding of castle building. In Medininkai and Nemenčinė, the quantity of nails is very scarce or nonexistent which evidences the fact that, for one reason or another, they were not used at all. The collection of nails from the Trakai castles is more articulate and yields more data on their uses. It is obvious that large-scale funding was applied in the construction of this kind of castle. The material from Kaunas Castle that includes rather a small amount of nails is striking. Taking into account the former status and location of the castle, the questions arise as to such inconsiderable quantity of iron construction elements. As far as a peculiar character of the layers of the Upper Castle in Vilnius is concerned, a sampling of archaeological investigations was performed on the basis of which theoretical approaches will be formulated in an effort to reconstruct the uses of iron components in the castle. The comparison of the chosen Teutonic Order castles in Klaipėda and Veliuona motte-and-bailey castle and the castles of the Grand Duchy of Lithuania suggests that the presence of iron elements is several-fold greater in the Teutonic

⁶² ABRAMAUSKAS, S., *Mūrinės statybos raida Lietuvoje XIII–XVI a.*, Vilnius, 2012, p. 165.

⁶³ ŠTULAR, B., VINTAR, A., *Small finds*, in: *Smlednik castle*, Ljubljana, 2015, p. 48.

⁶⁴ ŠTULAR, B., *High Medieval Castle in Kamnik*, Ljubljana, 2009, p. 91.

Order castles. The cause of such situation might involve high prices for iron and ironware, the prevalence of castle building traditions, and the uses of iron.

Chapter 9 is dedicated to an attempt to give an answer to the question whether the availability of iron in the castles is an element of modernity or an essential structural component in masonry? Cultural layers in the wooden castles dating to the thirteenth and the mid-fourteenth centuries contain few iron construction elements. The example of Nemenčinė Castle is a good case in point. The layers of this wooden castle of the first half of the fourteenth century yielded a single nail and several questionable nail shanks. A similar situation holds true in the case of Maišiagala Castle, which burnt down in the second half of the fourteenth century. Finds there include only one item of nail, a few shanks and a fastener. These examples show that indeed iron might have been used in the construction of wooden castles to a minimal extent; no actual facts are available, however, apart from hypothetical assumptions based on just a few items of nails, which could have found their way into the hill-fort grounds in other circumstances.

The wooden castles of the mid-fourteenth century, once burnt down and lost their strategic importance, were abandoned and never rebuilt. Most of them were built in other new locations, with the exception of the Upper Castle in Vilnius.⁶⁵ Thus, we do not have an opportunity to trace a natural transmission of a castle from its wooden state to stone building, except for the above-mentioned case.

A number of factors must be considered when establishing a connection between the quantity of iron used and the construction of masonry castles. Firstly, the fact that relatively small amounts of iron elements are found on the sites of wooden castles might suggest an assumption that either iron was used at the minimum or that wooden nails served their function well, or, which is highly likely with reference to the facts recorded in foreign historiography, when a fortress was abandoned and people relocated to another place at a later period, iron components, because of their great value, were collected and reused for the construction of another object. Of course, this assumption is nothing more than a literary digression so far, further research is required to support it. Meanwhile, the earliest layers of stone and brick castles would evidence an increasing use of such iron components and elements, a development which in fact was not precipitous, but proceeding on a piecemeal basis. External circumstances should also be taken into consideration when attempting to answer why, for instance, extant nail quantities are small in the case of Kaunas and Medininkai castles, notwithstanding their former importance and status.

When comparing the construction of the castles of the Grand Duchy of Lithuania with the Teutonic Order castles of the same period, an attention, in the first instance,

⁶⁵ ZABIELA, G., *Lietuvos medinės pilys*, Vilnius, 1995, p. 180.

must be drawn to the Veliuona motte-and-bailey castle because of available data on the precise time of its concurrent start of the construction and the period of its existence. Nails discovered during the archaeological excavations are chronologically relatable to the start of the construction of that motte-and-bailey in 1337 referred to in written sources. Based on available data, it is known that multipurpose nails (nails with rounded heads) were used in the construction of the Veliuona motte-and-bailey castle. 49 items of such type of nails were found, and judging by the total length the thickness of mounting surfaces might have been no less than 8.5-9.6 centimetres. The nails with rosette-shaped heads can also be attributed to the multipurpose nails group. 30 items of such type were identified. Nails with trapezoidal heads were used for the fastening of shingles and battens. The measurements of the overall length of the nails suggest the used shingles did not exceed 9 centimetres in thickness. It is presumed that the doors were decorated, intended for a defensive purpose, because 140 items of nails with semicircular heads were discovered. The most common length of such nails did not exceed 9 centimetres which might suggest the limit in the door thickness. Yet, no fragments of original doors having survived, it is difficult to tell what kind of ornament was used for the decoration. One can rely on kindred samples only, one of which is stored at the National Museum of Denmark. The doors were also reinforced and/or decorated with fittings/straps and mounted with the L-shaped nails. The extant fragments of straps/fittings make it possible to claim that they were used in the door decoration and reinforcement, and also that L-shaped nails were used for their mounting. We do not have, however, any reliable data on an overall length of such straps/fittings. The doors were mounted on iron hinges, 3 pieces of larger hinge pivots and one piece of a smaller pivot, which must have been used in a window, have been identified. Several types of nails were used for roof coverings. They include T-shaped nails which were used for mounting roof covering, total number of 91 items of such type of nails have been identified, while the thickness of the mounted object could not have been bigger than 7-8 centimetres. Furthermore, nails with roof-shaped heads were used in roofing. 106 items of the nails of this group have been identified. This group of nails is specific due to the range of nail lengths which is between 8 cm and 30 cm. Foreign authors claim that such type of nails was used for the purpose of structural fixing and mounting in the construction of buildings, failing to provide a more comprehensive analysis. In addition to nails and fittings, a few iron elements of unidentifiable use have been discovered. We have failed to find analogues for these items. One of the details represents a rectangle with a bent horn. It might have served as a component for beam joints or a primitive specimen of the so-called anchor.

The claim by Abramauskas that iron was introduced in the construction of castles as late as the sixteenth century is held as essentially questionable. Nails, as well as a variety of other ironware, are found in the layers of many castles

dating to the fourteenth century, the uses of which may not always be identified by researchers.

The construction techniques, on its path to modernity, triggered a search for more durable and stronger fastening and mounting methods. Wood, with the passage of time, tended to disintegrate at a faster rate, hence iron structures proved a perfect option, being a great deal stronger and durable. Masonry construction technology as such, due to its weight, required stronger fitting and mounting elements. Relying on archaeological data, it is assumed that iron was an accompaniment to masonry, at the same time being the mark of modernity. In the cultural layers of the period in question, we have not as yet succeeded in identifying vault supporting bars, anchors, metal fittings, or any other iron elements. The estimation of the ratio of metals used to masonry is made possible only on the basis of extant nails the identified types and functions of which can provide insights of the actual extent of iron use in masonry structures. It is a known fact that the data of excavations of the Lower Castle in Vilnius contain nails with masonry traces, which evidence the fact that they were embedded in the brick masonry.⁶⁶ However, in the context of the castles investigated, the researchers, at least in their reports, do not make any reference to masonry traces surviving on the nails. This could imply that nails were mostly used only for fastening purposes on wooden surfaces, e.g. floors, or for attaching shingles on the roofs. Wooden surfaces might have been fixed to the masonry as well, it may account for the aforementioned fact of the nails containing masonry traces. The point is that the quantity of nails, window and door fastening and support elements was increasing exactly in parallel with the expansion of the construction of stone and brick castles, whereas wooden castles yield minimum amount of such finds.

The use of iron in the castle construction as a feature of modernity is made comprehensible when comparing the use of such elements in the construction of other type buildings dating to the same time period. A comparison of the fourteenth century wooden castles with the stone and brick castles of the same period highlights a significant watershed. In the above-described wooden castles in Maišiagala and Nemenčinė, only a single intact nail and a few nail shanks were found in each. The nail found in Maišiagala Castle belongs to THO type, while the one in Nemenčinė to KTB type. There is no doubt that iron components such as hangers, hooks, fittings/straps were used in these wooden castles. Padlocks must have been used since two keys were found in Maišiagala Castle and one key in Nemenčinė Castle. Nonetheless, the use of iron elements was not as extensive as in the construction of masonry castles

⁶⁶ Vilniaus Žemutinės pilies rūmai (1989 metų tyrimai), ed. TAUTAVIČIUS A., Vilnius, 1991, p. 37

from the same period. Buildings in the fourteenth century Kernavė, both in the lower and upper settlements, as well as the castle, were wooden. Archaeological investigations revealed the types of building constructions. Hollowed-out round logs, with flat-bottomed grooves at the ends for insertion, were used for the walls.⁶⁷ The roof covering was fitted with special couplings, also small quantities of nails were found, presumably of the types A and THO. A few items of the nails of that type were found, it assumed that they were used for more complex structures, doors and roofing.⁶⁸ In the 14th century, iron construction elements, though scarce, started to be used by piecemeal in wooden construction. Nonetheless, it was not a commonplace practice for the use in dwelling houses of ordinary townspeople or rural population, rather an exception. Wooden buildings in Lithuania were more common than stone or brick houses not only in medieval period but also in modern times.⁶⁹

Starting with the 14th century, iron construction elements were introduced in the construction of masonry castles, the use of iron in castles had evidently led to their further use in wooden construction, wherever practicable.

Conclusions

1. Based on the analysis of the material involving iron construction elements from the medieval castles of the Grand Duchy of Lithuania and the Teutonic Order situated in the present-day territory of Lithuania, the terminology providing a precise and well-defined nomenclature of construction components has been developed on the pattern of foreign terminology. The introduction of terminology and clarification of the definitions gives a researcher an additional tool for the procession and analysis of archaeological data. The description of the groups of iron construction components, such as nails, hinges and fasteners, prevailing in Lithuanian archaeological material has been provided. The classification of nails based on the production techniques has been specified and refined: forged (hand-wrought), semi-forged and industrial. Structural features, decorative functional and decorative non-functional features have been delineated. The definition of a hinge has been revised and its individual components identified: a pivot, a strip/leaf/fitting, and a pin. Furthermore, based on the scheme by R. Krajč the terms related to the hinge pivot components have been applied: a suspension

⁶⁷ VITKŪNAS, M., Kernavės miestas XIII-XIV amžiuje, in: Lietuvos lokaliniai tyrimai, MUSNINKAI. KERNAVĖ. ČIOBIŠKIS, Vilnius, 2007, p. 147.

⁶⁸ Ibid. p. 147.

⁶⁹ ZABIELA, G., Wooden Structures of the Middle Ages, in: A Hundred years of Archaeological Discoveries in Lithuania, Vilnius, 2016, p. 349.

arm, a mounting handle and a top part. An iron construction element as such is used for the purpose of reinforcement of the building framework and structures, decoration of its elements (doors, windows) and for functional purposes. Terminology of iron components is much wider; however, for the lack of data on the availability of such components in cultural layers of the castles investigated, they are just mentioned without further analysis. Iron tie-bars and/or anchors may be mentioned as examples of such iron elements.

2. Iron construction elements have been typologised on the basis of visual features. A typology has been developed in respect of the prevalent groups of iron construction elements: nails, hinges, and fasteners. Nails account for more than half of the finds involving iron construction elements. 15 types of nails have been identified according to visual characteristics. Visual characteristics include the heads of nails which signify their function. A nail shank is another part of the nail that roughly indicates a period of its manufacture. Actually, manufacturing techniques used in the production of the shanks of forged nails during the period under investigation was rather uniform and started to change much later. This factor provides an opportunity to establish the dating of nails based on the cross-section of a shank, but only in the longer-term perspective, when a wide range of periods is considered. The variety of the nail types is much larger, for that reasons this thesis is focused on the nails that were intended for the use in the structures of buildings, in the roof coverings, and in the fittings of doors, windows and plinths. The timelines developed by B. Gierlach, R. Krajic, and J. Goodhall were used for chronological validation of the types, while the typologies by J. Goodhall and R. Krajic were applied in respect of hinges and fasteners. Two types of hinge pivots (circular and rectangular cross-section) based on the cross-section of the suspension arm were identified, as well as two types of hinge leaves (plain and decorative). 4 types including 14 subtypes were identified in the typology of fasteners.

3. The dating of iron construction elements has been established on the basis of the cultural layer of the Veliuona motte-and-bailey castle. An attempt was made to apply the obtained results for the dating of construction elements from those castles whose cultural layers are intermixed and for the correlation of the materials stored in museums with the research data. However, iron components found in the intermixed cultural layers, without a broader context, indicate merely the functional use, while chronological dating remains questionable due to a wide-range uses in the long-term perspective.

The X-ray fluorescence test has shown that the chemical composition of the fourteen items of iron construction elements from Kaunas Castle does not involve any major differences, with the exception of a single item.

4. Iron construction elements make appearance in Lithuanian castles in conjunction with masonry building, because they are virtually absent in the data of the research of wooden castles of the medieval period (and hill-forts of the later period). The exception is wooden castlets erected by the Teutonic Order (Veliuona motte-and-bailey) which abound in such construction elements. The uses of iron construction elements in the stone and brick castles of the Grand Duchy of Lithuania are nor relevant to the structural features of these castles, the commonly found iron nails were used for the reinforcement of wooden elements and, sometimes, for their mounting on masonry structures. Iron construction elements, likewise masonry technologies, are a sign of modernity in the construction of medieval castles.

Background information on doctoral candidate

Eglė Rimkienė (née Stankevičiūtė) was born on November 13, 1988, in Naujoji Akmenė. In 2007, after graduating from Naujoji Akmenė Ramučiai Gymnasium, she enrolled in Klaipėda University in the history degree programme, majoring in archaeology. In 2010 she had work placements and practical training on Rügen Island, Germany, and at the Centre for Baltic and Scandinavian Archaeology in Schleswig in 2012. In 2011 she defended her bachelor degree thesis *Kašučiai Burial Ground (Kretinga District): the Results of the 1969, 1975 and 1978 Archaeological Investigations*. In 2014 she completed her studies for master's degree in Landscape Archaeology at Klaipėda University, defending the master's thesis *The 1948 Archaeological Survey Expedition in the History of Lithuanian Science*. In 2016–2020, she was enrolled in the PhD Programme in History and Archaeology of the joint school for postgraduate doctoral studies of Klaipėda University and Vytautas Magnus University where she prepared her doctoral thesis on the topic *Construction Iron in Lithuania's Castles dating to the Fourteenth – Sixteenth Centuries Based on Archaeological Data* (under scientific supervision of Assoc. Prof. Dr. Gintautas Zabiela). In 2018-2019, she did her internship in the summer camps in Brussels and Rome within the framework of the programme of Oslo University "Dialogues with Past". In the summer of 2018, she participated in the international archaeological fieldwork in the area of Olsztyn in Poland. In the summer of 2019, she attended Vytautas Magnus University Summer School for Doctoral Students. In 2020 she was granted a doctoral scholarship for academic excellence by the Research Council of Lithuania. In 2016 – 2017, she was employed as a museum curator and archaeologist at the museum of Palanga. As of 2020, she has been employed in the position of Head of the Department of Archaeology and History of the Kretinga Museum.

Research interests

Archaeometallurgy; castle archaeology; iron fasteners used in construction, their fitting techniques and functional uses.

Research activities

In 2008–2019, Eglė Rimkienė participated in archaeological excavations on the site of Klaipėda Castle and in the Old Town, in archaeological surveys of Taurakalnis Hillfort settlement, and in other field research. In 2012 she was granted the right to conduct independent archaeological research.

