

L I E T U V O S

ARCHEOlogija 48

Lietuvos istorijos institutas

L I E T U V O S

ARCHEOlogija 48

LIETUVOS
ISTORIJOS
INSTITUTAS

VILNIUS 2022

Leidybą finansavo

LIETUVOS MOKSLO TARYBA

PAGAL VALSTYBINĘ LITUANISTINIŲ TYRIMŲ IR SKLAIDOS 2016–2024 METŲ PROGRAMĄ
(Finansavimo sutarties numeris S-LIP-22-44)

Redaktorių kolegija / Editorial board:

Atsakingoji redaktorė / Editor-in-chief dr. Agnė Čivilytė
(Lietuvos istorijos institutas, Vilnius / Lithuanian Institute of History, Vilnius)

Dr. Laurynas Kurila (Lietuvos istorijos institutas, Vilnius / Lithuanian Institute of History, Vilnius)

Dr. Valdis Bērziņš (Latvijos universitetas, Latvijos istorijos institutas, Ryga / University of Latvia, Institute of Latvian History, Riga)

Habil. dr. Anna Bitner-Wróblewska (Valstybinis archeologijos muziejus Varšuvoje, Lenkija / State Archaeological Museum in Warsaw, Poland)

Dr. Christoph Jahn (Baltijos ir Skandinavijos archeologijos centras, Šlėzvigas, Vokietija / Center for Baltic and Scandinavian Archaeology, Schleswig, Germany)

Prof. dr. Rimantas Jankauskas (Vilniaus universitetas, Lietuva / Vilnius University, Lithuania)

Akad. prof. dr. Eugenijus Jovaiša (Lietuvos mokslų akademija, Vilnius / Lithuanian Academy of Sciences, Vilnius)

Habil. dr. Bartosz Kontny (Varšuvos universitetas, Archeologijos fakultetas, Lenkija / Faculty of Archaeology, University of Warsaw, Poland)

Prof. dr. Valter Lang (Tartu universitetas, Estija / University of Tartu, Estonia)

Doc. dr. Algimantas Merkevičius (Vilniaus universitetas, Lietuva / Vilnius University, Lithuania)

Habil. dr. Tomasz Nowakiewicz (Varšuvos universitetas, Archeologijos fakultetas, Lenkija / Faculty of Archaeology, University of Warsaw, Poland)

Habil. dr. Grzegorz Osipowicz (Mikalojaus Koperniko universitetas, Torunė, Lenkija / Nicolaus Copernicus University, Toruń, Poland)

Dr. Gytis Piličiauskas (Lietuvos istorijos institutas, Vilnius / Lithuanian Institute of History, Vilnius)

Dr. Eve Rannamäe (Tartu universitetas, Estija / University of Tartu, Estonia)

Dr. Andra Simniškytė (Lietuvos istorijos institutas, Vilnius / Lithuanian Institute of History, Vilnius)

Dr. Roberts Spirģis (Latvijos universitetas, Latvijos istorijos institutas, Ryga / University of Latvia, Institute of Latvian History, Riga)

Dr. Eugenijus Svetikas (Lietuvos istorijos institutas, Vilnius / Lithuanian Institute of History, Vilnius)

Dr. Elena Pranckėnaitė (Lietuvos istorijos institutas, Vilnius / Lithuanian Institute of History, Vilnius)

Dr. Andris Šnė (Latvijos universitetas, Ryga / University of Latvia, Riga)

Doc. dr. Gintautas Zabiela (Klaipėdos universitetas, Lietuva / Klaipėda University, Lithuania)

Prof. dr. Šarūnas Milišauskas (Niujorko valstijos Bafalo universitetas, JAV / New York State University at Buffalo, USA)

Prof. dr. Timothy Cheval (Niujorko valstijos Bafalo universitetas, JAV / New York State University at Buffalo, USA)

Prof. dr. Johan Ling (Gioteborgo universitetas, Švedija / University of Gothenburg, Sweden)

Sekretorė / Secretary Irma Kaplūnaitė

Redakcijos adresas / Editorial Board address:
Lietuvos istorijos institutas, Archeologijos skyrius
Tilto g. 17, LT-01101 Vilnius
Tel. (+370) 5 2614436, fax (+370) 5 2611433
e-mail: lietuvsarheologija@gmail.com;
civilytea@gmail.com

Žurnalas registruotas: EBSCO Publishing: Central and Eastern European Academic Source European Reference Index for the Humanities and Social Sciences (ERIH PLUS)

TURINYS / CONTENT

Agnė Čivilytė	PRATARMĖ.....7 FOREWORD 11
Christopher Barber Troskosky, Tianyu Chen, Katie Nicole Troskosky	ALICE'S ADVENTURES IN COMPUTATIONAL MODELLING OF THE SUB-NEOLITHIC BOUNDARY: CURIUSER AND CURIUSER DYNAMICS GOVERNING THE ADAPTIVE MORPHOGENESIS OF CULTURE.....15 ALICE NUOTYKIAI KOMPIUTERINIAME MODELIAVIME: SUBNEOLITO PARIBYS IR SMALSUMO DINAMIKOS VALDYMAS KULTŪROS EVOLIUCIJOJE35
Aleksander Koško, Marzena Szmyt	MARIJA GIMBUTAS AND HER VISION OF THE STEPPE INDO-EUROPEANIZATION OF EUROPE: RECEPTION, REJECTION AND REVITALIZATION.....39 MARIJA GIMBUTIENĖ IR JOS EUROPOS STEPINĖS INDOEUROPEIZACIJOS VIZIJA: RECEPCIJA, ATMETIMAS IR ATGAIVINIMAS.....53
Agnė Čivilytė, Vytenis Podėnas, Karolis Minkevičius, Heidi Luik	VĖLYVOJO BRONZOS AMŽIAUS EKONOMIKA RYTŲ BALTIJOS REGIONE: NAUJO MODELIO LINK.....57 LATE BRONZE AGE ECONOMY IN THE EASTERN BALTIC REGION: TOWARDS A NEW MODEL96
Rokas Vengalis, Gytis Piličiauskas, Karolis Minkevičius, Mantas Valančius, Miglė Stančikaitė, Giedrė Vaikutienė, Giedrė Piličiauskienė	NEW DATA ON THE STRUCTURE AND ECONOMY OF UNENCLOSED SETTLEMENTS IN THE LATE STRIATED WARE CULTURE: THE SKUDENIAI SETTLEMENT SITE IN SOUTHEASTERN LITHUANIA101 NAUJI DUOMENYS APIE VĖLYVOSIOS BRŪKŠNIUOTOSIOS KERAMIKOS KULTŪROS NEĮTVIRTINTŲ GYVENVIEČIŲ STRUKTŪRĄ IR EKONOMIKĄ: SKUDENIŲ GYVENVIETĖ PIETRYČIŲ LIETUVOJE..... 150
Laurynas Kurila	MIRUSIŲJŲ DEGINIMO PAPROČIO PLITIMAS RYTŲ LIETUVOJE: NAUJAS CHRONOLOGINIS MODELIS, PAREMTAS RADIOKARBONINIO DATAVIMO DUOMENIMIS155 THE SPREAD OF CREMATION CUSTOM THROUGHOUT EASTERN LITHUANIA: A NEW CHRONOLOGICAL MODEL BASED ON THE DATA OF RADIOCARBON DATING..... 181