Contacts

e-mail: egle.rimkiene13@gmail.com

Research publications on the dissertation topic

1. RIMKIENĖ, Eglė. Jungiamieji metalo elementai motuose – XIV a. kryžiuočių palikimas Veliuonoje. *Kultūros paminklai*, 2020, nr. 24, p. 124–134.
2. RIMKIENĖ, Eglė. Kaunas Castle from Another Perspective: the Chemical Composition of Iron Construction Elements. *Archaeologia Baltica*, 2019, vol. 26, pp. 122–131.
3. STANKEVIČIŪTĖ, Eglė. Klaipėdos pilies tvirtinimo detalės: viny. In *Klaipėdos pilis: tyrimai ir šaltiniai*. Sud. Gintautas ZABIELA. Klaipėda, 2019, p. 166–175.

Printed matter and theses of presentations

1. RIMKIENĖ, Eglė. Presentation “Iron in building castles - is it worth of interest in Medieval research?” *25th Annual Meeting of the European Association of Archaeologists* konferencijoje, Bern, 2019, p. 230.
2. STANKEVIČIŪTĖ, Eglė. Iron fasteners parts of Veliuona castle. In *Building Bridges: Abstract book of the 23rd Annual Meeting of the European Association of Archaeologists 2017*. Maastricht, 2017, p. 532.
3. STANKEVIČIŪTĖ, Eglė. Iron nails of cultural layers from Klaipėda castle: a functional aspect. In *22nd Annual Meeting of the EAA, 31st August–4th September 2016 Vilnius. Abstracts*. Vilnius, 2016, pp. 40–41.

Articles in information publications

1. KRANIAUSKAS, Rokas; ZABIELA, Gintautas; STANKEVIČIŪTĖ, Eglė. Požeminės infrastruktūros vietų tyrimai Klaipėdos piliavietėje. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2015 metais*. Vilnius, 2016, p. 201–203.
2. STANKEVIČIŪTĖ, Eglė; BLIUJENĖ, Audronė; MESSAL, Sebastian; ZABIELA, Gintautas. Taurapilio pilkapyno vakarinė grupė. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2015 metais*. Vilnius, 2016, p. 155–157.
3. STANKEVIČIŪTĖ, Eglė; MESSAL, Sebastian; ZABIELA, Gintautas. Taurapilio piliakalnio papėdės gyvenvietė. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2012 metais*. Vilnius, 2013, p. 115–121.

Presentations delivered at international scientific conferences

1. RIMKIENĖ, Eglė. Presentation delivered on the topic “Iron in building castles - is it worth of interest in Medieval research?” at the *25th Annual Meeting of the European Association of Archaeologists*, Bern, 2019.
2. RIMKIENĖ, Eglė. Presentation delivered on the topic “The Use of Iron in the Construction of Mottes in the 14th Century: the Case of Veliuona” at the Tenth National History and Archaeology Postgraduates Conference, Klaipėda, 2019.
3. STANKEVIČIŪTĖ, Eglė. Presentation delivered on the topic “The Use of Iron in the Construction of Mottes in the 14th Century: the Case of Veliuona” at the Ninth National History and Archaeology Postgraduates Conference, Klaipėda, 2018.
4. STANKEVIČIŪTĖ, Eglė. Presentation delivered on the topic “Iron fasteners parts of Veliuona castle” at the *23rd Annual Meeting of the European Association of Archaeologists*, Maastricht, 2017.
5. STANKEVIČIŪTĖ, Eglė. Presentation delivered on the topic “The 13th-18th Century Construction Iron in Historiography, Research Areas and Perspectives” at the Eighth National History and Archaeology Postgraduates Conference, Klaipėda, 2017.
6. STANKEVIČIŪTĖ, Eglė. Presentation delivered on the topic “Iron nails of cultural layers from Klaipėda castle: a functional aspect” at the *22nd Annual Meeting of the European Association of Archaeologists*, Vilnius, 2016.

Ivadas

Vieni iš įspūdingiausių objektų asocijuojančių su viduramžiais yra mūrinės pilys. Kaip architektūrinis objektas stebinantis savo buvusia, kartais ir vis dar esančia didybe, pasakoja tik nebyliai kalbančios mūro sienos. Išlikę griuvėsiai vilioja tiek turistus, tiek mokslininkus, kartais neapaiškinamu misticismu, o dažniau smalsumu ir žavėjimusi tokių statinių statyba. Pilis, ypač mūrinė, – tai didžiulių investicijų, resursų ir technologijų išmanymo reikalavęs statinys. Statomos, kaip galios simbolis, sustiprinant savo pozicijas, kontroliuojamame krašte, suteikiant gynybos ir saugaus atsitraukimo vietą užpuolimo atveju, apginant strategiškai svarbias vietas. Nepaisant to, ar tai nuolatinė valdovo rezidavimo vieta, ar laikinos apsistojimo vietos, lankantis valdomose teritorijose, pilys iš medinių buvo perstatomos į akmenines/mūrines, su sudėtingesnėmis konstrukcijomis, turinčiomis daugiau gynybinių ypatybių, pavyzdžiui, apvaliais bokštais ir įtvirtintais vartais. Pilis, kaip daugiasluoksnis objektas yra susilaukęs archeologijos, istorijos, architektūros, kultūrologijos tyrėjų dėmesio. Iki šių dienų išlikę kultūriniai sluoksniai, pamatai, paskiros sienos ar pastatų dalys, rašytiniai šaltiniai teikia duomenis tyrėjams apie vyrausias technologijas pilių statyboje.

Daug dėmesio lietuviškoje istoriografijoje skirta pilių mūro tyrimams, architektūrai, pačios pilies, kaip socialinės erdvės klausimui, gynybinių linijų išsidėstymui, apgyvendinimo, apleidimo ir priklausomybės klausimams. Pilis erdvine prasme išsiskyrė savo struktūra kraštovaizdyje. Aplink jas kūrėsi gyvenvietės ir miestai. Statomos prie svarbesnių kelių, upių. Strategiškai parinktos vietos statyboms, atspindi tų laikų realijas. Svarbu gynybos/puolimo ir atsitraukimo momentas, taip pat statybinių medžiagų gausa, prekybiniai keliai, bei apylinkėse esantys gamtiniai ištekliai. Medžio struktūrų panaudojimas mūrinėje statyboje, savaime suprantamas dėl finansinių kaštų. Tačiau pilių archeologiniuose sluoksniuose randamos geležinės detalės, taip pat rodo ir apie jų buvusį panaudojimą. Dažnu atveju jos randamos ne pirminėje savo padėtyje. Tokiu atveju kyla nemažai klausimų, dėl jų datavimo, funkcinio panaudojimo, tipologinio skirstymo, cheminės kompozicijos nustatymo. Iki šiol nėra sudarytos statybinių geležinių detalių tipologijos, kuria būtų galima remtis tiriant ne tik pilis, bet ir senamiesčius, sakralinius objektus. Dėl šios priežasties pats tokių radinių interpretavimas yra gana problematiškas. Neretai nuvedantis į jokią interpretavimą, tik faktinį vienetų skaičiaus nurodymą. Statybinių detalių analizė, teikia papildomų duomenų susijusių su pilių statybomis. Šiuo atveju svarbūs pasidaro technologiniai niuansai jų išmanymas, tinkamų žaliavų parinkimas, gamybos metodas, žinoma ne paskutinėje vietoje ir finansiniai ištekliai.

Geležinių detalių gausa matyt stipriai priklausė nuo pilies paskirties ar tai buvo valdovo rezidencija, ar tai gynybinė Ir tai atspindi archeologinėje me-

džiagoje. Tačiau medžiagos kiekio nevienodumui įtakos galėjo turėti ir kiti veiksniai, tokie kaip gruntas, kuriame geležis gulėjo elementariai galėjo suirti ir neišlikti. Kitas veiksnys galėtų būti, kad pvz., esant aukštomis vinių kainoms, net ir vėlesniais laikais, jos galėjo būti ištraukiamos ir pakartotinai panaudojamos kitų namų statyboje. Tokia praktika vėlesniais laikais buvo taikoma kitose šalyse. Žinoma tokia praktika galėjo būti pilių nykimo, nebenaudojimo laikotarpiu. Tokiu atveju nėra nieko keista, kad retai ar visai nefiksuojamos stambesnės statybinės detalės, kaip inkarai, tvirtinimo juostos, vartų pakėlimo grandinės, arkų tvirtinimo strypai. Žinomi faktai, kad miestiečiai pilių nykimo laikotarpiu imdavo plytas iš apgriuvusių pilių, tad neabejotina, kad buvo imama viskas kas galėjo būti panaudojama dar kartą, tarp jų ir metalinės detalės. Trečias veiksnys būtų, kad ankstesnių archeologinių tyrimų metu tokie artefaktai, kaip viny tam tikrų tyrėjų galėjo būti vertinami, kaip moksliskai nevertinigi, galbūt dėl to kai kurių pilių medžiagoje jų randama vos po kelis vienetus.

Tyrimo aktualumas

Vėlyvieji viduramžiai, mūsų atveju, tiriant XIV–XVI a., Lietuvos Didžiąjai Kunigaikštystei (toliau – LDK), svarbus tiek valstybės sukūrimo, tiek kultūrinių permainų ir technologinių inovacijų laikotarpis. Pilys ir visa tai iš ko jos susideda iš dalies gali padėti suprasti ir atskleisti nagrinėjamo laikotarpio pažangą. Šio tyrimo atsiradimą įtakojo, atrodytų iš pirmo žvilgsnio gerai visiems pažįstamas daiktas – geležinė vinis. Archeologinių tyrimų metu pilių kultūriniuose sluoksniuose randamos viny ilgą laiką nebuvo interpretuojamos. Tyrimų ataskaitose nurodomi išmatavimai, radimo vietos, o kartais apsiribojama tik rastųjų vinių skaičiumi. Publikacijos – taip pat ne išimtis. Gaji aksioma, kad muziejų fondai užversti didžiuliais kiekiais vinių yra mitas, kadangi, tik kai kuriais atvejais, pvz., Klaipėdos pilis, galėtų būti išimtis, kur buvo surinkta ir sudokumentuota tūkstančiai vienetų vinių ir/ar jų dalių. Vinių galvučių ir ilgių įvairovė privedė prie funkciškumo, tipologijos ir medžiagiškumo klausimų, o taip pat ir prie hipotetinės galimybės, kaip dar vieno svertu, datuojant archeologinius sluoksnius. Nepaisant to, kad pilių architektūrą nagrinėjančių publikacijų yra paskelbta nemažai, tačiau jos iš esmės yra apibendrinamojo pobūdžio studijos, kurios apima meninius, tūrio ir aukščio, statinio struktūrinio išplanavimo klausimus. Darbų susijusių su pačia pilių statyba ir jos elementais yra ne tiek jau ir daug. Daugiausiai dėmesio yra susilaukę pilių mūro tyrimai. Statybinis metalas pilių statyboje yra svarbus elementas, kuris dažnu atveju atlikdavo sutvirtinimo funkciją, bet stokojanti duomenų analizė, nesuteikia pilno vaizdo kaip detalės buvo naudojamos. Šis darbas yra skirtas ištirti geležinių detalių naudotų pilių statyboje klausimą, taip prisidedant prie bendro pilių statybos raidos suvokimo.

Disertacijoje taip pat nemažai dėmesio skiriama pačiai geležinių statybinių detalių gamybai, galimų išteklių paieškoms, taip pat kalvystei. Kalvystė yra vienas iš seniausių amatų. Svarbus ne tik pats gamybos būdas, bet ir įrankiai, kuriais jie buvo gaminami. Pačių kalvių įrankių pilių aplinkoje nerasta labai daug. Nors teigiama, kad kalvės dažniausiai buvo įrengiamos prie žaliavos gavybos vietų, tačiau archeologinių tyrimų duomenimis rodo kalves buvusias, jei ne pačioje pilyje tai prieigose.

Darbo naujumas

Tyrimų šia tema Lietuvoje nėra, tačiau – tai nėra ir pagrindinis darbo naujumo rodiklis. Darbo naujumas atsispindi mūrinių pilių tyrimų papildyme, tiriant pilių statybą.

Kitas esminis šio darbo elementas, kuris iš esmės kuriamas, kaip įrankis archeologams yra statybinių detalių tipologija. Tikimasi, kad tokia sukurta tipologija pasitarnautų, ne tik pilių, bet ir senamiesčių archeologinių sluoksnių interpretavime. Tipologijos sudaryme daug remtasi užsienio šalių tyrėjų rezultatais ir jų sudarytomis tipologijomis.

Tyrimo objektas

Tyrimo objektas – metalinės statybinės detalės: viny, vyriai, kabės, struktūriniai elementai rasti archeologinių tyrimų metu medinėse ir mūrinėse Klaipėdos, Kauno, Gedimino, Kreivosios, Rokantiškių, Trakų salos, Trakų pusiasalio, Senujų Trakų, Medininkų, Nemenčinės pilyse, Veliuonos bevardėse pilaitėse. Tyrimo objektais pasirinktos pilys, nes jau kaip ir aukščiau rašyta, nagrinėjamo laikotarpio perspektyvoje, tai buvo centrinės figūros erdviniam kontekste. Taip pat nagrinėjamo laikotarpio perspektyvoje mūrinių pilių radiniai tiksliau atspindi tuo metu naudotas technologijas. Pasirinktos pilys tiek savo geografinė padėtimi, tiek paskirtimi yra gana skirtingos. Tai daugiau matoma, kaip pliusas dėl galimybės palyginti įvairesnių pilių medžiaga. Ko pasekoje bus bandoma išvelgti vyravusias metalinių statybinių detalių panaudojimo tendencijas mūrinių pilių statyboje. Patys tyrimo objektai savo išlikimo statusu yra nevienodi. Dalis jų restauruota, dalis po netinkamo restauravimo yra stipriai sunykę. Dėl šios priežasties ne visos statybinės detalės galėjo būti panaudotos tyrime.

Tikslas ir uždaviniai

Šio darbo tikslas yra disertacinio darbo gairėse pateikti geležinių statybinių dirbinių tipų įvairovę XIV–XVI a. pilyse, esančiose šių dienų Lietuvos terito-

rijoje, nustatant jų tipus bei geležies panaudojimo statyboje pradžią ir raidą, susiejant su ekonominiais, technologiniais ir urbanizaciniais procesais.

Šio tikslo įgyvendinimui iškelti šie darbo **uždaviniai**:

1. Geležies panaudojimo statyboje proceso raidos nustatymas XIV–XVI a. Lietuvos pilyse.
2. Geležinių detalių panaudotų statybose indentifikavimas ir jų tipų nustatymas.
3. Sukurti geležinių detalių, panaudotų statybose terminologiją, registravimo metodiką ir jų duomenų bazę.
4. Pasitelkiant cheminių medžiagų nustatymo metodus bandyt nustatyti geležinių detalių gaminimo technologijas ir procesus.
5. Įvertinti Lietuvos geležinių detalių panaudojimą statybose nagrinėjamo laikotarpio, Europos kontekste.

Ginamieji teiginiai:

1. Geležinių statybinių detalių Viduramžiais terminologija Lietuvos archeologijoje nėra tiksli, į šių detalių platesnę analizę iki šiol nebuvo krepiama didesnio dėmesio. Nenustatyta ir pačio termino “geležinė statybinė detalė” aprėptis.

2. Tipologinis geležinių statybinių detalių tipologinis skirstymas reikalingas archeologinės medžiagos sisteminiui, jų tipai išskiriami pagal gamybos būdą, vizualines specifines ypatybes. Lietuvoje aptinkamų geležinių statybinių detalių tipologizacija sukurta pasiremiant užsienio įdirbiu, taikytina pagrindinėms geležinių statybinių detalių grupėms: viniams, šerdesams, vyriams, kabėms.

3. Geležinių statybinių detalių tikslesnę chronologiją galima nustatyti tik remiantis stratigrafiniais duomenimis. Tipologinis metodas jų aspektu parodo daugiau šių detalių skirtingas panaudojimo funkcijas, negu jų panaudojimo laiką. Naujų chronologinių indikatorių ieškotina šių detalių cheminės sudėties pokyčiuose.

4. Geležinės statybinės detalės LDK pilyse pradėtos naudoti nuo mūrinės statybos pradžios XIV a. Įvertinus Viduramžių pastatuose naudotą statybinės geležies kiekį, tokių detalių panaudojimas pilių statyboje yra modernizmo elementas.

Chronologiniai ir geografiniai rėmai

Darbo geografinės ribos: XIV–XVI a. vykusių nuolatinių išorinių ir vidinių delimitacinių procesų, ir karinių konfliktų įtakoje LDK teritorija nuolatos kito. Šio darbo pagrindu yra LDK ir Ordino pilys pastatytos dabartinės Lietuvos teritorijoje. **Darbo chronologinės ribos** pasirinktos nuo XIV a., siejant tai, kad metalinės detalės pilių statyboje Lietuvoje pradėtos naudoti su mūrinės statybos pradžia. Turimi archeologiniai duomenys rodo, kad medinėje statyboje, metalas nebuvo naudojamas.

Aptariamojo laikotarpio riba pasirinktas XVI a., nors tam tikrų geležinių detalių gamybos technologijos iš esmės keičiasi tik XVIII–XIX a., tačiau pasirinktas valstybės sukūrimo periodas iki Liublino unijos ir bastioninių pilių statymo pradžios.

Disertacijos struktūra

Disertacija sudaryta iš 9 dėstymo skyrių, kuriuose pateikiama geležinių detalių naudotų mūrinių pilių statyboje tipologija, jų padėtis struktūrose ir archeologiniuose sluoksniuose. Darbe taip pat pateikiamas įvadas, išvados ir naudotos literatūros sąrašas. Darbo prieduose pateiktos 20 iliustracijų ir trys lentelės. Pirmasis skyrius skirtas nagrinėjamų šaltinių pristatymui ir jų analizei. Pagrindinis šio tyrimo šaltinis yra metalinės detalės naudotos pilių statyboje. Tyrimui ieškoti, rasti ir atrinkti artefaktai saugomi Lietuvos muziejų fonduose. Didžioji jų dalis saugoma Lietuvos Nacionalinio muziejaus fonduose. Šiuose fonduose peržiūrėti ir atrinkti artefaktai iš Vilniaus Aukštutinės pilies 1938 m., 1940 m., 1982 m., Bekešo kalno 1933 m. ir 1939 m., Nemenčinės piliakalnio 1952 m., Maišiagalos piliakalnio 1971–1973 m., Rokantiškių pilies 2007 m., Veliuonos vadinamųjų pilaičių 1965 m. (šiam darbe įvardijama Veliuonos motas), Punios pilies 1958 m. archeologinių tyrimų kolekcijų. Analizei atrinkti mokslinę vertę turintys artefaktai. Į tyrimo analizę netraukti sunykę, deformuoti, mokslinę vertę praradę artefaktai, taip pat neturintys lauko ar muziejaus inventorinio numerio išskyrus tuos atvejus, kuomet buvo aiškus radimo kontekstas ar artefaktas turėjo svarbią mokslškai vertingą ypatybę.

Antrasis darbo skyrius skirtas užsienio ir Lietuvos istoriografijai. Statybinių geležinių detalių gamybos istorija ir tipologija pradėta domėtis, dar praėjusio amžiaus pirmojoje pusėje. Daugiausiai šioje temoje nagrinėtos vinys, jų tipologija, chronologija ir paskirtys. Kitos detalės tiek dėmesio nėra susilaukusios, net ir užsienio tyrėjų darbuose. Statybinių detalių tipais, jų funkcijomis ir gamybos technologijomis domėtasi dar XVIII a. Šiame ir vėlyvesniame amžiuje leidžiamos enciklopedijos, kuriose pristatomi įvairiausi amatai, mokslo šakos ir menų rūšys. Detaliuose brėžiniuose pavaizduojami gamybos įrankiai ir įvairiausi daiktai, jų gamybos technologijos. XX a. vidurio tyrėjų darbuose atkreipiamas dėmesys į statybinių detalių, ypač vinių tyrimus. Iškeliama hipotezė, kad vinis gali būti chronologinis indikatorius, archeologiniuose kultūriniuose sluoksniuose, senųjų namų architektūriniuose tyrimuose. Vienas iš pirmųjų šią idėją pradėjo plėtoti L. H. Nelson publikacijoje, *Nail Chronology: As an Aid to dating Old Buildings*.⁷⁰ Šiame tekste autorius pagrindinį dėmesį skiria ne vinių tipams, bet jų gamybos būdams, taip pat pateikia jų schemas. Autorius teigia, kad turint atitinkamas sąlygas vinis ga-

⁷⁰ NELSON, H. L., *Nail chronology as an aid to dating old buildings*, American Association for State and Local History Technical Leaflet 48, *History News*, vol. 24, no.11, November, 1968.

lima panaudoti, kaip chronologinį indikatorių.⁷¹ Su šiuo teiginiu taip pat sutiko ir kiti autoriai, kurie bandė senuose išlikusiuose namuose ieškoti tiesioginių įrodymų. Kol vieni autoriai bandė suprasti, kaip vinis panaudoti archeologinių sluoksnių datavimui, kiti daugiau dėmesio skyrė tiek vinių, tiek kitų statybinių detalių tipologijai.

Sovietmečio pabaigoje, Lietuvos nepriklausomybės atkūrimo pradžioje, nors ir minimaliai, tačiau atkreipiamas dėmesys į pilių archeologinių tyrimų metu rastus geležinius konstrukcinėms reikmėms skirtus artefaktus. Metalinės konstrukcinės statybinės detalės kaip atskira archeologinė radinių grupė dar nebuvo susilaukusi didesnio Lietuvos tyrinėtojų dėmesio. Dėl šios priežasties platesnių publikacijų šia tema nėra.

Pilys atspindi technines naujoves, specialistų įgūdžius ir žinias, tiriant jų statybą, taip pat metalinių detalių panaudojimą XIV–XVI a. Neatsitiktinai šiame darbe pasirinkta tirti skirtingų pilių medžiagą, kuri skiriasi regionu, laikotarpiu, priklausomybe, svarbumu, archeologiniu ištirtumu. Pačią pilių statybą įtakojo istorinės aplinkybės. Be istorinės, architektūrinės ir archeologinės kontekstinės prieigos metalinių detalių panaudojimo ir funkciškumo klausimas būtų dar labiau komplikotas nei yra šiuo metu. Trečiame skyriuje trumpai pristatoma kiekvienos pilies istorija, tyrimų istorija ir metalinės statybinės detalės. XIV–XVI a. LDK pilių statymo ir valstybės esminis formavimosi laikotarpis. Kovose su kryžiuočiais buvo reikalingos stiprios, galinčios atremti priešų smūgius pilys. Plintanti vakarų mada taip pat inspiravo statyti reprezentacines pilies, atitinkančias naujausias tuometines tendencijas ir stilius. Gotikos stilių Lietuvoje pradėta taikyti XIV a. pabaigoje, kuomet Vakarų Europoje šis stilius jau buvo pasiekęs aukščiausią plėtros fazę. Pirmieji gotikos stiliaus pastatai Lietuvoje buvo nedideli, architektūra kukli ir saikinga, proporcijos nelabai tobulos. Vėlyvesniu laikotarpiu, XVI a. pradžioje, pastatai tapo puošnesni, tobulesnių proporcijų, naudojama daugiau architektūros elementų ir įvairesnių formų.⁷² XVI a. pradžioje greta gotikos ėmė plisti renesanso menas. Abu šie stiliai vėliau plito Lietuvoje lygiagrečiai, veikdami vienas kitą, todėl klestėjimo periodo gotikos paminkluose randama nemažai renesansinių formų.⁷³ Gotikoje išliko tos pačios medžiagos kaip ir ankstyvoje mūro statyboje: lauko akmuo, plytos, kalkių skiedinys, tačiau pakito jų naudojimo santykis. XV a. plytos tapo svarbiausia mūro medžiaga.⁷⁴ Tik su keliomis išimtis didžioji dalis šiame darbe nagrinėjamų pilių pagal žinomus duomenis manoma buvo pastatytos XIV a. Tai įtakojo tuo metu besikeičianti politinė situacija ir vakarietiškos kultūros skverbimasis į mūsų kraštus.

⁷¹ NELSON, H. L., Nail chronology as an aid to dating old buildings, American Association for State and Local History Technical Leaflet 48, History News, vol. 24, no. 11, November, 1968, p. 1.

⁷² LIKAS G., *Architektūros stiliai (VIII–XX a.)*, Vilnius, 2002, p. 43.

⁷³ MINKEVIČIUS J., *Lietuvos architektūros istorija*, Vilnius, 1988, p. 90.

⁷⁴ Ibid, p. 91.

Poreikis statyti mūrines tvirtesnes ir antpuoliams atsparesnes pilis atsirado kovų su kryžiuočiais pasekmėje. Tai, kad Lietuva XIV a. buvusi iki galo mūrinė irgi nėra patikimas faktas.

Nors yra vyraujanti nuomonė, kad medinėse pilyse geležis nebuvo naudota, tačiau kai kurie duomenys rodo, kad XIV a. stovėjusiose pilyse nors ir minimaliai, tokia praktika galėjo būti taikoma. Tikslinga būtų tuos pora pavyzdžių paminėti. Nemenčinės pilis, kuri minima, kad stovėjo 1338 m. 1952–1954 m. buvo atlikti archeologiniai kasinėjimai. Archeologinė medžiaga rodo, nors ir negausius, bet galimą geležies panaudojimą statyboje. Rasta kabė, pora kilpviinių, viena vinis ir keletą dirbinių. Kitas atvejis yra Maišiagalos pilis, kurią 1365 m. rugpjūčio antroje pusėje puolė, užėmė ir sudegino nuo Vilniaus su Ordino kariuomene žygiavęs Kęstučio sūnus Butautas. Pilis buvo atstatyta (minima nuo 1377 m.). 1390 m. Ordinas vėl užėmė ir sudegino pilį, iš jos išsivesdamas 1340 belaisvių.⁷⁵ 1971–1973 m. buvo atlikti archeologiniai tyrimai. Čia taip nerasta gausybė geležinių detalių. Rasta viena vinis, keletą kotelių, kurių visiškai negalima identifikuoti, kaip vinių dalių, taip pat kabliukų, kengių, apkalų. Pristatyti pavyzdžiai rodo tik negausų geležies panaudojimą.

Kauno pilis, atsižvelgiant į istorinių įvykių peripetijas, pastatyta strategiškai patogioje vietoje, Nemuno ir Neries upių santakoje. Istoriografijoje įsitvirtinęs faktas, kad 1362 m. kryžiuočiai sunaikino pirmąją Kauno pilį,⁷⁶ kuri buvusi pastatyta XIV a. viduryje.⁷⁷ Pagal archeologinių, istorinių ir architektūrinių tyrimų duomenis, pirmoji pilis buvusi aptvarinio tipo, mūrinė, sumūryta archajiniu būdu iš lauko riedulių. Antroji Kauno pilis, pastatyta ant pirmosios pamatų ir jau minima 1368 m. Pilis iš aptvarinio tipo rekonstruota pagal gotikos stiliaus tendencijas, kampuose iškilo bokštai.⁷⁸ Antrosios pilies gyvavimo laikotarpiu susidaręs sluoksnis datuojamas XIV–XV a. riba – XVII a. viduriu.⁷⁹ Pasibaigus kovoms su kryžiuočių ordinu pilis neteko karinės reikšmės. Vėliau, apie XV a. pabaigą – XVI a. pradžia pilis tampa pavieto centru ir vietininko rezidencija.⁸⁰ Pagal archeologinių tyrimų duomenis antrosios pilies sunykimo ir griuvimo sluoksnis datuojamas XVII a. viduriu – XX a.⁸¹ Po 1362 m. sugriautos pilies griuvėnų

⁷⁵ BAUBONIS, Z., ZABIELA, G., Lietuvos piliakanių atlasas, t.3, Vilnius, 2005, p. 80.

⁷⁶ MEKAS, K., Kauno pilis. In: J. JURGINIS (ed.). Lietuvos pilys. Vilnius, 1971, p. 153; ŽALNIERIUS, A., Kauno piliavietė XIV a. antroje pusėje – XV a. pradžioje. Kauno istorijos metraštis, 5, 2004, p. 205.

⁷⁷ ŽALNIERIUS, A., Pirmoji Kauno pilis. Kauno istorijos metraštis, 3, 2002, p. 8.

⁷⁸ ABRAMAUSKAS, S., Kauno antroji. In: J. MINKEVIČIUS (ed.). Lietuvos architektūros istorija: nuo seniausių laikų iki XVII a. vidurio. 1, Vilnius, 1987, p. 95.

⁷⁹ ŽALNIERIUS, A., Pirmoji Kauno pilis. Kauno istorijos metraštis, 3, 2002, p. 8.

⁸⁰ SIRUTAVIČIUS, M., Kauno pilis XV–XVI amžių sandūroje. Kauno istorijos metraštis, 2, 2000, p. 159.

⁸¹ ŽALNIERIUS, A., Pirmoji Kauno pilis. Kauno istorijos metraštis, 3, 2002, p. 8.

sluoksniu surasta 12 cm ilgio geležinė vinis stačiakampe galvute.⁸² Tyrimų autorius taip pat mini 7 dirbinius, kuriuos sąlyginai prilygina vinimis, apibūdinamas kaip 5–8,6 cm ilgio stačiakampės 3–5x9–12 mm, į galą plonėjančias juosteles, su nežymiai išreikštomis galvutėmis. Taip pat autorius teigia, kad panašių dirbinių buvo rasta ankstesnių tyrimų metu ir jo nuomone jos turėjusios būti susijusios su medinių konstrukcijų statyba.⁸³ Domintis Kauno pilies konstrukcijų istorija, publikacijose dažniausiai aprašoma pilies sienos, mūrijimo technologija, pastatų struktūra, sienų storiai ir panašūs niuansai. Pirmosios mūrinės pilies atveju, neatmetama galimybė, kad metalinės detalės nebuvo naudotos arba naudotos minimaliai, nes lyginant su Medininkų pilies medžiaga, kuri pirminėje savo formoje buvusi identiška, tokių detalių rasta vos keletą vienetų. Iš saugomų radinių muziejuose, matoma, kad pilis nebuvo statyta vien tik gynybos sumetimais, dėl rastų dekoratyvinių pvz., durų apkalų. Šiuo metu muziejuose yra saugoma 135 vienetai įvairios paskirties su statybomis susijusios detalės, tarp kurių įvairių formų vinių, durų apkalų, vyrių, šerdesų. Tarp darbo įrankių identifikuoti du kirviai, kurie taip pat galėjo būti panaudoti, statybinių detalių gamyboje.