Rytis Jonaitis, Irma Kaplūnaitė	TRACES OF CHRISTIAN CULTURAL INFLUENCES IN PAGAN VILNIUS: THE CEMETERY ON BOKŠTO STREET.....185 KRIKŠČIONIŲ KULTŪRINIŲ ĮTAKŲ PĖDSAKAI PAGONIŠKAME VILNIUJE: BOKŠTO GATVĖS KAPINYNAS..... 203
Larissa Kulakovska	TYPOLGICAL CHARACTERISTICS OF THE INDUSTRY IN LAYER VI OF THE KOROLEVO SITE IN THE TRANSCARPATHIA REGION..... 207 KOROLEVO ARCHEOLOGINĖS VIETOVĖS (UŽKARPATĖS REGIONAS) VI SLUOKSNIŲINDUSTRIJOS TIPOLOGINĖ CHARAKTERISTIKA218
Baranov Vyacheslav, Ivakin Vsevolod, Shiroukhov Roman	BURIALS WITH BUCKETS AT THE OSTRIV THE 11 th CENTURY CEMETERY IN THE MIDDLE DNIPRO REGION221 PALAIDOJIMAI SU KIBIRAIŠ OSTRIVO XI A. KAPINYNE VIDURIO DNEPRO SRITYJE..... 262
Oleg Petrauskas, Mykhaylo Syvolap	THE MONSTROUS (MONSTRUOSO) FIBULA FROM THE DNIPRO RIVER REGION..... 265 MONSTRIOZINĖ SEGĖ, APTIKTA DNEPRO REGIONE..... 282
Svitlana Biliaieva, Natalia Danute Bimbirayte	THE HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE OF THE GRAND DUCHY OF LITHUANIA IN THE SOUTH OF UKRAINE: TYAHIN FORTRESS..... 285 LIETUVOS DIDŽIOSIOS KUNIGAİKŠTYSTĖS ISTORINIS IR KULTŪRINIS PAVELDAS UKRAINOS PIETUOSE: TYAGINO TVIRTOVĖ..... 308
Alla Valeriivna Buisikh, Dmytro Mykolayovych Khmelevskiy	THE EARLIEST FINDS OF PANATHENAIC PRIZE AMPHORAE IN OLPIA PONTICA 311 ANKSTYVIAUSI PANATĖNAJOS PRIZINIŲ AMFORŲ RADINIAI OLPIJOJE325
	<i>KITAIP APIE ARCHEOLOGIĄ / ALTERNATIVE PERCEPTIONS OF ARCHAEOLOGY</i>
Eligijus Raila	APIE KAULŲ KVAPĄ IR SKONĮ327 AUTORIŲ DĖMESIUI.....330 GUIDELINES FOR AUTHORS.....333

VĖLYVOJO BRONZOS AMŽIAUS EKONOMIKA RYTŲ BALTIJOS REGIONE: NAUJO MODELIO LINK

AGNĖ ČIVILYTĖ¹, VYTENIS PODĖNAS², KAROLIS MINKEVIČIUS³, HEIDI LUIK⁴

¹Lietuvos istorijos institutas, archeologijos skyrius, Tiltu g. 17, 01101 Vilnius, Lietuva, el. paštas: civilytea@gmail.com

²Lietuvos istorijos institutas, archeologijos skyrius, Tiltu g. 17, 01101 Vilnius, Lietuva, el. paštas: vytenispodenas@gmail.com

³Vilniaus universitetas, archeologijos katedra, Universiteto g. 7, 01513 Vilnius, Lietuva, 17, 01101 Vilnius, el. paštas: karolis.minkevicius@gmail.com

⁴Talino universitetas, archeologijos rinkinių fondai, Rütli g. 6, Talinas, Estija, 10130 Tallinn, Estonia, el. paštas heidi.luik@tlu.ee

Šiame straipsnyje pristatome projekto „Vėlyvojo bronzos amžiaus (1100–500 m. pr. Kr.) ekonomika rytiniame Baltijos jūros regione: naujo modelio link“ tyrimų rezultatus.¹ Atlikus archeologinius tyrimus tik vėlyvuju bronzos amžiumi datuojamose įtvirtintose Garnių I (Utenos r. sav.) ir Mineikiškių (Zarasų r. sav.) gyvenvietėse atsirado galimybė kur kas išsamiau analizuoti bendruomenių ūkį ir formuluoti patikimesnę ekonomikos modelį nei iki šiol.

Nagrinėjami trijų grupių šaltiniai, teikiantys galimybę patikrinti įvairių ūkio šakų atsiradimo, vystymosi ir sąveikų hipotezes. Šio tikslo siekiama, tyrinėjant zooarcheologinę ir archeobotaninę minėtų gyvenviečių medžiagą bei maisto liekanas keramikoje. Nauji rezultatai leidžia apibrėžti gamybinio ūkio modelį ir nustatyti žemdirbystės ir gyvulininkystės santykį su kitų gamtos išteklių vartojimu bei įvertinti, kurie gamybinio ūkio ir miško produktai buvo reikšmingi mainams.

Nauji archeologiniai, zooarcheologiniai, archeobotaniniai ir izotopiniai duomenys įgalina nustatyti gyvensenos ir mitybos įpročius. Kurdami naują vėlyvojo bronzos amžiaus ekonomikos modelį pateikiame tarpusavyje sąveikaujančių ūkio šakų – žemdirbystės, gyvulininkystės, medžioklės, žvejybos, rankiojimo, metalurgijos ir kaulo apdorojimo visumos paveikslą ir keliam klausimą, kas vėlyvajame bronzos amžiuje galėjo daryti įtaką savitai Rytų Baltijos regiono ekonomikos raidai.

Reikšminiai žodžiai: vėlyvojo bronzos amžiaus ekonomika, įtvirtintos gyvenvietės, paleobotanika, archeozoologija, mityba, specializuota amatininkystė, komunikacija.

In this paper, we present the main results of interdisciplinary project that allowed us to formulate a new perspective on the economy of the Late Bronze Age in the Eastern Baltic region. New excavations at the Late Bronze Age fortified settlements of Garniai I (Utena district municipality) and Mineikiškės (Zarasai district municipality) lead us to analyse the economy of the communities in much greater detail and to formulate a more reliable economical model than before.

This paper reviews the new results of archaeobotanical investigations of these fortified settlements, as well as $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ data of food remains in Late Bronze Age pottery, grains and animal bone collagen samples. These analyses allowed us to refine and clarify the likely dietary practices of consumers of certain products in the Eastern Baltic region.

The paper also publishes new data on the elemental composition and lead isotopes of metalware, thereby adding to our earlier findings. These studies show that metallurgy as a specialized activity did not play a significant role in the Late Bronze Age economy, but its emergence was driven by the economic changes of the period. In contrast, the production of high-level bone-antler artifacts reflects the activity of specialized craftsmen in Late Bronze Age settlements.