Medininkų pilis viena autentiškiausių, mažiausiai nukentėjusių pilių dabartinės Lietuvos teritorijoje. Pilis pastatyta pelkėtoje lygumoje, nuo Vilniaus nutolusi 30 km į rytus, saugojusi strateginį kelią tarp Vilniaus ir Krėvos.⁸⁴ Vadinamojo gardininio–aptvarinio tipo, kuriai būdingi tiek romaninio, tiek gotikinio stilių tradicijų simbiozė, kuri atrodo buvusi tendencinga LDK pilių statyboje XIV a. Dėl savo geografinės padėties didžioji dalis pilies yra išlikusi. Stovėdama šalia vieno iš svarbiausio prekybinių kelių, vis dėlto turėjusi būti statyta gana tvirta, bet kaip rodo sienų tyrimai, pilis nebuvo statyta gynybiniais tikslais. Mūrijimas buvęs vendiškas. Kaip manoma stovėjęs penkių aukštų gyvenamasis bokštas, kurio sijos buvo dengtos balkiais. Lietuvoje mediniai balkiai buvo naudojami konstrukcijose. A. Žalnierius taip pat mini vadinamąjį „kalvės“ sluoksnį, kurį atskaitoje aprašė K. Mekas. Tačiau metalinių dirbinių iš esmės neanalizuoja. Iš straipsnio sužinome, kad „*degėsių sluoksnyje buvo rasta keliolika nuo 5 iki 11,5 cm ilgio vinių pailgomis suplotomis galvutėmis. Visos jos degėsių sluoksnyje gulėjo ne toliau kaip 1,5 m atstumu nuo sienos, todėl atrodytų, kad jos nukrito ant kiemo paviršiaus kartu su sudegusiomis šaulių galerijomis.*”⁸⁵ „*Prie šiaurinės sienos kastoje perkasoje degėsiuose aptikta apie 20 įvairaus ilgio kaltinių pailga galvute vinių patekusių į degėsius griūvant sudegusioms šaulių galerijoms.*”⁸⁶

⁸² Ibid., p. 202.

⁸³ Ibid., p. 202.

⁸⁴ BARANAUSKAS, T., XIV – XVIII a. LDK pilių istorijos apybraižos, in: Lietuvos pilys ir tvirtovės, 2011, p. 138.

⁸⁵ Ibid., p. 148.

⁸⁶ Ibid., p. 156.

*Pelėsisiais ir kerpe apaugus aukštai, Trakų štai garbinga pilis!*⁸⁷ Tokiomis eilutėmis prasideda įžymusis Maironio eilėraštis *Trakų pilis*. Tik tikriausiai, kaip ir iš daugelio metraštininkų nelabai aišku, kuri iš pilių turima omenyje. Šiandien visiems gerai žinomos trys Trakų pilys. Bet šiame darbo ribose bus nagrinėtos tik dvi iš jų: Salos ir Pusiasalio pilys. Trakų archeologinė medžiaga išsiskiria savo detalėmis. Iš geležinių radinių saugomų Trakų istorijos muziejaus fonduose galima susidaryti įspūdį, kad tiek vienos tiek kitos pilies statyboms buvo skirti didžiuliai finansiniai resursai, atsižvelgiant į to laikotarpio geležies kainas. Publikacijose nagrinėjančios Trakų pilių istoriją ir architektūrą, daug dėmesio skiriama stilistinei pilių išvaizdai, mūro technologijų, vietos parinkimo, architektūriniais niuansais. Kai kuriais atvejais paminima, kad buvo rasta įvairių geležinių daiktų ir vinių, plačiau apie tai nekomentuojant. Turimais duomenimis žinoma, kad Salos pilies langai buvo tvirtinami metaliniuose rėmuose, kurių antspaudai liko glifuose⁸⁸. Tokie autorių sakiniai, kaip ... sunkių durų vyriams įtvirtinti smiltainio blokai...⁸⁹ suteikia duomenų apie durų tvirtinimo konstrukciją. Ir tai yra pavienės negausios žinios autorių darbuose. Įdomus teiginys, kad Trakų salos pilyje, be nacionalinės gotikos bruožų, be abejo, galima atrasti ir europinių, bet neabejotina, kad pilį statė vietiniai meistras, turėję galias ir senas tradicijas, kurios ir padėjo meistriškai išspręsti visus klausimus.⁹⁰ Šis teiginys skamba dviprasmiškai, nes dar tame pačiame tekste yra nuvertinami italai, kurie neva nesusitvarkytų su tokiu uždaviniu, taip pat prieštaraujant Marian Moreliovskio minčiai, kad čia jaučiama genujiečių arba italų ranka.⁹¹ Kadangi Trakų pilys statytos XIV a., kaip ir didžioji LDK mūrinių pilių, tai kad jas statė užsienio ar prisidėjo prie jų statybų abejonių nekelti. Dar tame pačiame šimtetyje buvo pakviesti įvairių Europos miestų amatininkai atvykti ir įsikurti LDK.

Vilniaus Aukštutinė pilis buvusi viena iš svarbiausių pilių valstybėje. Šiandien dar stovintis vadinamasis Gedimino bokštas mums apie primena ir byloja kiekvieną dieną. Dėl šio tyrimo buvo nuspręsta peržiūrėti E. ir V. Holubovičių tyrimų medžiaga ir dar kelerių metų tyrimus, manant, kad bus tiksliausiai ir geriausiai archeologinius radinius atspindinti situacija. Atsižvelgiant į pilies statytojo europietiškumą ir norą pritraukti europietiška kultūrą, šiek tiek stebėtina, kad tarp statybinių detalių apart vinių ir keletu kitų statybinių detalių, bent į archeologinius sluoksnius nenugulusių, nerasta juostų, inkarų ir panašių

⁸⁷ Maironis, eilėraštis: *Trakų pilis*.

⁸⁸ MIKULIONIS, S., Naujausi duomenys apie Salos pilį, in: Lietuvos pilys, Vilnius, 1971, p. 136.

⁸⁹ Ibid., p. 136.

⁹⁰ Ibid., p. 139.

⁹¹ Ibid., p. 139.

elementų. XV a. pradžia po gaisro Aukštutinė pilis buvusi atstatyta ir rekonstruota, architektūra įgavo gotikos stiliaus bruožų.⁹² Iš pasirinktų metų archeologinių tyrimų medžiagos, buvo atsirinkta 204 vienetai įvairių geležinių daiktų susijusių su statybomis. Daugiau nei 50 % visos masės sudaro vinys, keletas apkalų, įvairių skardelių, kabių, vyrių ir apkalų, lango grotos strypas.

Kaip atsvara ir palyginimui pasirinktos dvi kryžiuočių pilys. Viena iš jų vadinamosios Veliuonos bevardės pilaitės arba, kitų tyrinėtojų nuomone, Veliuonos motas tiek savo konstrukcija, tiek istorija yra įdomus archeologinis objektas, sulaukęs tyrinėtojų dėmesio. Moto konstrukciją, jo padėtį, archeologinių tyrimų rezultatus ir tikrojo pavadinimo vingrybes yra tyrinėję A. Tautavičius⁹³ ir G. Zabiela.⁹⁴ Trumpai pristatant objektą, reikėtų paminėti, kad istoriografijoje yra įsitvirtinusi nuomonė, kad 1337 m. čia buvo pastatyta bevardė kryžiuočių pilis, kuri turėjusi blokuoti Veliuonos pilį, ir sudeginta lietuvių.⁹⁵ 1965 m. A. Tautavičius atliko archeologinius tyrimus, kurių metu buvo surinkta apie 2000 radinių.⁹⁶ Tyrimo metu, sudokumentuota 613 vienetų vinių ir/arba jų dalių, 4 vienetai vyrių, 35 vienetai įvairių apkalų, plokštelių, neaiškos paskirties elementų. Palyginimui ir dėl gausios metalinių statybinių detalių kolekcijos tyrimui pasirinkta, buvusi kryžiuočių, Klaipėdos pilis. Kryžiuočiai ypatingai XIV–XV a. perstatinėjo daug pilių, ne išimtis ir Klaipėda. Kapitalinis pilies perstatymas vyko nuo 1399 iki 1405 m. Statybinės medžiagos buvo gabenamos iš įvairiausių vietų, tačiau istoriografijoje nenurodoma iš kur ir kokios medžiagos gabentos. Iki galo nėra aišku, ar statybos darbai buvo iki galo užbaigti, nes po 1424 m. pradėti pilies atstatymo darbai. Pilies rekonstrukcija vykdyma ne kartą, o 1559 m. siejami su perstatymu į bastėjinę pilį.⁹⁷ 2014 m. Klaipėdos piliavietės tyrimai, turbūt buvo vieni didžiausių ir gausiausių radinių skaičiumi tyrimai. Jų metu ištirta 1110 m² plotas, R kurtinos vietoje. Čia susiklostę stori kultūriniai sluoksniai yra XVI a. pradžioje konventinę Klaipėdos pilį rekonstruojant į bastėjinę buvusios viduramžių pilies griovių vietoje suformuotų pylimų pagrindo sluoksniai. Viduramžių pilyje būta dviejų griovių, kurie buvę apie metro gylio, kuriuos skyrė 10 m skersmens pylimas – mūrinės sienos pagrindas. Grioviai užversti XVI a. Tyrimų metu rasta gausi 13 tūkst. vienetai

⁹² JANKEVIČIENĖ, A., Vilniaus aukštutinė pilis, in: Lietuvos architektūros istorija, Vilnius, 1971, p. 96.

⁹³ TAUTAVIČIUS, A., Seniausia praeitis, in.: Lietuvos valsčiai: Veliuona, sud.: Girininkienė, V., Krikščiūnas, P., Seliukaitė I., 2001, p. 63–77.

⁹⁴ ZABIELA, G. Bajerbugo pilis, in.: Lietuvos archeologija, 2005. T. 28, p. 163–174.

⁹⁵ Ibid., p. 167.

⁹⁶ TAUTAVIČIUS, A., Seniausia praeitis, Lietuvos valsčiai. Veliuona, sud.: Girininkienė, V., Krikščiūnas, P., Seliukaitė I., 2001, p. 72, 75.

⁹⁷ ŽULKUS, V., Klaipėdos senojo miesto raidos modelis, Spauda, 1991, p. 7–16.

vinių kolekcija, kurios problematiškas datavimas ir įvairovė tapo šios disertacijos atsiradimo priežastimi.⁹⁸

Ketvirtasis skyrius skirtas metalinių statybinių detalių terminologijai. Statybinės geležies terminologijos sukonkretinimas yra labai svarbus aspektas tiriant šią temą. Pastebima, kad ataskaitų radinių sąrašuose naudojami tokie terminai, kaip statybinė detalė, geležinis dirbiny, ar statybinė geležinė detalė, neįvardijant tikslaus jų pavadinimo. Terminologijos nustatymas šio darbo rėmuose tapo vienu iš prioritetu. Statybinės metalinės detalės yra pagaminta iš metalo ir naudojama statybų metu pastato konstrukcijų, struktūrų sutvirtinime, taip pat durų, langų dekoravimui, sutvirtinimui ir funkcinio naudojimo užtikrinimui. Statybose naudotas metalines detales galima skirstyti į dvi dideles grupes: struktūrinius ir dekoratyvius tvirtinimo elementus.

Vinies termino apibrėžimas daugiau mažiau visur pateikiamas panašus. Vinis yra metalinė detalė, turinti kotelį, dažnu atveju ir galvutę, kurios paskirtis yra konstrukcinių elementų, skirtingų ar tų pačių faktūrų sutvirtinimas. Priklausomai nuo gamybos technologijos kotelis gali būti stačiakampio, keturkampio ar apskritimo skerspjūvio. Galvutės būna įvairių formų, kurios gaminamos priklauso nuo funkcijos, kurią vinis turi atlikti. Atsižvelgiant į vinies tipą, ji gali įgauti tiek struktūrinio, tiek dekoratyviojo funkcinio ir/arba nefunkcinio elemento bruožus.

Priežastys, kodėl pilių medžiagoje, palyginus nerandama didelė metalinių detalių grupių įvairovė, galėtų būti tai, kad visų pirma gali būti, kad jei jos yra įmūrytos į patį mūrą, tai jų niekas ir nerado be metalo iešiklio. Taip pat ne paskutinėje vietoje ir žinomas faktas, kad demontuojant pilis besikuriančių miestų statybai dažnai buvo panaudojamos statybai tinkamos detalės.

Penktajame skyriuje pristatoma ir analizuojama statybinės geležies klasifikacija, tipologija ir chronologija. Metalinės detalės naudotos pilių statyboje šio darbo ribose klasifikuojamos į konstrukcinius elementus, langų ir durų konstrukcinius ir dekoratyvius elementus.

Konstrukciniams elementams priskiriamos vinys, kabės, mūro sąvaržos, medienos sąvaros, sijų kilpos, užkabinami laikikliai, jungtys, sieniniai kabliukai, kabliukai, eyed spike and ring, kilpiniai diržai, sieniniai inkarai, laikikliai, S formos kabliukai. Angliškoje literatūroje taip pat nurodomi *roofing lead* (greičiausiai plonos švino juostos, naudotos dengti stogo dalį arba latakas vandeniui nubėgti), *flashing* (latakas, arba hidroizoliacinė juosta aplink kaminą, kad neliktų tarpų ir pro stogą ties sujungimais nelytų lietus), stogo lataktų išpjovos. Pastarųjų išvardintų elementų nėra identifikuota Lietuvos pilių archeologinėje medžiagoje.

⁹⁸ ZABIELA, G., ABROMAVIČIUS, E., KRANIAUSKAS, R., URBONAITĖ, M., UBIS, E., Klaipėdos pilies rytinės kurtinos vietos tyrimai, Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2014 m., p. 210–217.

Mokslinėje literatūroje egzistuoja ne viena, skirtingų autorių sudarytų vinių tipologijų. Dažniausiai tipologija būna paremta vieno archeologinio ar istorinio objekto atveju, rečiau regiono, o dar rečiau šalies ar jai prilyginamos teritorijos mastu. Nepaisant fakto, kad vinių pavadinimai užfiksuoti senosiose enciklopedijose ar sąskaitų ir inventorių knygose, autoriai, stengiasi išrasti naujus tipų pavadinimus, nesiejant jų su istoriniais pavadinimais. Pagrindinė problema, kurią pastebi šio teksto autorė, kad be išimties visos tipologijos remiasi panaudotų vinių išlikusia būkle. Tuo norima pasakyti, kad pirminis pagamintos vinies vaizdas galėjo skirtis galutiniame rezultate, jį paveikęs mechaniškai, kalimo metu.

Vinis galima tipologizuoti dviem būdais, kombinuojant juos tarpusavyje arba naudoti tik vieną. Abu būdai vienas kitą papildo. Pirmasis būdas yra vinis tipologizuoti pagal gamybos būdą, antrasis – pagal vizualų vaizdą.