¹ Šis straipsnis yra Lietuvos mokslo tarybos finansuoto projekto „Vėlyvojo bronzos amžiaus (1100–500 m. pr. Kr.) ekonomika rytiniame Baltijos jūros regione: naujo modelio link“ (Nr. S-MIP-40-46) rezultatas.

The collection of a new large and varied dataset allows us to determine the lifestyle and dietary habits of the people living in these settlements. By developing a new model of the Late Bronze Age, we present a picture of the interwoven economies of agriculture, animal husbandry, hunting, fishing, gathering, metallurgy and bone craftsmanship as a whole, asking what might have influenced the distinctive development of the economy of the eastern Baltic Sea region during the Late Bronze Age.

Key words: Late Bronze Age economy, fortified settlements, paleobotany, archaeozoology, diet, specialized craftwork, communication.

ĮVADAS

Vėlyvojo bronzos amžiaus ekonomika kelia vis didesnę Europos archeologų susidomėjimą (Kneissel *et al.* 2015; Varalli *et al.* 2021). Pažymėtina, jog ekonomikos sąvoka archeologinėje literatūroje vartojama įvairiai. Vieni tyrėjai ją suvokia kaip globalią vykusių procesų, tokių, kaip žaliavų įsigijimas, prekyba, mainai, masinės produkcijos gamyba, tarpkultūrinio komunikacijos tinklo kūrimas ir pan. visumą (*politinė ekonomika*) (Earle 2002; Pullen 2010), kiti į šį spektrą įpina ir žmonių elgsenos, kaip reakcijos į kintantį pasaulį, aspektą (*destrukcijos ekonomika*) (Fontijn 2020). Dalis mokslininkų ekonomiką vertina kaip specializaciją (*augalų ekonomika*) (Effenberger 2017), (*vilnos ekonomika*) (Sabatini 2019). Vis dėlto dažniausiai ekonomika (*gr. οἶκος, oikos* „namas“, „ūkis“ ir *νόμος, nomos* „dėsnis“) suvokiama kaip gamybinio ūkio šakų (žemdirbystės, gyvulininkystės) ir kitų su ūkiu ir mityba susijusių šakų (rankiojimas, medžioklė ir žvejyba) visuma (Sciré Calabrisotto *et al.* 2020; Martson *et al.* 2021; Ślusarska 2021; Varalli *et al.* 2021).

Pastarųjų metų tyrinėjimai rodo, jog vėlyvajame bronzos amžiuje Europoje vyko ženklūs įvairių ūkio sričių, pavyzdžiui, žemdirbystės, prekybės. Archeologinėje literatūroje atsirado terminas trečioji maisto revoliucija, reiškiantis esminį grūdinių ir kitų kultūrų auginimo ir mitybos tradicijų lūžį² (Kneissel *et al.* 2015). Bronzos amžiaus ūkininkavimo strategijos bei jų kaita įvairių Europos šalių specialistų tiriami, pasirenkant daugybę

kriterijų: pasėlių kultivavimas ir atsargų kaupimas, žemyninio ir jūrinio maisto išteklių naudojimas, žemdirbystės strategijų įvairovė, miškingų plotų įsisavinimas ir gamtinės aplinkos pritaikymas ekonominiams tikslams, žmonių sveikatos būklė ir gyvenviečių struktūros (ten pat, Fig. 1–2). Tarpreigionių duomenų palyginimas atskleidžia ekonomines tendencijas Europoje ir įgalina nagrinėti ne tik atskirų ūkio šakų atsiradimą, jų paplitimą bendruomenėse, mitybos įpročių formavimąsi, sveikatos būklę, bet ir technologinių naujovių pasirodymą, socialinių bendruomenių veiklumą (Kneissel *et al.* 2015).

Baltijos šalių archeologijoje vis dar stokojama tokio pobūdžio darbų. Nors klausimai apie bronzos amžiaus ūkį ir ekonomiką tyrinėtojus domino ir anksčiau (Antanaitis-Jacobs, Stančikaitė 2004; Antanaitis-Jacobs *et al.* 2009; Girininkas 2012; 2013; Girininkas, Daugnora 2015), tačiau bendruomenių gyvenimą nagrinėjantys darbai kelia nemažai problemų. Daugumoje anksčiau tirtų vėlyvojo bronzos amžiaus gyvenviečių buvo apsisotą ir vėlesniais laikais, todėl ekonomikos tyrimams reikalingi dabar nagrinėjamo laikotarpio radiniai jose susimaišę su geležies amžiaus ir viduramžių radiniais (Juodonys (Rokiškio r. sav.), Kereliai (Kupiškio r. sav.), Moškėnai (Rokiškio r. sav.), Narkūnai (Utenos r. sav.), Nevieriškės (Vilniaus r. sav.), Petrešiūnai (Rokiškio r. sav.), Sokiškiai (Ignalinos r. sav.), Velikuškės I (Zarasų r. sav.).

Rytų Baltijos regionas, esantis rytiniame neolitinės žemdirbystės plitimo ribos pakraštyje

² Pirmoji revoliucija tyrinėjimų istorijoje reiškia neolitizaciją, antroji – antrinių produktų įsisavinimą (Kneissel *et al.* 2015, 284).

(Zvelebil 2001), reikalauja ypatingo dėmesio. Nepaisant naujausių tyrimų (Piličiauskas *et al.* 2017c; Simčenka *et al.* 2022), šis regionas vis dar nepakankamai ištirtas. Akivaizdus archeobotaninių ir zooarcheologinių duomenų trūkumas lėmė, kad vietinių vėlyvojo bronzos amžiaus bendruomenių pragyvenimo strategijų suvokimas archeologinėje istoriografijoje buvo gana supaprastintas. Teigiama, esą bendruomenės pirmiausia vertėsi gyvulininkyste, medžiokle ir žvejyba, o ekstensyvi žemdirbystė tebuvo antraeilės reikšmės (Girininkas 2013; Girininkas, Daugnora 2015). Remiantis tokių nevienalaikių ir nestratifikuotų gyvenviečių tyrimais kurtas nepatikimas Rytų Baltijos regiono vėlyvojo bronzos amžiaus ekonomikos vaizdas.

Kaip rodo gausėjantys pastarųjų metų archeologiniai tyrimai, ekonominė Rytų Baltijos regiono raida skyrėsi nuo ekonominės Vidurio Europos, Pietų ir Vidurio Skandinavijos, daugumos Baltijos salų raidos. Esminis Rytų Baltijos regiono išskirtinumas yra tas, kad gamybinis ūkis, ypač žemdirbystė, čia įsitvirtino ne neolite (apie 3000–1700 m. pr. Kr.), o gerokai vėliau nei buvo manyta, t. y. vėlyvajame bronzos amžiuje (Minkevičius *et al.* 2020). Žemdirbystės ir gyvulininkystės intensyvėjimas ir auginamų augalų rūšių įvairėjimas sutampa su metalurginės veiklos įtvirtintose gyvenvietėse pasirodymu – tai patvirtina jose rasta metalurginė keramika. Kaip rodo kitų Europos regionų tyrimai, atsirandant ūkio naujovių, kinta žmonių gyvenyva, ypač mityba (Varalli *et al.* 2021). Maisto šaltinių kaita skatina bendruomenės tobulinti gyvenimo sąlygas bei kurti tvaresnį ūkį: racionaliai išnaudoti gamtinę aplinką, planuoti derliaus sunokimo ir surinkimo ciklus, tręšti laukus ir pan. Naujausi vėlyvojo bronzos amžiaus gyvenviečių tyrimai rodo: panašūs procesai vyko ir Rytų Baltijos regione.

Kitas svarbus regiono vėlyvojo bronzos amžiaus ekonomikos pokytis – įtvirtintų gyvenviečių išplitimas prie mainų kelių. Tokių gyvenviečių tinklas susidarė netoli jūros ir didesnių upių (Dauguvos,

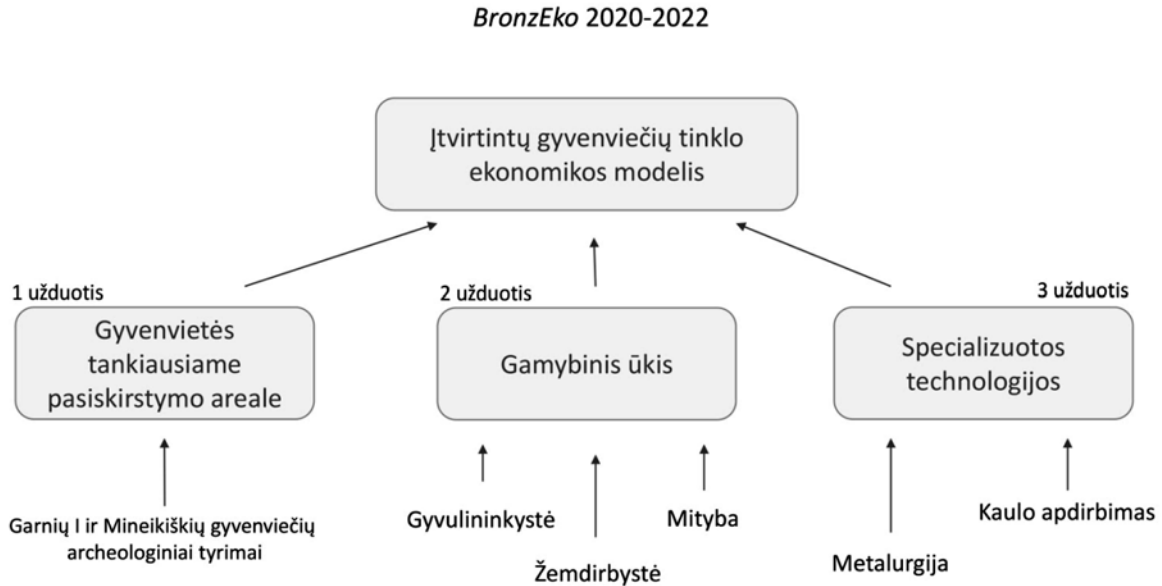
Šventosios, Lielupės, Ventos) baseinuose. Šis reiškinys siejamas su socialine ir ekonomine vietinių bendruomenių raida, perteklinių produktų kaupimu, kaimyninių regionų įtaka, regione mainomų prekių (ypač metalo) pagausėjimu (Podėnas, Čivilytė 2019; Podėnas 2022).

Telkiantis vis daugiau duomenų, keičiančių vyrausias specialistų nuostatas apie bronzos amžiaus ūkį ir gyvenyva, aiškėja, jog ekonomikos tyrinėjimai yra būtinas ir perspektyvus Baltijos šalių archeologijos laukas. Akivaizdu, kad, judant šia kryptimi, svarbu nagrinėti naujas gyvenvietes: kruopščiai surinktą archeologinę medžiagą ištirti laboratorijose – sutelkti patikimų duomenų naujam vėlyvojo bronzos amžiaus ekonomikos modeliui kurti.

Šiame straipsnyje apžvelgiame pagrindinius projekto „Vėlyvojo bronzos amžiaus (1100–500 m. pr. Kr.) ekonomika rytiniame Baltijos jūros regione: naujo modelio link“ rezultatus, leidžiančius kitaip pažvelgti į vėlyvojo bronzos amžiaus ūkį ir ekonomiką. Atlikus archeologinius tyrimus tik vėlyvuojū bronzos amžiumi datuojamose įtvirtintose Garnių I ir Mineikiškių gyvenvietėse atsirado galimybė kur kas nuodugniau gvildinti bendruomenių ūkį ir formuluoti patikimesnį modelį, nei tai daryta iki šiol remiantis nevienalaikių gyvenviečių duomenimis.

Nagrinėjami trijų grupių šaltiniai, teikiantys galimybę tikrinti įvairių ūkio šakų atsiradimo, vystymosi ir sąveikų hipotezes (1 pav.). Šio tikslo siekiama, analizuojant zooarcheologinę ir archeobotaninę medžiagą bei maisto liekanas keramikoje. Rezultatai įgalina apibrėžti gamybinio ūkio modelį, nustatyti žemdirbystės ir gyvulininkystės santykį su laukinių išteklių vartojimu bei įvertinti, kurie gamybinio ūkio ir miško produktai buvo reikšmingi mitybai ir mainams.

Vėlyvojo bronzos amžiaus ekonomikai buvo svarbios ir specializuotos veiklos, nesusijusios su gamybinio ūkiu – metalo ir kaulo bei rago dirbinių gamyba. Todėl, kurdami ekonomikos modelį,



1 pav. BRONZEKO projekto tikslai ir uždaviniai. V. Podėno brėž.
Fig. 1. BRONZEKO project: scope. Drawing by V. Podėnas

įtraukėme naujausius šių išsiskiriančių specializuotų veiklų tyrimus, atskleidžiančius galimus vario rūdos šaltinius, kaulo ir rago dirbiniams naudotas žaliavas bei technologines galimybes.