Pirmiausia vinys yra skirstomos pagal gamybos būdą, nors mūsų pasirinktu laikotarpiu buvo naudotas tik vienas gamybos būdas, tačiau teksto autorės nuomone, trumpai vertėtų pristatyti ir kitus būdus dėl bendro konteksto. Pats elementariausias būdas, tačiau ir daugiausiai fizinės jėgos reikalavęs būdas buvo rankomis kaldintos vinys. *Kaltinės vinys* yra seniausio tipo vinys pagal gamybos būdą. Tiksliai jų gamybos pradžia, kaip jau ir anksčiau minėta, nežinoma, tačiau statyboje naudotos iki XIX a. Šio tipo vinių gamybos būdas sąlyginai yra gana aiškus: kalnu formuojamas strypelis, iš kurio proceso pabaigoje formuojama galvutė, gali būti ir atskirai nukalta, o po to prikalama prie kotelio. Tobulėjant, technologijoms, vinių gamybos procesas buvo palengvintas specialiomis staklėmis, kurios metalo juostą supjaustydavo atitinkamo dydžio strypeliais. Priklausomai nuo vinies paskirties dar kotelio pjovimo metu buvo formuoja nežymi galvutė arba prikalama atskirai jau po supjaustymo proceso. Tokiu gamybos būdu pagamintos vinys yra vadinamos pusiau kaltinės vinys. Kaltinės ir pusiau kaltinės vinys kartu rinkoje cirkuliavo ne vieną dešimtmetį. Jau apie pirmuosius bandymus sukurti vinių kotelių pjaušymo stakles galima rasti XVI a. Anglijoje. Pagrindiniai skirtumai tarp šių dviejų tipų išvaizdoje yra tai, kad kaltinių vinių koteliai yra užapvalinti arba smaili, o pusiau kaltinių (Cut nails) vinių galiukai yra nukirsti, statūs, apvertus matomas kaip stačiakampis, priklausomai nuo kirtimo kampo. Tačiau šis požymis, ne visada gali pasitarnauti, tiriant archeologinius objektus, kadangi dėl įvairiausių priežasčių kotelių galiukai yra linkę neišlikti. Kitas požymis yra tai, kad kaltinių vinių kotelių skerspjūvis dažniausiai bus kvadrato formos, su nežymiais milimetriniais nuokrypiais, pusiau kaltinių vinių kotelis bus stačiakampio formos, taip pat gali pasitaikyti, kad ties sujungimu su galvute bus labiau išformuotas. Vadinamosios industrinio (Wire nails) tipo vinys sukurta XIX a. savo išvaizda tiek gamybos gana akivaizdžiai skiriasi nuo pirmųjų dviejų tipų. Liaudyje šio tipo vinys labiau žinomos fabrikinų vinių pavadinimu. Tiesa dėl savo nepatvarumo pradžioje nebuvo itin populiarios, bet

su laiku ištobulinus gamybos technologiją, šiandien jos yra pagrindinės naudojamos viny. Šio tipo vinių galvutė ir kotelis yra apvalūs.

Naudojama tipologija yra sudaryta vadinamųjų Veliuonos pilaičių archeologinės medžiagos pagrindu. Kaip atsvaros taškas pasirinktas šis objektas dėl tikslaus ir trumpo chronologinio laikotarpio egzistavimo. Minimo objekto atveju buvo išanalizuota 613 vinių, kurie galimai galėjo būti panaudoti statybose. Šiam tyrimui buvo atrinkti 589 vienetai, likę 24 vienetai atmesti, kaip netinkami dėl išlikimo laipsnio, pvz., nepilnai išlikusi galvutė arba išlikęs tik kotelis. Visi atrinkti viny buvo suskirstyti į 6 grupes ir 13 tipų.

Vinių tipologija sudaryta, atsižvelgiant į vinies galvutės formą: 1. žiūrint iš viršaus; 2. žiūrint iš profilio. Kai kuriais atvejais, gali kilti ginčytinas klausimas dėl vinies priskyrimo nurodytam tipui. Tačiau žinotina, tai kad XIV–XVI viny buvo kalamos rankomis. Dėl šios priežasties objektai nėra identiški ir tipologiškai suskirstyti buvo įmanoma kartais įžvelgiant tik abstrakčius bruožus. Kiekvienam tipui buvo suteiktas kodas, atsižvelgiant į galvutės formą.

Vyriai yra sudedamoji durų, vartų, langinių ir langų dalis, kuri atlieka varstymo, apdailos/dekoratyvinę ir apsauginę funkcijas. Atsižvelgiant į rastų vyrių skaičių ir jų formą bei dydžius galima daryti preliminarį išvadą apie buvusį durų, langų kiekį pilyje.

Šerdesas (*angl.: hinge pivot*) yra vyro dalis, ant kurio buvo kabinamos durys ir langai, o pats įmontuojamas į medinį ar akmeninį paviršių. Jų dydžių ir formų įvairovė atspindi įvairias panaudojimo galimybes⁹⁹. Modifikuota vinis taip pat galėjo būti naudojama kaip šerdesas¹⁰⁰.

Juosta arba apkalas (*angl.: hinge*) yra vyro sudedamoji dalis. Tokios juostos buvo naudojamos ant pakabos svirties, kas užtikrino durų judėjimą. Šios juostos atliko ne tik jungiamąją, bet tuo pačiu ir dekoratyvinę funkcijas. Paprastai buvo naudojamos paprastos juostos, tačiau naudotos ir dekoratyvės įvairesnių formų ir raštų. Jos buvo pritvirtinamos vinimis prie medinio paviršiaus, išgręžus jose kvadratinės, stačiakampės ar apskritas skylės.¹⁰¹ Tokia juosta yra rasta Veliuonos moto medžiagoje.

Metaliniai kaiščiai gali būti sudėtinė vyro dalis, priklausomai nuo vyro tipo. Tokių kaiščių, jų pirminėje padėtyje nėra aptinkama labai dažnai. Vienas iš tokių atvejų ir tai greičiausiai yra tik numanomas yra identifikuotas Trakų salos pilies

⁹⁹ GOODALL, I. H., *Ironwork in Medieval Britain: An Archaeological Study*: v. 31., New York, 2017, p. 164.

¹⁰⁰ KRAJÍČ, R., Kovárna v Sezimově Ústí a analýza výrobků ze železa. Sezimovo Ústí – Archeologie středověkého poddanského města 3, t. 2, 2003, p. 78.

¹⁰¹ KRAJÍČ, R., Kovárna v Sezimově Ústí a analýza výrobků ze železa. Sezimovo Ústí – Archeologie středověkého poddanského města 3, t. 2, 2003, p. 80.

medžiagoje (Inv. Nr. TIM5483). Išlikusi fragmento dalis yra 4 cm ilgio ir 2 cm skersmens, pirminėje padėtyje, numanomo prisegamojo vyrio tipo angoje.

Kabės – tai metalinis strypelis, sulenktas abiejuose galuose stačiu kampu, kad būtų galima pakabinti ar sujungti daiktą. Pagal formą, kuri buvo įtakota panaudojimo būdo, išskiriamos vienos ir dviejų kojelių kabės¹⁰². Pirmuoju atveju, kabė paprastai būna sudaryta iš dviejų lygiagrečių kojelių, nusmailintais galais ir jungiamosios viršūnės. Pasitaiko išimčių, kad viena kojelė yra ilgesnė už kitą. Antruoju atveju viena kojelė yra išskirtinai ilgesnė už kitą, nusmailinta, o trumpesnė nežymiai išreikšta ir neturi smailumo. Nagrinėjamų pilių atvejais, kabių galai dažnu atveju yra nutrupėję, tačiau abejotina, kad galai galėjo būti buki atsižvelgiant į jų funkcinio panaudojimo faktą. Technologiniu požiūriu XIII–XV amžiaus pradžios kabės nesiskiria.¹⁰³ Jų forma primena raidę „U“, o pagrindiniai skirtumai yra tarp dydžio ir svorio. Pagal funkciją, kabės buvo gaminamos trumpesnėmis viršūnėmis ir ilgesnėmis kojelėmis, arba ilgesne viršūne ir trumpesnėmis kojelėmis. Kai kurios kabės turėjo iš anksto nustatytą specifinę funkciją, o kitos, ypač smulkesnės, galėjo būti daugiafunkcinės. Nagrinėjamų LDK pilių atvejais, kabių galai dažnu atveju yra nutrupėję, tačiau abejotina, kad galai galėjo būti buki atsižvelgiant į jų funkcinio panaudojimo faktą.

Užsienio istoriografijoje fiksuojama daugiau ir įvairesnių geležinių statybinių detalių. Ypatingai tų šalių medžiagoje, kur yra daug viduramžio laikotarpiu pastatytų pilių. Nors ir negalime pasigirti tokia medžiagos įvairove, vis dėl to iš esamos medžiagos darytinės išvados, kad pilių statyboje vykusį technologinį evoliuciją, naudojant tokias paprastas detales, kaip vinys ir kabės. Sujungimo elementuose matyt medis buvo naudojamas daugiau, dėl medžiagos prieinamumo. Sprendžiant iš durų ir langų vyrių, jų dekoratyvių tvirtinimo joustų, geležis buvo naudota, tiek dekoro tikslais, tiek kaip ilgaamžiškesnis varstymo elementas. Vinys, kabės, vyriai lietuviškoje istoriografijoje ilgą laiką neturėjo savo tipologijos. Šią spragą, bent iš dalies čia bandoma užpildyti. Žinoma, ateities tyrimais gali būti pildoma ir tikslinama.

Šeštasis skyrius skirtas statybinių geležies detalių cheminės sudėties nustatymo tyrimo bandymo rezultatams. Šiuo metu vis daugiau populiarėja metalų cheminės sudėties nustatymo tyrimai. Daug dėmesio skiriama ankstyvųjų metalų ir visam geležies amžiui. Cheminei metalo sudėčiai nustatyti yra sukurta ne vienas būdas ir metodika. Metodo pasirinkimas priklauso nuo to, kokio rezultato tikimasi ir ko yra tiksliai ieškoma. Vienas iš greičiausių ir prieinamiausių metodų yra XRF. Tai labai greitas ir nedarantis bandiniui žalos (nedestruktyvus) medžiagų analizės metodas. Cheminė bandinio sudėtis nustatoma matuojant

¹⁰² KRAJÍC, R., Kovárna v Sezimově Ústí a analýza výrobků ze železa. Sezimovo Ústí – Archeologie středověkého poddanského města 3, t. 2, 2003, p. 75.

¹⁰³ Ibid., p. 75.

charakteringųjų rentgeno spindulių spektrą, emituojamą skirtingų cheminių elementų, esančių bandinyje, kai bandinys apšviečiamas didelės energijos fotonais (rentgeno spinduliais). Pats metodas yra patrauklus, vien dėl to, kad yra nedestruktyvus, kas savaime jau yra pliusas dirbant su muziejiniais eksponatais. Tuo pačiu apmokytas asmuo gali greitai ir efektyviai sumatuoti didžiules muziejinės kolekcijas.¹⁰⁴ Šiuo metodu surinkti duomenys, gali suteikti informacijos apie amatų gamybos pobūdį,¹⁰⁵ taip pat žaliavos gavybos vietą.

Tyrimui buvo atrinkta 13 eksponatų iš M. K. Čiurliono dailės muziejaus fondų. 10 vinių ir 4 kitos paskirties objektai, kabliukas, durų ar vartų varstas, jungiamasis elementas, ir kaip nurodyta eksponatų inventorinėje knygoje alebardas. Inventorinėje knygoje nurodyta, kad visi tirti eksponatai buvo rasti tiriant Kauno pilies rytinį bokšto ovalą, 1954 m. Tyrimą atliko privati įmonė UAB „Nepriklausomi tyrimai“ Niton XL2 PLUS aparatu.

Iš pateiktų duomenų matyti, kad dvylikoje objektų geležies koncentracija viršija 94 % gaminio sudėties. Čia išsiskiria vienas objektas – vinis, kurios geležies koncentracija tesudaro 76 % (tt–4409) gaminio sudėties. Visuose tiruose objektuose rasta geležies ir vario, didžiojoje dalyje taip pat ir cinko. 10 objektų rasta švino, kurio koncentracija neviršija 1%, tačiau objekte tt–4409 fiksuota, net 20 % gaminio sudėties.

Po tokių rezultatų, iškilo klausimas dėl gaminių žaliavos. Dirbinių cheminė kompozicija įvairi ir kaip minėta pagrindinę sudėties dalį sudarė geležis ir varis. Tačiau kitų elementų gausa yra kelianti klausimų. Šis tyrimas buvo atliktas, kaip eksperimentas, norint patikrinti metodo galimybes, nagrinėjamos temos ribose. Akivaizdu, kad bandinių kiekis yra per mažas platesnėms išvadoms. Tačiau iš kitų tyrėjų darytų tyrimų žinoma, kad kompozicijos vienodumo laipsnis, aptinkamas didelėse objektų grupėse, yra toks, koks greičiausiai rodo ką nors daugiau apie darbo organizavimą, techninių žinių perdavimą ir įvairių amatų sąveiką.

Septintame skyriuje aptariama statybinių geležinių detalių gamyba. Ieškoma prieiga galimų geležies šaltinių ir jos patekimo kelių į XIV–XVI a. LDK pilis.

Apie metalų gyslų, rūdos paieškas, rūdos lydymą, kasimo įrankius ir net apie rūdininkui ar kalnakasiui reikalingas savybes ir sričių išmanymą galima

¹⁰⁴ ROXBURGH, M. A., HEEREN, S., HUISMAN, D. J., VAN OS, B. J. H., Non-Destructive Survey of Early Roman Copper–alloy Brooches Using Portable X–Ray Fluorescence Spectrometry. *Archaeometry*, 61 (1), 2019, p. 57; SHACKLEY, M. S., An Introduction to X–Ray Fluorescence (XRF) Analysis in Archaeology. In: M. S. SHACKLEY (ed.). *X–Ray Fluorescence Spectrometry (XRF) in Geoarchaeology*. New York, 2011, p. 9.

¹⁰⁵ ROXBURGH, M. A., VAN OS, B. J. H., A Comparative Compositional Study of 7th– to 11th–Century Copper–Alloy Pins from Sedgeford, England, and Domburg, the Netherlands, *Medieval Archaeology*, 62(2), 2018, p. 306.

sužinoti iš to metų šaltinių. Vienas iš to laikotarpio populiariausių pavyzdžių yra XVI a. gyvenęs ir dirbęs gydytojas, geriau žinomas G. Agricola pseudonimu, kuris domėjosi metalurgija. Agricola nepadarė svarbių atradimų, tačiau jo užfiksuoti duomenys yra svarbūs nagrinėjant XVI a. metalurgiją iš šiandieninės perspektyvos, remiantis amžininko patirtimi.

Geležies gamybai viduramžiais ir ne tik jais yra svarbūs keletą dalykų. Visų pirma tai pats šaltinis, kasyklos, gyslų radimo vietos. Tokios kasyklos buvusios labai vertingos, o jų savininkai turėjo pasižymėti ne vien sėkme, bet ir įvairių sričių, tokių, kaip teisė, mineralogija, geologija, techniniai mokslai, net ir dailės išmanymu. Atrasti tinkamą vietą kasyklai, tuo metu buvo prilyginama menui, kurį ne bet kas galėjo atlikti, kai kuriems tiesiog pasisėkdavo, bet be anksčiau išvardytų sričių išmanymo, tokios kasyklos ilgai nelikdavo vienoje rankose. Žinoma, Lietuvoje metalų kasyklų nėra ir nebuvo. Tačiau metalai buvo gabenami ir jais buvo prekiaujama LDK. Iš istorinių ir archeologinių šaltinių žinoma, kad Saksonijos kalnakasiai parodė kelią viduramžiais ne tik savo šalyje, bet ir beveik visoje Europoje.