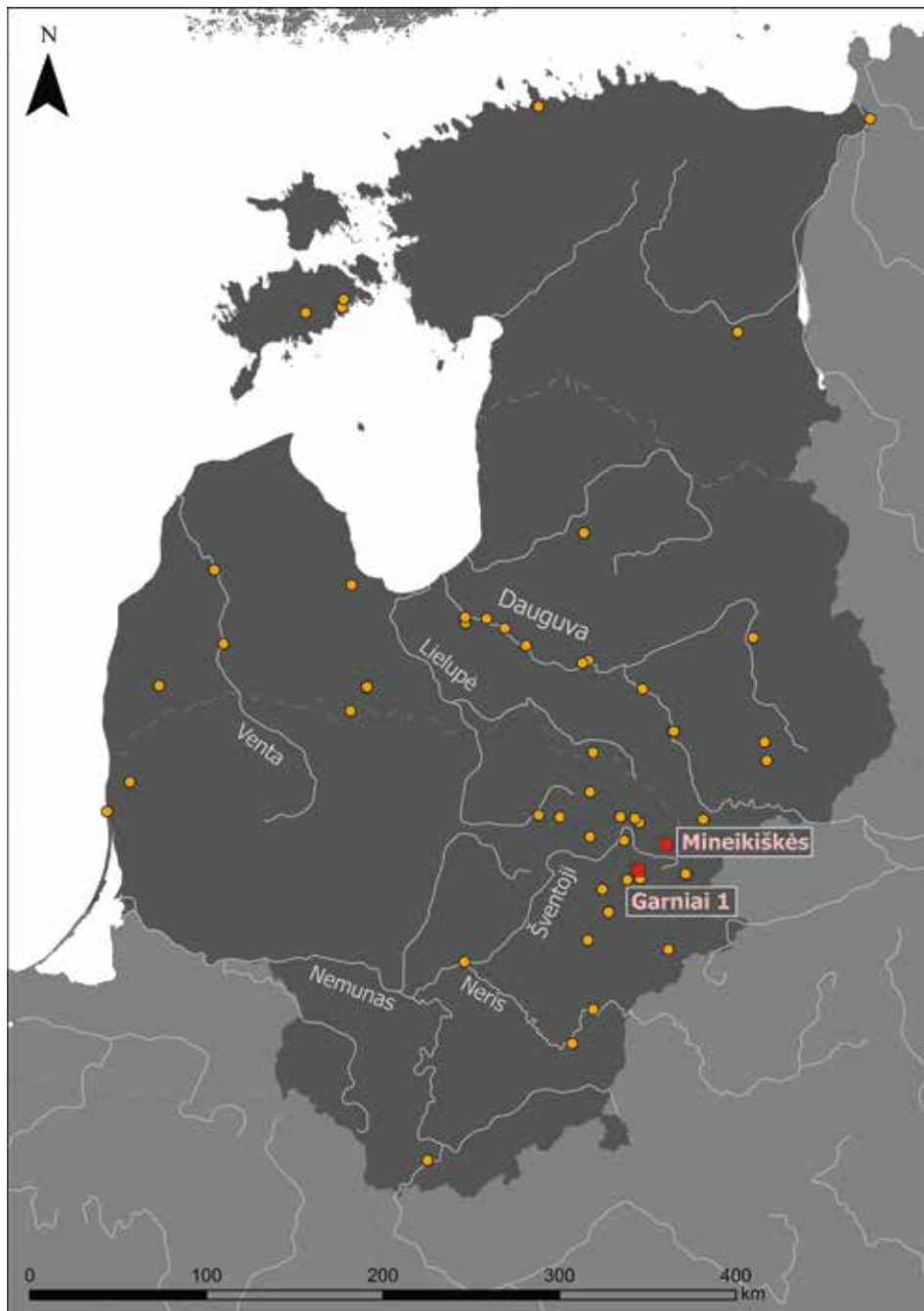
Nauji archeologiniai, zooarcheologiniai, archeobotaniniai ir izotopiniai duomenys padeda nustatyti gyvensenos ir mitybos įpročius vėlyvojo bronzos amžiaus gyvenvietėse. Kurdami naują ekonomikos modelį pateikiame visų aptariamų ir tarpusavyje sąveikaujančių ūkio šakų visumos paveikslą: keliamė klausimą, kas galėjo daryti įtaką savitai Rytų Baltijos regiono ekonomikos raidai vėlyvajame bronzos amžiuje.

ĮTVIRTINTOS GARNIŲ I IR MINEIKIŠKIŲ GYVENVIETĖS

Įtvirtintos Garnių I ir Mineikiškių gyvenvietės buvo išsidėsčiusios tankiausiame šio tipo vietovių, datuotinių vėlyvojo bronzos amžiaus, areale (2 pav.).

Įkurtos prie nedidelių Kriaukės ir Nikajaus upių, priklausančių įvairiems upių baseinams. Pirmoji yra Šventosios–Neries–Nemuno, antroji – Dauguvos baseino dalis. Piliakalniai išsidėstę apie 21 km atstumu vienas nuo kito, vienoje iš galimų kelių sausuma zonoje tarp didžiųjų upių baseinų, prie kurių telkėsi dauguma įtvirtintų Rytų Baltijos regiono gyvenviečių (Podėnas, *rengiama*).

Abi gyvenvietės įkurtos ant atskirų kalvų, kurių reljefą stipriai paveikė moderni žemdirbystė iki toms vietovėms suteikiant paveldo apsaugos statusą. Vis dėlto šie piliakalniai apardyti nevienodai. Garnių I piliakalnyje aptiktas tik nestoras, iki 28 cm, išartas kultūrinis tamsiai pilko smėlio sluoksnis (Podėnas *ir kt.* 2018b). O štai Mineikiškių piliakalnyje toks pat kultūrinis sluoksnis išlikęs kai kur iki 62 cm storio ir nė vienoje tirtoje vietoje nebuvo išartas iki įžemio (Minkevičius *ir kt.* 2021). Jau iki projekto pradžios surinkta negausių duomenų, kad žmonių palikimas šiuose piliakalniuose



2 pav. Garnių I ir Mineikiškių bei kitų Rytų Baltijos regiono įtvirtintų gyvenviečių vietos (pagal Podėnas 2022). V. Podėno brėž.
Fig. 1. Locations of Garniai 1 and Mineikiškės as well as other fortified settlements in the Eastern Baltic region (Podėnas 2022).
Drawing by V. Podėnas.

datuotinas galbūt siaurai – antra VBA puse ir pačia ikiromėniškojo laikotarpio pradžia (Podėnas 2020), todėl būtent šiose vietovėse gana daug duomenų to meto bendruomenių ūkio tyrimams.

2020 m. Mineikiškių piliakalnyje iširta 30 m² perkasa (Minkevičius *ir kt.* 2021), 2021 m. Garnių I piliakalnyje – 35 m² (Gaižauskas 2022). Pirmame surinkta gausi radinių kolekcija, kurią sudarė daugiausia ankstyvosios brūkšniuotosios keramikos (A varianto, pagal Podėnas 2022, 197–200) fragmentai (4041 vnt., 19,19 kg), kitų dirbinių ir dantų, kaulo, rago (76 vnt.), akmens (18 vnt.) bei keramikos (2 vnt.) ruošinių dalys. Iktolinę zooarcheologinę medžiagą (2708 vnt. gyvūnų kaulų fragmentų, Micelicaite 2020) papildė 5068 vnt. Nors abiejuose piliakalniuose tyrimų plotai buvo anksčiau identifikuotų pastatų aplinkoje, žymiai mažiau radinių ekonomikos tyrimams aptikta 2021 m. Garnių I piliakalnyje. Daugiau nei pusėje tyrimo ploto arimas suardė visą kultūrinį sluoksnį ir galbūt toje vietoje buvusias įgilintas struktūras. Rasta 134 vnt. ankstyvosios brūkšniuotosios keramikos (A varianto) ir 43 vnt. gyvūnų kaulų fragmentų, 3 akmeniniai ir 6 kauliniai dirbiniai. Taip pat paviršiuje aptikta bronzos liejybos atliekų, kalvos šlaite – bronzinių plokštelių su 2 ovaliomis skylutėmis dalių, analogiškų aptiktosioms Baudėjos (Prienu r. sav.) lobyje (Merkevičius 2011, 22–23, pav. 17), skirtų žaslų papuošimui. Tokie dirbiniai tyrėjų datuoti VI Montelius'o periodu (Григалавичене 1980, 68). Iš anksčiau skelbtų duomenų jau žinota, kad abiejuose piliakalniuose užsiimta bronzos liejimu (Simniškytė 2008, 37; Podėnas 2018, 89). Identifikuoti tik kelių keraminių liejimo formų Meliario tipo kirviams fragmentai (Minkevičius *ir kt.* 2021, 71, pav. 4), todėl galima manyti, kad vietovėse bronzos apdirbimu užsiimta epizodiškai, galbūt čia apsilankiusių keliaujančių metalurgų.

Įtvirtintose Garnių I ir Mineikiškių gyvenvietėse surinktos archeologinės kolekcijos tipologiniu aspektu panašios. Jų keramikos dirbiniai tokio

paties stiliaus, panašus kaulo, rago ir akmens dirbinių inventorius: vyrauja akmeninių kirvių, gludinimo ir šlifuoti skirtų dirbinių dalys, kauliniai smeigtukai, ylos, gremžtukai. Mineikiškėse aptikta kaulinio ietigalio, kabučių dalių, Garnių I – raginė dviguba saga (9 pav.), girnos. Panašų šių vietovių egzistavimo laikotarpį rodo ir ¹⁴C datų visuma. Visi Garnių I piliakalnio radiniai ($n = 6$) datuoti 811–478, o Mineikiškių ($n = 19$) – 983–388 cal BC laikotarpiu (Podėnas 2020; 2022; Podėnas *et al.* 2022; Minkevičius *et al.*, *spaudoje*; Podėnas *et al.*, *rengiama*).

Vienu iš reikšmingiausių tyrimų rezultatų galima laikyti Mineikiškių gyvenvietėje aptiktas dviejų gynybinių sistemų dalis – sustiprinto palisado ir netvarkingai išdėstytų kuolų aptvaro (Podėnas *et al.* 2022). Radiniai šių įtvirtinimų struktūrose datuoti panašiu laikotarpiu: pirmajame 811–573, antrajame 775–491 cal BC. Dėl plačių kalibracinės kreivės datų intervalų sunku spręsti, ar šios sistemos gyvavo kartu, ar atskirai. Be to, tarp šių įtvirtinimų taip pat aptikta netvarkingai išdėstyta stambesnių stulpų eilė, gal sudariusi dar vieną gynybinę sistemą. Vidinėje gyvenvietės dalyje yra nemažai stulpaviečių, kurių išdėstymas ir radinių datavimas leidžia manyti, kad Mineikiškėse vėlyvajame bronzos amžiuje buvo apsigyventa bent kelis kartus. O štai Garnių I piliakalnyje tokių duomenų nerasta ir gali būti, kad jame įtvirtinta gyvenvietė įkurta tik kartą, ir ją apleidus į vietovę bendruomenės nebegrižo.

ŽEMDIRBYSTĖ

Žemdirbystės ištakos ir ankstyvoji raida Lietuvos archeologams vis dar kelia nemažai klausimų. Pastarojo meto tyrimai atskleidė, kad subneolito ir neolito žemdirbystės hipotezes būtina vertinti itin atsargiai, nes patikimų duomenų joms patvirtinti kol kas nėra nei Lietuvoje (Piličiauskas *et al.* 2017c), nei apskritai Rytų Baltijos regione (Lahntinen, Rowley-Conwy 2013). Bronzos amžiaus

žemdirbystė pažįstama taip pat menkai. Įvairūs jos aspektai gvildinti ne kartą, tačiau šioms diskusijoms dažniausiai tekdavo remtis skurdžiais archeobotaniniais duomenimis ir gana vienišiomis zooarcheologinėmis kolekcijomis (pvz., Antanaitis-Jacobs, Stančikaitė 2004; Antanaitis-Jacobs, Ogrinc 2000; Girininkas 2013; Girininkas, Daugnora 2015). Todėl labai svarbu, jog pastarojo meto tyrimų informacija su naujais įtvirtintų Rytų Lietuvos gyvenviečių duomenimis sudaro sąlygas kurti naują Rytų Baltijos regiono vėlyvojo bronzos amžiaus gamybinio ūkio vaizdą.

Sparčiai gausėjantys duomenys jau padeda išskirti ryškiausias aptariamo laikotarpio žemdirbystės bruožus. Augalų makroliekanų tyrimai rodo, kad vietinės vėlyvojo bronzos amžiaus bendruomenės auginė įvairius kultūrinius augalus: javus, ankštinius ir aliejinius/pluoštinius (Minkevičius 2020). Pirmai grupei priskirtini miežiai (*Hordeum vulgare*), soros (*Panicum miliaceum*), speltos (*Triticum spelta*), paprastieji/kietieji (*Tr. aestivum/durum*) ir dvigrūdžiai kviečiai (*Tr. dicoccon*). Antrai – žirniai (*Pisum sativum*), lęšiai (*Lens culinaris*) ir pupos (*Vicia faba*). Trečiai grupei kol kas patikimų duomenų turima tik apie sėjamosios judros (*Camelina sativa*) auginimą.

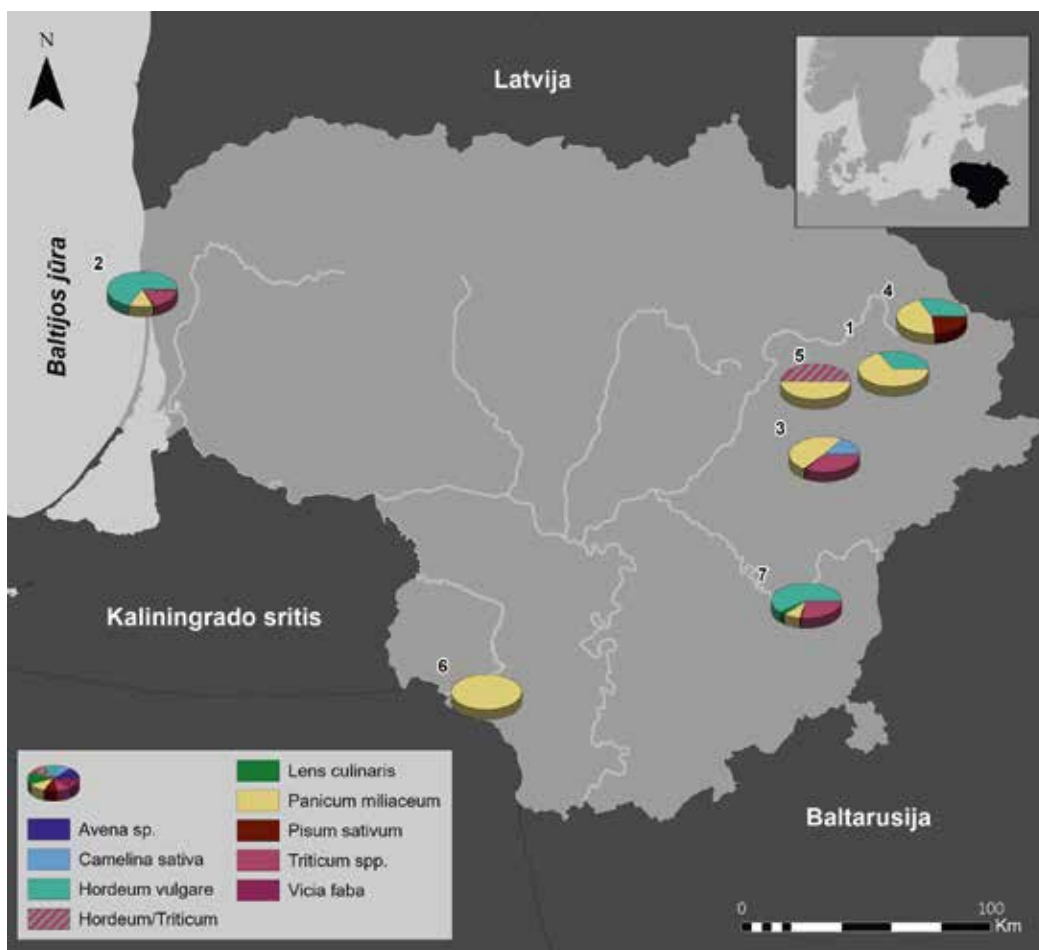
Tokia plati rūšių įvairovė žemdirbių bendruomenėms turėjo teikti išskirtinį ekonominį pranašumą. Skirtingų rūšių augalai prisitaikę augti nevienodomis sąlygomis, todėl platus jų spektras įgalina geriau išnaudoti įvairias geografines ir klimatinės sąlygas bei suvaldyti pasėlių netekimo riziką (Rösch 2013). Be to, atsiranda daugiau galimybių ūkinę veiklą optimizuoti – dėl lankstesnio ūkio darbų grafiko sumažinama žemdirbystės produktyvumą ribojančių „butelio kakliukų“ tikimybė ir poveikis (Stone *et al.* 1990).