Lietuvoje buvo išgaunama vadinamoji balų rūda, kuri paprastai yra lengvai prieinama ir nesunkiai kasama. Istoriografijoje įsigalėjusi nuostata, kad rūda kasama vasarą, o lydoma rudenį ir žiemą.¹⁰⁶ Balų rūdos telkiniams būdingas pelkių vandens „riebaus“ paviršiaus, rūdingo vandens augmenijos bei grunto apnašos¹⁰⁷. Rūdos gausu pelkiniuose dirvožemiuose, pažliugusiose žemumose, šaltiniuose upių ir ežerų pakrantėse, drėgnuose miškuose ir ežeruose, 30–80 cm gylyje po velėnos ar sąnašų sluoksniu, žemės paviršiuje. Rūda randama lizdais, sluoksniais ar pavieniais gabalais¹⁰⁸. Svarbi balų rūdos savybė yra ta, kad išnaudojus ji vėliau atsinaujina dideliais lizdais ir tuomet ją galima vėl eksploatuoti.¹⁰⁹ Rūda buvo kasama atviruoju būdu. Kad žmonės, gyvenę nagrinėjamoje teritorijoje iki ikivalstybinių laikų mokėjo surasti ir apdoroti balų rūdą, rodo archeologiniai duomenys. Pagal B. Salatkienės duomenis, remiantis Lieporių gyvenvietės medžiaga, žinoma, kad lietuviai naudojo sudėtingesnį plovimo būdą, nei perplovimas. Tačiau pereinant jau į vėlesnius, mūsų nagrinėjamus laikus atsiranda neaiškumų ar tokiu pačiu ir toliau buvo išgaunama ir paruošiama rūda. Kai kurių autorių teigimu ši operacija buvo kruopščiai mechanizuota XV a. Dauguma rūdų pirmausia buvo skrudintos žalios medienos, o po to gesinamos vandeniu

¹⁰⁶ KULIKAUSKAS 1959, 12. ENDZINAS 1969, 96, STANKUS 2001, 171–172.

¹⁰⁷ NAVASAITIS, J., Lietuviška geležis, Technologija, Kaunas, 2004, p. 26.

¹⁰⁸ ŽULKUS, V., JAROCKIS, R., Vikingų laikai ir ikivalstybinis lakotarpis, Lietuvos archeologija, t. IV, Klaipėdos universiteto leidykla, Klaipėda, 2013, p. 114.

¹⁰⁹ NAVASAITIS, J., Lietuviška geležis, Technologija, Kaunas, 2004, p. 20. ŽULKUS, V., JAROCKIS, R., Vikingų laikai ir ikivalstybinis lakotarpis, Lietuvos archeologija, t. IV, Klaipėdos universiteto leidykla, Klaipėda, 2013, p. 114.

(loschenu), kuris ištirpino dalį sieros ir vario junginių. Prieš rūdant, rūdos prieš orą buvo veikiamos oro sąlygų.¹¹⁰ Būtent tarpas tarp XIV ir XV a. yra neaiškiausias. J. Navasaitis aprašydamas viduramžių rūdņas, didesniąją dalimi remiasi XVII–XIX a. duomenimis¹¹¹. Geležies gamybai labai svarbi buvo vandens jėga, kuri palengvino gamybos procesą, tačiau kol kas nėra patvirtinančių duomenų, kad vandens jėga būtų naudota specialiai metalurgijai anksčiau nei 1408 m. Britanijoje¹¹² ir 1440 m. Italijoje.¹¹³ Tačiau J. Navasaičio nuomone vandens energija pirmiausia buvo panaudota Vestfalijoje, XIII a. – Prancūzijoje, o XIV a. – Lenkijoje ir Čekijoje.¹¹⁴ Lietuvoje geležies lydymo krosnims, turinčioms vandens ratu dumiamas dumplės, prigijo rudnės pavadinimas, kuriuo vadintos ir geležies gavybos dirbtuvės.¹¹⁵ Vandens rato panaudojimas geležies lydymo procese leido pagaminti didesnius, nei 100 kg luitus.¹¹⁶ Manoma, kad vandens ratas LDK, dabartinės Lietuvos teritorijoje galėjo atsirasti XIV a. pabaigoje – XV a. metalurgijos tikslams.¹¹⁷ Tačiau tiksliai yra žinoma, kad toks įrenginys atsirado XV a. antroje pusėje Rūdininkuose, prie Merkio upės.¹¹⁸

Kalvystė yra vienas iš tų amatų, kuris egzistuoja nuo pačių seniausių laikų, kuomet buvo atrasti pirmieji metalai, išmokta juos apdirbti ir lydyti. Iš metalo lydinų buvo gaminami įvairūs dirbiniai, papuošalai, ginklai, buities daiktai ir tos pačios statybinės detalės.

Apie statybinių geležinių detalių gamybą duomenis teikia ir pilyse ar jų aplinkoje randami kalvio įrankiai, ko pasekoje galima spėti ar šalia pilies buvusi kalvė arba jų nebuvimas taip pat gali nurodyti, kad detalės buvo importuojamas ir negaminamos vietoje. Dar senajame geležies amžiuje kalviai įvairiems darbams turėjo daug universalių ir specialių įrankių: metalinių skirtingų formų priekalų, įvairaus dydžio kūjų, replių, kirstukų, dildžių, skylių pramuštuvų, vinių formavimo įrankių, galąstuvų.¹¹⁹ Iki XIII a. datuojamose objektuose kalvystės įrankiai yra gana reti, o didžiausias kalvio įrankių lobis yra rastas Doles

¹¹⁰ FORBES, J. R., *Metallurgy*, in: *History of technology*, New York, London, 1956, T. 2, p. 71.

¹¹¹ NAVASAITIS, J., *Lietuviška geležis*, Technologija, Kaunas, 2004, p. 114–117.

¹¹² ELLIS, H., *A general introduction to Domesday Book*, Commissioner on The Pipe Rolls of the Kingdom, London, 1833.

¹¹³ LAPSLEY, G. T., *Eng. Hist. Rev.*, 1899, 14, 509.

¹¹⁴ NAVASAITIS, J., *Lietuviška geležis*, Technologija, Kaunas, 2004, p. 102.

¹¹⁵ *Ibid.*, p. 102.

¹¹⁶ TYLECOTE, R. F., *A History of Metallurgy*, London, 1992, p. 76.

¹¹⁷ NAVASAITIS, J., *Lietuviška geležis*, Technologija, Kaunas, 2004, p. 102.

¹¹⁸ *Encyklopedyja powszechna*, Warszawa, t. 22, 1866, p. 469.

¹¹⁹ NAVASAITIS, J., *Lietuviška geležis*, Technologija, Kaunas, 2004, p. 90.

Rauši (Latvijos teritorijoje).¹²⁰ Iš pavaizduotų įrankių iliustracijose matyti, kad įrankių didelės kaitos nebuvo. Kalvystės ir metalų liejimo pėdsakų buvo rasta Klaipėdos pilies priešpilio XIV–XV a. sluoksnius. XV a. užpiltame griovyje rasta gargažių, šlako, liejinių fragmentų, tiglis, ruošinių kniedėms, kirstukų, įrankių skylėms pramušti, kitoje priešpilio vietoje rastos replės.¹²¹ Taip pat yra žinoma, kad priešpilyje yra buvusi kalvė apie 1400 m.¹²²

Peržiūrėjus nagrinėjamų pilių medžiagą muziejų fonduose, buvo identifikuoti keletą kalvio darbo įrankių. Kauno pilies medžiagoje identifikuoti du kirviai, kuriuos priskirti kalvystėms įrankiams būtų pernelyg drąsu. Nepaisant to, Kauno karo muziejaus fonduose yra saugomi keli kilogramai geležies ar kito metalo šlako gabalų. Trakų pilių medžiagoje buvo identifikuoti įrankiai, kuriuos būtų priskirtini kalvystei. Plaktukas (inv. Nr. 14599/1) rastas Trakų pusiasalio pilyje. Plaktukas yra daugiau nei 15 cm ilgio, 4 cm pločio, 3 cm storio, 834 g svorio, angos skersmuo apie 3 cm, konservuotas, todėl dabar yra sidabro spalvos. Matyt viršutinėje plaktuko paviršiuje matomos dvi LL raidės viena šalia kitos. Greičiausiai bus plaktuko šeimininko inicialai, būdinga praktika viduramžiais. Dar vienas plaktukas (inv. Nr. 573), tik kitokios formos, trumpesnis ir abu galai smailūs rastas Trakų Salos pilyje. Jo ilgis 13 cm, plotis 4 cm, storis 4 cm, svoris 36 g. Koto anga stačiakampio formos, 1x2 cm dydžio. Plaktukas (inv. Nr. 4251), forma panašus į prieš tai aprašytąjį Pusiasalio pilyje, tik šis rastas Salos pilyje. Pats plaktukas yra stačiakampio formos, 16,5 cm ilgio, 5 cm pločio ir 5 cm storio, bei 904 g svorio, su stačiakampio formos ertme koto įstatymui, kuri yra 1x2,5 cm dydžio. Įrankis (inv. Nr. 4262), kurį iš dalies būtų galima priskirti kalvystei. Dar ir šiandien tokio tipo plaktukai yra naudojami. Vienas plaktukas skirtas kalimui, o kitas vinies ištraukimui. Jis yra apie 8 cm ilgio, 3 cm pločio, 2 cm storio, 96 g svorio, su stačiakampio formos 1x2,5 cm dydžio anga. Kaltas (inv. Nr. 4250) rastas Trakų salos pilies medžiagoje. Panašus į didelę vinį. Skirtumas matomas pagal kotelio apačią, kuri nėra smailėjanti, o kaip tik tiesiai nukirsta, taip pat dydis. Kaltas yra 20 cm ilgio, kotelio storis 2x2 cm, galvutė apvali, 2,5 cm skersmens, svoris 324 g.

Trakų pilių medžiagoje rastieji kalvio įrankiai gali reikšti, kad pačiose pilyse galėjo veikti kalvės. Veliuonos moto atveju gal ir nestebina faktas, kad dėl kalvio įrankių nebuvimo, nes greičiausiai jas kryžiuočiai atsigabeno, o ne gamino vietoje. Veliuonos motas matyt turėjo būti statomas analogišku principu, kaip ir

¹²⁰ ŽULKUS, V., JAROCKIS, R., Vikingų laikai ir ikivalstybinis lakotarpis, Lietuvos archeologija, t. IV, Klaipėdos universiteto leidykla, Klaipėda, 2013, p. 118, po: MUGUREVICS 2001, pav.: 329; 229.

¹²¹ ŽULKUS, V. Viduramžių Klaipėda. Miestas ir pilis. Archeologija ir istorija., Vilnius, 2002, p. 130.

¹²² Ibid., p. 161.

Dubysenburgo pilis. O šios pilies statybos aprašytos istoriniuose šaltiniuose, nurodo, kad statybinės medžiagos buvo atsigabentos, o ne gaminamos vietoje. Dėl šlako ir rūdos gabalų saugomų Kauno karo muziejaus fonduose, galima išvada, kad Kauno pilyje archeologinių tyrimų metu tiesiog nebuvo rasti kalvio įrankiai, bet vienokios ar kitokios apimties kalvystės veikla galėjo būti vykdoma. Taip pat atsižvelgus į Kauno pilies padėtį realu, kad pvz., vinys galėjo būti perkamos, o ne gaminamos vietoje. Vilniaus Aukštutinėje pilyje matyt ir naivu būtų tikėtis rasti kalvio įrankių dėl pačios pilies statuso ir padėties.

Užsienio literatūroje vininkai išskiriami, kaip atskira kalvių grupė, kuri išskirtinai gamino tik vinis. Vienoje įžymiausių amatininkų ir jų veiklą užfiksavęs istorinis šaltinis yra Mendelscheno ir Landauerio dvylikos brolių fondo namų knygos pavadintos dviem rankraščiais penkiuose tome, kurie saugomi Niurnbergo miesto bibliotekoje. Beveik 1200 amatininkų paveikslų, vaizduojančių XV–XVIII amžių, jie yra vienas iš svarbiausių ikipramoninių amatų vaizdų šaltinių Europoje. Šiose knygose pavyko rasti dviejų vininkų portretus. Ikinografiniai šaltiniai datuojami maždaug XV a. Pirmojoje iliustracijoje tikėtina, ankstyvesnėje, pavaizduotas vininkas savo aplinkoje, sėdi ant kėdės, rankose laikydamas vinių galvučių formavimo įrankį. Šalia yra krosnis, kuri yra paruošta vinių paviršiaus įkaitinimui. Ant pavaizduotos dvi rūšys vinių. Viena yra apvaliomis galvutėmis. Kita panaši į tas kurias vadina aštuoneto ar begalybės formos ženklo formos galvutėmis. Vėlyvesniame vaizdinyje vinininkas jau vaizduojamas su platumu kotelio galiuko smailinimo etape. Jo aplinkoje pavaizduota daug vieno tipo galvučių vinių, kurios sudėtos į medinį dubenį. Rijksmuseum saugoma XVI a. graviūra, kurioje vaizduojamas vinininkas su replėmis laikantis kotelio dalį, dar jo neatskiręs nuo ilgojo strypelio.¹²³ Enciklopedijoje *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*¹²⁴ pavaizduotas XVIII a. vinių gamybos procesas. Čia jau ir pats procesas labiau mechanizuotas. Taip pat vaizduojamas ne vienas, o trys vininkai. Greičiausiai vienas iš jų bus pagrindinis, o likusieji du pagalbininkai. Žemiau užfiksuotos pačio vinių gamybos proceso, atskirai pavaizduotos gamintos vinių rūšys, taip pat ir įrankiai. Taip pat pavyko surasti jau XIX a. pabaiga datuojama spalvota litografija, kurioje taip pat vaizduojamas vinių gamybos procesas. Vaizdavimo būdas šiek tiek gluminantis, kadangi tuo metu buvo naudojama jau visai kita technologija vinių gamybos procese. Žinoma kaldintos vinys dar XIX a. buvo gana populiarios dėl savo tvirtumo. Litografijoje vaizduojami trys vyrai, du iš jų stovi prie priekalų, o trečias prie žaizdro kaitiną strypelį. Aplink vaizduojami įrankiai ir vinių rūšys

¹²³ Vuur, Nicolaes Jansz. Clock, 1597.

¹²⁴ Cloutier Grossier, "Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, vol. 3 (plates). Paris, 1763.

kurios buvo gaminamos, kurios tiesa sakant savo išvaizda niekuo nesiskiria nuo tų kurios buvo gaminamos XIV–XVI a. Skirtumas matomas, kad pasikeitė vinių galvučių formavimo įrankis. Šioje litografijoje vaizduojamas įrankis turi kaip tokį kaminėlį pritvirtintą prie stačiakampio formos plokštės.

Aštuntame skyriuje nagrinėjama statybinės geležies panaudojimas pilyse. Lietuvos Didžiosios kunigaikštystės teritorijoje, apsibrėžiant šiandienos Lietuvos teritoriją, metalo naudojimas statyboje, bent kol kas atrodo sietinas su mūrinės statybos pradžia XIV a. Apie tai, kad medinėje pilių statyboje buvo masiškai naudojama geležis duomenų nėra. XIV a. vykę svarbūs istoriniai įvykiai, besikeičianti valdymo struktūra, taip pat ryšių mezgimas ir nuolatinės kovos vertė LDK kunigaikščius statyti mūrines pilies, kurios galėjo būti kaip įtakos ir valdžios simbolis, tiek turėti gynybinę ir reprezentacines funkcijas. Nemaža dalis medinių XIV a. Tikrosios Lietuvos pilių XIV–XV a. sandūroje nūnyko, virto dvarais, tačiau tokios pilys, kaip Vilniaus, Trakų, Kauno, Naugarduko, Gardino dėl savo svarbos buvo rekonstruojamos ir perstatinėjamos XV–XVI a.¹²⁵ V. Volungevičius remdamasis XIV–XV a. šaltiniais teigia, „... kad absoliuti dauguma pilių LDK XV a. pradžioje buvo medinės, o mūrinės pilys daugiausiai buvo sutelktos valstybės branduolyje, valdovo domene – Tikrojoje Lietuvoje.“¹²⁶ Nagrinėjamo laikotarpio perspektyvoje analizuojant archeologinius duomenis ši tendencija, taip pat pastebima. Pasitikint pilių archeologinių tyrimų rezultatais ir ištirtumu, atrodo, kad panašiu laikotarpiu statytose pvz., Veliuonos mote ir Kauno pilies metalinių konstrukcinių detalių kiekis skiriasi procentais. Veliuonos motui, kuris greičiausiai buvęs tik kaip gynybinis pasienio punktas, sunaudota daugiau vinių, nei Kauno pilies statyboje. Tuo tarpu Kauno pilies medžiagoje fiksuotos dekoratyviosios konstrukcinės detalės.