Ne mažiau reikšmingas šių rūšių pasirinkimas: vėlyvojo bronzos amžiaus kultūrinių augalų javai sudarė didžiausią dalį, tačiau svarba išsiskiria dvi rūšys – miežiai ir soros. Miežiai yra pirmieji žinomi

kultūriniai augalai Pietryčių Baltijos regione. Anksčiausių jų liekanų, datuojamų 1409–1123 cal BC (Piličiauskas *et al.* 2021), rasta Kvietinių (Klaipėdos r. sav.) senovės gyvenvietėje. Šios rūšies reikšmė nestebina, nes miežiai, ypač lukštiniai *H. vulgare* var. *vulgare*, pasižymi atsparumu drėgmei (Helbaek 1957; Hjelmqvist 1992), vabzdžiams ir kitiems parazitams (Buxó i Capdevila *et al.* 1997), todėl yra vieni lengviausiai prisitaikančių ir saugiausių augalų klimatinėms Šiaurės Europos sąlygoms (Rösch 2013). Atsparumu ekonominiams sukrėtimams galėtų būti paaiškinama ir sorų svarba. Šis augalas yra puikus rezervinis maisto šaltinis. Gresiant nepritekliams ar staiga išaugus maisto poreikiui, soros gali būti sėjamos net vėlyvą pavasarį ar anksčiau vasarą ir dėl trumpos vegetacijos vis tiek spėti subrandinti grūdus (Cappers, Neef 2012).

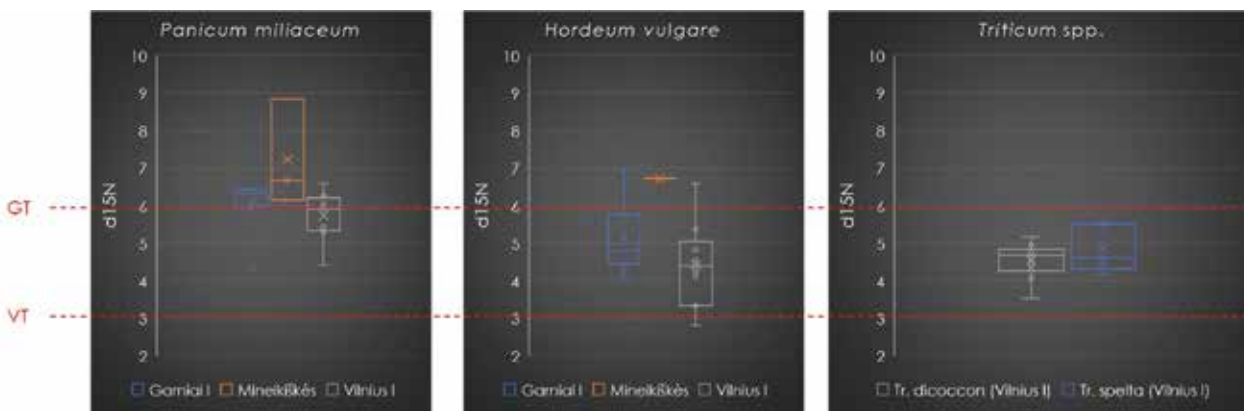
Netolygus geografinis tirtų gyvenviečių pasiskirstymas apunkina Rytų ir Vakarų Lietuvos žemdirbystės bruožų palyginimą (3 pav.). Pajūrio vėlyvojo bronzos amžiaus medžiagą išsamiai iliustruoja Kukuliškių (Klaipėdos r. sav.) gyvenvietės radiniai (Minkevičius *et al.* 2020), o kitur Lietuvoje vaizdas daug skurdesnis. Gerai išlikusiose, tik vėlyvuojų bronzos amžiumi datuojamose vietovėse – Garnių I, Mineikiškių, Luokesų I (Molėtų r. sav.) ir Turlojiškės (Marijampolės r. sav.) – ryškiai matomas informacijos fragmentiškumas (Antanaitis-Jacobs *et al.* 2009; Pollmann 2014; Minkevičius *et al.*, rengiama), o išsamesnės informacijos teikia tik nedidelio Vilniaus I (Gedimino kalno) piliakalnio vėlyvojo bronzos amžiaus horizonto tyrimai (Kontrimas 2020).

Vis dėlto, nepaisant fragmentiškumo, vėlyvojo bronzos amžiaus medžiaga nerodo jokių esminių Rytų ir Vakarų Lietuvos žemdirbystės skirtumų. Auginti tų pačių rūšių pasėliai, ekonomikai buvo svarbiausi tie patys augalai – miežiai ir soros. Todėl manytina, jog šiame laikotarpyje žemdirbystės svarba ir galimybės buvo panašūs visoje Lietuvos teritorijoje, o smulkūs vietiniai ypatumai galėjo



3 pav. – Kultūrinių augalų pasiskirstymas Lietuvos vėlyvojo bronzos amžiaus objektuose: 1 – Garniai I; 2 – Kukuliškiai; 3 – Luokesa I; 4 – Mineikiškės; 5 – Narkūnai; 6 – Turlojiškės; 7 – Vilnius I. *K. Minkevičiaus brėž.*

Fig. 3. Composition of crops in the Late Bronze Age sites in Lithuania: 1 – Garniai I; 2 – Kukuliškiai; 3 – Luokesa I; 4 – Mineikiškės; 5 – Narkūnai; 6 – Turlojiškės; 7 – Vilnius I. *Drawing by K. Minkevičius.*



4 pav. Tirtų kultūrinių augalų $\delta^{15}\text{N}$ vertės. DT – iš dalies tręšta; GT – gerai tręšta. *K. Minkevičiaus brėž.*

Fig. 4. $\delta^{15}\text{N}$ values of analyzed crops. DT – moderately manured; GT – well manured. *Drawing by K. Minkevičius.*

susiklostyti tiek dėl vietinių gyventojų pastangų prisitaikyti prie aplinkos, tiek dėl archeologinės aplinkos susidarymui įtakos dariusių *depozicinių* ir *postdepozicinių* veiksmų.