XV a. antros pusės mūrinio pastato bendroje konstrukcinėje sistemoje svarbus vaidmuo teko ir medinėms sijoms, kurios buvo klojamos į mūrines konstrukcijas, siekiant jas sutvirtinti. Jungiamosioms sijų perdangoms ir mūrinėms sienoms sutvirtinti jau XV a. buvo naudojami specialūs geležiniai inkarai. Jie buvo naudoti tvirtinant Trakų salos pilies pagrindinio bokšto sienų kampus. Kai kuriais atvejais pastatų korpusuose skliautines perdangas tarp aukštų tvirtino skersinėmis ir išilginėmis metalinėmis stygomis.¹²⁷

XVI a. tobulėjant statybų technikai, vis daugiau naudota geležies. Konstrukcijose pradėta naudoti geležį įmūrijamiems inkarams. Kaltiniai geležies

¹²⁵ VOLUNGEVIČIUS, V., Pilies šešėlyje: Teritorija, visuomenė ir valdžia Lietuvos Didžiojoje Kunigaikštystėje, Vilnius, Lietuvos katalikų mokslo akademija, Naujasis židinys–Aidai, 2015, p. 388.

¹²⁶ Ibid., p. 392.

¹²⁷ Ibid., p. 126–127.

lakštai buvo reikalingi geležinėms durims ir langinėms. Juostinė geležis buvo naudojama langų grotoms, kaltinėms durims tvirtinti, grotiniais vartams ir daugybei kitų kalvio gaminių. Šioms reikmėms geležies buvo gabenama iš užsienio. XVI a. taip pat tobulinta lydimas iš vietinės žaliavos – pelkių rūdos – technika. Statybose su geležimi plačiau imta naudoti varį, alavą, šviną, kitus metalus, kuriuos pirkdavo užsienyje tam tikro dydžio gabalais. Vario lakštų reikėjo dekoratyvinėms grotelėms ir detalėms gaminti. Švinas buvo naudojamas kaip jungiamoji medžiaga langų stikle ir vitražuose.¹²⁸

Kaip jau minėta XVI a. pradėta naudoti ir metalines jungiamąsias. Iš geležies buvo gaminamos templės ir inkarai, montuojami į sienų mūrą. Jais pastato korpusas būdavo sutvirtinamas su arkinėmis aukštų perdangomis. Toks tvirtinimo būdas pirmiausia buvo pradėtas naudoti dvarų ir pilių mūriniuose pastatuose, buvusiuose ne miestuose ir susisėjusiuose su gynyba. Geležiniai inkarai tvirtinant sienas Lietuvoje buvo naudojami jau XV amžiuje. Tačiau plačiau pradėti naudoti tik XVI a. antroje pusėje ir XVII a., pavyzdžiui, Biržų pilyje. Neretai pastatuose būdavo derinamos dvejopos jungiamosios detalės: medinės ir metalinės (pavyzdžiui, XVI a. prekių sandėliukuose Kaune). Kai metalinės jungiamosios detalės būdavo išorėje, ant sienų plokštumos buvo matyti templių galai, įtvirtinti, S, Z, rečiau – X raidės formos.¹²⁹ Inkrai dar buvo naudojami medinių sijų pritvirtinimui prie išilginių sienų, padeda suformuoti stabilų aukštų mūrų sienų ir medinių perdangų konstrukciją¹³⁰.

Langų apvadus tvirtindavo per angą perkištu mediniu arba metaliniu virbu. XVI a. langus stiklindavo nedideliais stiklo lakšteliais, kuriuos sujungdavo alaviniais rėmais. Stiklą tvirtindavo prie metalinių tinklinių rėmų arba įtaisydavo į medinius¹³¹.

Vinių vaidmuo pilių statyboje yra neabejotinas. Esminis klausimas buvo kurių tipų ir dydžių viny buvo naudojamos statyboje ir kokiose konstrukcijose? Smlednik pilies tyrėjai savo tyrimų rezultatus pateikė monografijoje, kurioje aptarė ir vinių konstrukcijose. Pasak tyrėjų vinių dydis ir jos forma nusako jos paskirtį, kuri gali būti tiek mechaninė, tiek dekoratyvinė. Tyrimų autorius teigia, kad 10 cm ir didesnės viny buvo naudojamos konstrukcijose, 5 cm viny buvo naudojamos pasagų kaustymui, o visiškai nedidelės batų gamyboje. Viny su stačiakampio formos galvutėmis didesnės nei 6 cm naudotos sujungti smulkius elementus, o didesnės

¹²⁸ Ibid., p. 156–157.

¹²⁹ ABRAMAUSKAS, S., Mūrinės statybos raida Lietuvoje XIII–XVI a., Vilnius, 2012, p. 158_159.

¹³⁰ PURLYS, E., Metalas ir medžio panaudojimo Vilniaus XVII–XIX a. pastatų sienų ir skliautų tvirtinimo konstrukcijose pavyzdžiai, Kultūros paminklai, t. 21, 2017, p. 165.

¹³¹ ABRAMAUSKAS, S., Mūrinės statybos raida Lietuvoje XIII–XVI a., Vilnius, 2012, p. 165.

nei 10 cm, kaip didesniems elementams pvz., stogo lentoms.¹³² Mali grad pilies tyrimuose rastosios vinys taip pat klasifikuojamos tokiu pat principu, kaip ir prieš tai aprašytoji Smlednik pilis.¹³³ Šio teksto nagrinėjimų pilių rėmuose archeologinėje medžiagoje randamos vinys taip pat piešia LDK pilių statyboje naudotas technologijas, taip pat iš dalies darytinis išvados apie pilims skiriamą finansavimą. Medininkuose, Nemenčinėje vinių kiekis gana menkas arba jo išvis nėra, kas rodytų, kad dėl tam tikrų priežasčių jos nebuvo naudotos. Trakų pilių vinių kolekcija yra išraiškingesnė ir teikia daugiau duomenų apie jų panaudojimą. Akivaizdu, kad tokios pilies statybai buvo mestos didelės lėšos. Stebina Kauno pilies medžiaga, kurioje vinių kiekis nėra didelis. Atsižvelgiant į pilies buvusį statusą ir lokaciją kyla klausimų, dėl tokio mažo statybinių geležies detalių kiekio. Dėl Aukštutinės pilies sluoksnių specifiškumo, buvo daroma archeologinių tyrimų atranka, pagal kurią medžiaga bus daromos teorinės priegos, bandant rekonstruoti metalinių detalių panaudojimą pilyje. Palyginus su pasirinktomis kryžiuočių Klaipėdos pilimi ir Veliuonos motu ir LDK pilių, pastebima, kad kryžiuočių pilyse geležinių detalių kiekiai yra kelis kartus didesni. Viso to priežastis galėtų būti geležies ir jos gaminių aukšta kaina, pilių statymo tradicijų buvimas ir nebuvimas ir geležies jose naudojimas.

Devintame skyriuje bandoma atsakyti į klausimą geležis pilyse – modernizmo elementas ar būtinas mūro priedas? XIII a.–XIV a. vid. medinių pilių kultūriniuose sluoksniuose geležinių statybinių detalių pasitaiko retai. Tą puikiai iliustruoja Nemenčinės pilies pavyzdys. XIV a. I p. medinės pilies sluoksniuose rasta viena vinis ir keletas su klaustuku identifikuojamų vinių kotelių. Maišiagalos pilies, sudegusios XIV a. II p., atveju taip pat panaši situacija. Rasta vos viena vinis, keletas vinių kotelių, kabė. Tokie pavyzdžiai rodo, kad tikėtina, jog minimaliai geležis galėjo būti naudojama ir medinių pilių statyboje, tačiau apart hipotetinio pamąstymo, paremto vos keliais vienetais vinių, kurios galėjo atsirasti piliakalnių teritorijose ir dėl kitų priežasčių, realių faktų nėra.

XIV a. vid. medinės pilys, jei buvo sudeginamos ar nebetekdavo strateginės, gynybinės reikšmės buvo apleidžiamos ar nebeatstatomos. Didžioji jų dalis statoma kitose, naujose vietose išskyrus Vilniaus Aukštutinę pilį.¹³⁴ Tad šioje vietoje negalime stebėti vienos pilies natūralaus perėjimo nuo medinės prie mūrinės statybos išskyrus minėtąjį atvejį.

Siėjant metalo panaudojimo gausą su mūrinių pilių statyba reikėtų įvertinti keletą faktų. Visų pirma, tai kad medinių pilių vietose palyginus randami minimalūs kiekiai metalinių detalių galėtų hipotetiškai reikšti, kad arba jų mažai naudojo, arba savo funkcija puikiai atliko ir medinės vinys, arba kas taip pat tikėtina prisiminus,

¹³² ŠTULAR, B., VINTAR, A., Small finds, in: Smlednik castle, Ljubliana, 2015, p. 48.

¹³³ ŠTULAR, B., High Medieval Castle in Kamnik, Ljubliana, 2009, p. 91.

¹³⁴ ZABIELA, G., Lietuvos medinės pilys, Vilnius, 1995, p. 180.

tai kad užsienio istoriografijoje fiksuoti faktai, kuomet apleidžiant fortą ar vėlesniais laikais persikraustant iš vienos vietos į kitą, metalinės detalės, dėl didelės jų kainos buvo išsirenkamos ir panaudojamos kito objekto statybai. Žinoma ši hipotezė kol kas yra tik literatūrinis nukrypimas, tam dar reikalinga atlikti papildomus tyrimus. Tuo tarpu mūrinių pilių ankstyviausi sluoksniai, rodytų tokių detalių panaudojimo augimą. Tiesa nelabai staigų, bet gana palaipsnišką. Taip pat įvertinant išorines aplinkybes, kodėl pvz. Kauno ar Medininkų pilių atvejais išlikusių, pvz., vinių yra maži, atsižvelgiant į reikšmingumą ir buvusį statusą.

Lyginant LDK mūrinių pilių statyba su to pačio laikotarpio kryžiuočių pilimis, atkreiptinas dėmesys pirmiausia į Veliuonos motą, dėl žinomos tikslios vienalaikės statybos pradžios ir pilies gyvavimo laikotarpio. Archeologinių tyrimų metu rastos vinys chronologiškai siejasi su rašytiniuose šaltiniuose minima 1337 m. moto statybos pradžios data. Pagal turimus duomenis, žinoma, kad Veliuonos moto statyboje naudotos universalios vinys (vinys su apskritimo galvutėmis). Tokių vinių rasta 49 vnt., sprendžiant, pagal bendrą ilgį tvirtinamų paviršių storis galėjo būti ne mažesnis nei 8,5-9,6 cm. Universalios vinių grupės taip pat būtų galima priskirti vinis su rozetės formos galvutėmis. Jų identifiukuota 30 vnt. Malksnų ir lentjuosčių tvirtinimui naudotos vinys su trapezijos formos galvutėmis. Pagal vinių bendro ilgio matavimus teigtina, kad naudotų malksnų storis buvęs ne didesnis nei 9 cm. Manoma, kad durys buvo dekoruotos, su tikslu turėti apsauginę funkciją, nes rasta 140 vnt. vinių su pusiau apskritimo formos galvutėmis. Dažniausiai pasitaikęs šių vinių ilgis buvęs ne didesnis nei 9 cm, tai galėtų reikšti ir durų storio ribą. Tačiau neišlikus originaliems durų fragmentams, sudėtinga būtų pasakyti, kokių ornamentu buvo dekoruota. Galima būtų tik kliautis pavyzdžiais, vienas iš tokių yra saugomas Nacionaliniame Danijos muziejuje. Taip pat durys buvo tvirtinamos ir/arba dekoruojamos apkalais/juostomis, o tvirtinami L raidės formos vinimis. Dėl išlikusių juostų/apkalų fragmentų, galima tik konstatuoti faktą, kad jie buvo naudojami durų dekore ir tvirtinime, taip pat, kad jų tvirtinimui naudotos L raidės formos vinys. Tačiau neturime duomenų, koks buvo bendras tokių juostų/apkalų ilgis. Durys buvusios tvirtinamos su geležiniais vyriais, identifiukuoti 3 vnt. didesnių šerdesų ir vienas nedidelis, matyt bus lango. Stogų tvirtinimui naudotos kelios rūšys vinių. Tarp jų yra T formos vinys, jos naudotos stogų dangos tvirtinimui, tokių identifiukuota 91 vnt. o tvirtinamo objekto storis negalėjo būti didesnis nei 7-8 cm. Stogų tvirtinimui taip pat naudotos vinys su stogelio formos galvutėmis. Šios grupės vinių identifiukuota 106 vnt. Ši vinių grupė išsiskyrė vinių dydžių intervalu nuo 8 cm iki 30 cm dydžio. Užsienio autoriai nurodo, kad jos buvo naudotos pastatų statyboje, tvirtinant konstrukcijas, tačiau išsamesnio paaiškinimo nepateikia. Be vinių ir keletos apkalų buvo rasti keli metaliniai dirbiniai su neįvardyta paskirtimi. Analogų šioms detalėms ne-

pavyko rasti. Viena iš detalių yra stačiakampis su išlenktu ragu. Tai galėjo būti balkių sujungimo elementas, arba primityvus vadinamojo inkaro padirbinys.

Abramausko teiginys, kad pilių statyboje geležis pradėta naudoti XVI a., iš esmės yra ginčytinas. Daugelio pilių XIV a. sluoksniuose yra randama vinių, taip pat dažnu atveju minimos ir įvairios metalinės detalės, kurių paskirties tyrimų autoriai nevisada gali įvardinti.

Modernėjanti statyba vertė ieškoti tvirtesnių ir ilgaamžiškesnių tvirtinimo būdų. Mediena su laiku greičiau irdavo, tad tam puikiai galėjo pasitarnauti metalinės konstrukcijos, kurios tai pat turėjusios būti daug kartų tvirtesnės. Pati mūro technologija dėl svorio reikalavo stipresnių tvirtinimo elementų. Remiantis archeologiniais duomenimis, manytina, kad geležis buvo mūro palydovė, bet tuo pačiu tai buvo ir modernizmo elementas. Nagrinėjamo laikotarpio kultūriniuose sluoksniuose, kol kas nepavyko identifikuoti skliautų laikymo juostų, inkarų, metalinės armatūros, ar kitų geležinių konstrukcijų. Apie panaudoto metalo santykį su mūru galime spręsti tik išlikusių vinių, kurių nustatyti tipai ir funkciškumas gali paaiškinti kiek realiai buvo naudojamas metalas mūro konstrukcijose. Žinomas faktas, kad tiriant Vilniaus Žemutinę pilį, rastos vinys, buvusios su mūro likučiais, tai rodo, jas buvus įmūrėjus.¹³⁵ Vis dėlto nagrinėjamų pilių kontekste, bent jau tyrimų autoriai atskaitose nemini ant vinių buvusių mūro likučių. Tai galėtų reikšti, kad vinys naudotos didžiąją dalimi tik tvirtinant medinius paviršius, pvz., grindis, ar prikalant malksnas stogams. Mediniai paviršiai taip pat galėjo būti tvirtinti prie mūro, gal dėl to, minimu atveju vinys buvusios su mūro likučiais. Esmė yra tai, kad vinių, langų ir durų tvirtinimo, apsaugos elementų gausėja būtent su mūrinių pilių statyba, medinėse pilyse tokių detalių randama vos po kelis vienetus.

Geležies panaudojimą pilių statyboje, kaip modernumo atspindį, galima suprasti per tokių detalių palyginimą kitų pastatų statyboje datuojamuose tuo pačiu periodu. Lyginant XIV a. medinės pilis su tame pačiame laikotarpyje statytais pilimis, galima pastebėti didžiulę takoskyrą. Jau anksčiau tekste aprašytose medinėse Maišiagalos ir Nemenčinės pilyse rasta po vieną sveiką vinį ir keletas vinių kotelių. Maišiagalos pilyje rasta THO tipo vinis, o Nemenčinėje KTB tipo. Neabejotina, kad šiose medinėse pilyse geležinės detalės, kaip kengės kabliukai, apkalai/juostos, buvo naudotos. Spynos turėjo būti ir naudojamos, kadangi Maišiagalos pilyje rasti du raktai, Nemenčinės pilyje - vienas. Tačiau metalinių detalių panaudojimas nebuvo toks intensyvus, kaip mūrinių pilių statyboje tame pačiame laikmetyje. Kernavėje, XIV a. miestai aukštutinis ir žemutinis, taip pilys buvo mediniai. archeologinių tyrimų eigoje pavyko sužinoti kokios buvo pastatų konstrukcijos. Sienoms

¹³⁵ Vilniaus Žemutinės pilies rūmai (1989 metų tyrimai), red. TAUTAVIČIUS A., Vilnius, 1991, p. 37

naudoti skobtiniai apvalūs rastai, galuose iškertami plokščiadugniai grioveliai, jų suleidimui.¹³⁶ Stogų konstrukcijos buvo sukabinamos specialiomis skabėmis, taip pat negausiai randama ir manoma, kad buvo naudotos vinys A ir THO tipo. Tokių rasta keli vienetai ir manoma, kad jos buvo naudotos sudėtingesnėms konstrukcijoms, durims ir stogams.¹³⁷ XIV a. negausiai, bet po truputį geležinės statybinės detalės naudojamos ir medinėje statyboje. Tačiau tai nebuvo įprasta praktika taikyti paprastų miestiečių ar kaimiečių gyvenamuosiuose namuose verčiau išimtis. Lietuvoje medinius pastatus statė dažniau, nei mūrinius ne tik viduramžių laikotarpiu, bet ir moderniaisiais laikais.¹³⁸

Statybinės geležinės detalės nuo XIV a. naudojamos mūrinių pilių statyboje, tačiau metalo panaudojimas pilyse matyt paskatino pagal išgales tokias detales naudoti ir medinėje statyboje.

Išvados

1. Išanalizavus dabartinėje Lietuvos teritorijoje buvusių LDK ir Ordino pilių Viduramžių pilių statybinių geležinių detalių medžiaga, remiantis užsienio pavyzdžiais sukurta terminologija, leidžianti įvardyti tikslus statybinių detalių pavadinimus. Terminologijos įvedimas ir sukonkretinimas suteikia tyrėjui papildomą įrankį archeologinės medžiagos duomenų apdorojimui ir analizei. Apibūdintos Lietuvos archeologinėje medžiagoje dažniausiai randamos statybinių geležinių detalių grupės: vinys, vyriai, kabės. Sukonkretintas ir išgrynintas vinių išskirstymas pagal gamybos būdą: kaltinės, pusiau kaltinės ir industrinės. Priskirti struktūriniai, dekoratyviojo funkciniai, dekoratyviojo nefunkciniai elementų bruožai. Pakoreguotas vyrio apibrėžimas iš išskirtos paskiros jo dalys: šerdesas, juosta/apkalas, kaištis. Taip pat pagal R. Krajic schemą pritaikyta šerdeso dalių terminija: pakabos svirtis, montavimo rankena ir viršūnė. Pati geležinė statybinė detalė yra naudojama pastato konstrukcijų, struktūrų sutvirtinime, jo elementų (durų, langų) dekoravimui, ir funkcinio naudojimo užtikrinimui. Geležinių detalių terminija yra platesnė, tačiau nesant duomenų apie tokių detalių fiksaciją nagrinėtų pilių kultūrinuose sluoksniuose, jos pristatomos, tačiau neanalizuotos. Tarp tokių detalių pavyzdžių yra metalinės stygos ir/ar inkarai.

2. Statybinės geležinės detalės tipologizuotos pagal jų vizualines ypatybes. Tipologija sudaryta dažniausiai pasitaikančioms statybinių geležinių detalių

¹³⁶ VITKŪNAS, M., Kernavės miestas XIII-XIV amžiuje, in: Lietuvos lokaliniai tyrimai, MUSNINKAI. KERNAVĖ. ČIOBIŠKIS, Vilnius, 2007, p. 147.

¹³⁷ Ibid. p. 147.

¹³⁸ ZABIELA, G., Wooden Structures of the Middle Ages, in: A Hundred years of Archaeological Discoveries in Lithuania, Vilnius, 2016, p. 349.

grupėms: vinims, vyriams, kabėms. Vinys sudaro daugiau nei pusę randamų metalinių statybinių detalių. Pagal vizualines ypatybes išskirta 15 jų tipų. Vizualinėmis ypatybėmis laikomos vinių galvučių formos, kurios nurodo funkcionalumą. Vinies kotelis yra vienas iš požymių nusakantis vinies apytikslį pagaminimo laikotarpį. Tačiau kaltinių vinių kotelių gamybos technologija buvo būdinga nagrinėto laikotarpio kontekste ir keičiasi daug vėlesniuose amžiuose. Dėl šios priežasties yra hipotetinė galimybė datuoti vinis pagal kotelių skerspjūvį, tačiau tik ilgoje laiko perspektyvoje, kuomet analizuojama platus laikotarpių spektras. Vinių tipų įvairovė daug didesnė, dėl šios priežasties šiame darbe koncentruotasi į vinis, kurios pagal paskirtį buvo naudojamos pastatų konstrukcijose, stogų dangos tvirtinimuose, durų, langų ir grindjuosčių tvirtinime. Chronologiniam tipų pagrindimui remtasi B. Gierlach, R. Krajic, J. Goodhall sudarytomis chronologijomis, vyriams ir kabėms pritaikytos J. Goodhall ir R. Krajic tipologijos. Šerdesų pagal pakabos svirties skerspjūvį išskirti 2 tipai (apskritimo ir stačiakampio skerspjūvio), vyrių juostų - irgi 2 tipai (paprastas ir dekoratyvus). Kabių tipologijoje išskirti 4 tipai su 14 potipių.

3. Remiantis Veliunos moto kultūriniu sluoksniu buvo nustatytas panaudotų geležinių statybinių detalių datavimas. To pasekoje išskirtus tipus buvo bandyta panaudoti, datuojant statybines detales tose pilyse, kuriose kultūriniai sluoksniai permaišyti, muziejuose saugomos medžiagos koreliacijai su tyrimų duomenimis. Tačiau metalinės detalės randamos permaišytuose kultūriniuose sluoksniuose be platesnio konteksto nurodo tik panaudojimo funkciją, o chronologinis datavimas yra abejotinas dėl plataus vartojimo ilgo laiko perspektyvoje.

Atlikto bandymo XRF metodo metu, nustatyta, kad 14-likoje geležinių statybinių detalių iš Kauno pilies cheminėje sudėtyje, didesnių tarpusavio skirtumų, išskyrus vieną atvejį, nėra.

4. Geležinė statybinės detalės Lietuvos pilyse atsiranda kartu su mūru, nes kaip rodo Viduramžių medinių pilių (vėlyvųjų piliakalnių) tyrinėjimai) jų medžiagoje pastarųjų beveik nėra. Išimtį sudaro tik Ordino statytos medinės pilaitės (Veliunos motas) kur tokių statybinių detalių apstu. Geležinių statybinių detalių panaudojimas LDK mūrinėse pilyse nėra susijęs su šių pilių konstrukciniais dalykais, gausiausiai randamos geležinės vinys yra naudotos medinių elementų sutvirtinimui ir kai kada – jų sujungimui su mūrine dalimi. Geležinės statybinės detalės kaip ir pati mūro technika yra modernizmo elementas Viduramžių pilių statyboje.

Trumpos žinios apie doktorantą

Eglė Rimkienė (anksčiau Stankevičiūtė) gimė 1988 m. lapkričio 13 d. Naujojoje Akmenėje. 2007 m. baigusi Naujosios Akmenės Ramučių gimnaziją, pradėjo istorijos su archeologijos specializacija studijas Klaipėdos universitete. 2010 m. atliko praktiką Riugeno saloje, Vokietijoje; 2012 m. – Baltijos ir Skandinavijos archeologijos centre Šlėzvinge. 2011 m. apgynė bakalauro baigiamąjį darbą „Kaščių kapinynas (Kretingos rajonas): 1969, 1975 ir 1978 metų archeologinių tyrimų rezultatai“. 2014 m. Klaipėdos universitete baigė kraštovaizdžio archeologijos magistrantūros studijas. Baigiamojo darbo tema „1948 m. žvalgomoji archeologinė ekspedicija Lietuvos mokslo istorijoje“. 2016–2020 m. Klaipėdos universiteto ir Vytauto Didžiojo universiteto jungtinėje istorijos ir archeologijos krypties doktorantūroje rengė disertaciją tema „Statybinė geležis Lietuvos pilyse XIV–XVI a. archeologijos duomenimis“ (vadovas doc. dr. Gintautas Zabiela). Pagal Oslo Universiteto vykdomą „Dialogues with Past“ programą 2018-2019 m. stažavosi vasaros stovyklose Briuselyje ir Romoje. 2018 m. vasarą dalyvavo tarptautinėje archeologinėje ekspedicijoje Olštyno apylinkėse Lenkijoje. 2019 m. liepos mėn. 1-5 d. dalyvauta VDU Doktorantų vasaros mokykloje. 2020 m. gauta Lietuvos mokslo tarybos doktoranto stipendija už akademinis pasiekimus. 2016 - 2017 m. dirbo Palangos kurorto muziejaus muziejininke-archeologe. Nuo 2020 m. Kretingos muziejaus archeologijos ir istorijos skyriaus vedėja.

Tyrimų interesai

Archeometalurgija; pilių archeologija; geležinės tvirtinimo detalės naudotos statyboje, jų tvirtinimo būdai ir funkcijos.

Mokslinė veikla

2008–2019 m. dalyvavo archeologiniuose tyrimuose Klaipėdos piliavietėje, senamiestyje, Taurapilio piliakalnio gyvenvietės žvalgymuose, įvairiuose žvalgomuosiuose tyrimuose. 2012 m. įgijo teisę savarankiškai vykdyti archeologinius tyrimus.

Kontaktai:

el. paštas: egle.rimkiene13@gmail.com

Mokslinės publikacijos disertacijos tema

1. RIMKIENĖ, Eglė. Jungiamieji metalo elementai motuose – XIV a. kryžiuočių palikimas Veliuonoje. *Kultūros paminklai*, 2020, nr. 24, p. 124–134.
2. RIMKIENĖ, Eglė. Kaunas Castle from Another Perspective: the Chemical Composition of Iron Construction Elements. *Archaeologia Baltica*, 2019, vol. 26, pp. 122–131.
3. STANKEVIČIŪTĖ, Eglė. Klaipėdos pilies tvirtinimo detalės: vinys. In *Klaipėdos pilis: tyrimai ir šaltiniai*. Sud. Gintautas ZABIELA. Klaipėda, 2019, p. 166–175.

Pranešimų publikacijos ir tezės

1. RIMKIENĖ, Eglė. Pranešimas „Iron in building castles - is it worth of interest in Medieval research?“ 25nd Annual Meeting of the European Association of Archaeologists konferencijoje, Bern, 2019, p. 230.
2. STANKEVIČIŪTĖ, Eglė. Iron fasteners parts of Veliuona castle. In *Building Bridges: Abstract book of the 23rd Annual Meeting of the European Association of Archaeologists 2017*. Maastricht, 2017, p. 532.
3. STANKEVIČIŪTĖ, Eglė. Iron nails of cultural layers from Klaipėda castle: a functional aspect. In *22nd Annual Meeting of the EAA, 31st August–4th September 2016 Vilnius. Abstracts*. Vilnius, 2016, pp. 40–41.

Straipsniai informaciniuose leidiniuose

1. KRANIAUSKAS, Rokas; ZABIELA, Gintautas; STANKEVIČIŪTĖ, Eglė. Požeminės infrastruktūros vietų tyrimai Klaipėdos piliavietėje. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2015 metais*. Vilnius, 2016, p. 201–203.
2. STANKEVIČIŪTĖ, Eglė; BLIUJENĖ, Audronė; MESSAL, Sebastian; ZABIELA, Gintautas. Taurapilio pilkapyno vakarinė grupė. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2015 metais*. Vilnius, 2016, p. 155–157.
3. STANKEVIČIŪTĖ, Eglė; MESSAL, Sebastian; ZABIELA, Gintautas. Taurapilio piliakalnio papėdės gyvenvietė. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2012 metais*. Vilnius, 2013, p. 115–121.

Moksliniai pranešimai tarptautinėse konferencijose

1. RIMKIENĖ, Eglė. Pranešimas „Iron in building castles - is it worth of interest in Medieval research?“ *25nd Annual Meeting of the European Association of Archaeologists* konferencijoje, Bern, 2019.
2. RIMKIENĖ, Eglė. Pranešimas „Geležies panaudojimas motų statyboje XIV a.: Veliuonos atvejis“ Dešimtajame Nacionaliniame Istorijos krypties doktorantų moksliniame seminare, Klaipėda, 2019.
3. STANKEVIČIŪTĖ, Eglė. Pranešimas Geležies panaudojimas motų statyboje XIV a.: Veliuonos atvejis. Devintajame Nacionaliniame Istorijos krypties doktorantų moksliniame seminare, Klaipėda, 2018.
4. STANKEVIČIŪTĖ, Eglė. Pranešimas „Iron fasteners parts of Veliuona castle“ *23nd Annual Meeting of the European Association of Archaeologists* konferencijoje, Maastricht, 2017.
5. STANKEVIČIŪTĖ, Eglė. Pranešimas XIII – XVIII a. statybinė geležis istoriografijoje, tyrimų kryptys ir perspektyvos. Aštuntajame Nacionaliniame Istorijos krypties doktorantų moksliniame seminare, Klaipėda, 2017.
6. STANKEVIČIŪTĖ, Eglė. Pranešimas „Iron nails of cultural layers from Klaipeda castle: a functional aspect“ *22nd Annual Meeting of the European Association of Archaeologists* konferencijoje, Vilnius, 2016.

Klaipėdos universiteto leidykla

Eglė Rimkienė

CONSTRUCTION IRON IN LITHUANIA'S CASTLES DATING TO THE
FOURTEENTH – SIXTEENTH CENTURIES BASED ON ARCHAEOLOGICAL DATA
Summary of doctoral dissertation

STATYBINĖ GELEŽIS LIETUVOS PILYSE XIV–XVI A. ARCHEOLOGIJOS
DUOMENIMIS

Daktaro disertacijos santrauka

Klaipėda, 2021

SL 1335. 2021 08 20. Apimtis 4,25 sąl. sp. l. Tiražas 28 egz.

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/>

Spausdino UAB „Druka“, Mainų g. 5, 94101 Klaipėda