Papildomos informacijos apie technologinį vėlyvojo bronzos amžiaus žemdirbystės lygį duoda pirmieji Lietuvoje šiuo laikotarpiu datuojamų kultūrinių augalų stabilųjų azoto izotopų tyrimai (pav.). Ištyrus 55-ųjų degusių kultūrinių augalų grūdų $\delta^{15}\text{N}$ nustatyta, kad vidutinės Garnių I piliakalnio miežių $\delta^{15}\text{N}$ vertės – 5,12 ($SD = 0,92$), Mineikiškių – 6,72 ($n = 1$), Vilniaus – 4,41 ‰ ($SD = 1,11$), sorų atitinkamai 6,04 ($SD = 0,71$), 7,23 ($SD = 1,44$) ir 5,74 ‰ ($SD = 0,68$). Analizuoti tik Vilniaus I piliakalnyje aptikti dviejų rūšių kviečių grūdai. Jų vidutinės vertės – 4,54 ($SD = 0,48$) (*Triticum dicoccon*) ir 4,85 ‰ ($SD = 0,63$) (*Tr. spelta*). Svarbu, kad bent iš dalies gyvulių mėšlu tręštuose laukuose augintiems pasėliams būdingos 4,00–6,00 ‰ intervale esančios p $\delta^{15}\text{N}$ vertės (Bogaard *et al.* 2013), todėl galima manyti, jog šie rezultatai rodo vietinių bendruomenių pastangas gerinti dirvožemį derlingumą.

Ryškius vėlyvojo bronzos amžiaus žemdirbystės pokyčius rodo ir palinologiniai tyrimai. Maždaug II–I tūkstantm. pr. Kr. sandūroje pastebimas *Cerealia* žiedadulkių pagausėjimas, koreliuojantis su (*Plantago lanceolata* – siauralapio gysločio) kreivės kilimu (Stančikaitė *et al.* 2002; 2006; 2019). Nors *P. lanceolata* yra vietinė rūšis, natūraliai auganti vidutinių platumų klimato juostoje, tačiau jos koreliacija su javų žiedadulkėmis palinologinėse diagramose įprastai laikoma patikimu žemės ūkio veiklos rodikliu, pirmiausia sietinu su ganyklomis ir ilgesnio dirvonavimo laikotarpiais (Larsson 2015; Rösch 2013).

Apibendrinant matoma, kad archeobotaninė medžiaga rodo, jog žemdirbystės pobūdis vėlyvojo bronzos amžiaus Lietuvoje neatitinka ankstesnio įsivaizdavimo. Duomenys prieštarauja jos

vertinimui kaip menkai išplėtotos, antraeilės ekonominės veiklos, paremtos sparčiu gamtos išteklių eikvojimu ir kraštovaizdžio alinimu. Kultivuoti gerai diversifikuoti kultūrinių augalai, kryptingai dėtos pastangos dirvožemio derlingumui gerinti, vietinės žemdirbių bendruomenės gyveno sėliai, įtvirtintose gyvenvietėse. Šie aspektai leidžia žemdirbystės pobūdį vėlyvojo bronzos amžiaus Rytų Baltijos regione glaudžiai sieti su vienalaikė, į intensyvių ūkininkavimo strategijų plėtojimą nukreipta žemės ūkio raida Šiaurės Europoje.

Tikėtina, jog kitokio tipo gyvenviečių medžiaga galėtų duoti išsamesnės informacijos. Deja, neįtvirtintų vėlyvojo bronzos amžiaus gyvenviečių duomenų trūkumas šio klausimo nagrinėti išsamiau kol kas neleidžia.

GYVULININKYSTĖ, ŽVEJYBA IR MEDŽIOKLĖ³

Vėlyvojo bronzos amžiaus bendruomenių ūkio, gyvulininkystės pobūdžio ir mitybos duomenų daugiausiai yra zooarcheologinėje Mineikiškių ir Garnių I gyvenviečių medžiagoje. Gyvūnų liekanos kultūriniame sluoksnyje buvo labai gerai išlikusios ir gausios, tik fragmentai itin smulkūs. Mineikiškėse rasti 7952, o Garniuose I – 2432 (1 lent.) gyvūnų kaulai, dantys, ragai, žvynai, geldelės bei jų dalys (Luik *et al.*, *spaudoje*; Micelicaite *et al.* 2023; Minkevičius *et al.*, *rengiama*).

Tradiciškai didžiąją gyvūnų liekanų dalį, apie 90 %, sudaro žinduolių griaučių fragmentai. Be žinduolių, abiejose gyvenvietėse buvo aptikta žuvų, paukščių bei moliuskų liekanų, jas aptarsime toliau.

Žuvų ir paukščių kaulų dalių, nors ir nedaug, pasitaiko įvairių laikotarpių gyvenvietėse, o kiek kitokia situacija yra su moliuskais. Ypač Mineikiškėse jų aptikta itin gausiai. Nors tarp zooarcheologinės medžiagos liekanų – 500 geldelių fragmentų,

³ Autoriai dėkoja dr. Giedrei Piličiauskienei ir Viktorijai Micelicaitei už atliktus zooarcheologinius tyrimus.

Gyvūnas	Mineikiškės		Garniai I	
	IKS	%, IKS	IKS	%, IKS
Galvijos <i>Bos taurus</i>	165	8,4	32	6,0
Avis <i>Ovis aries</i>	17	0,9	2	0,4
Ožka <i>Capra hircus</i>	4	0,2		
Avis/ožka	652	33,2	127	23,9
Kiaulė <i>Sus scrofa domesticus</i>	890	45,3	307	57,8
Arklys <i>Equus caballus</i>	104	5,3	7	1,3
Šuo <i>Canis lupus familiaris</i>			1	0,2
Briedis <i>Alces alces</i>	2	0,1		
Taurusis elnias <i>Cervus elaphus</i>	4	0,2		
Stirna <i>Capreolus capreolus</i>	5	0,3		
Šernas <i>Sus scrofa</i>	4	0,2	2	0,4
Šernas/kiaulė	11	0,6	2	0,4
Meška <i>Ursus arctos</i>			1	0,2
Lapė <i>Vulpes vulpes</i>	29	1,5	8	1,5
Ūdra <i>Lutra lutra</i>	3	0,2		
Miškinė kiaunė <i>Martes martes</i>	5	0,3	1	0,2
Šeškas <i>Mustela putorius</i>			2	0,4
Kiauniniai <i>Mustelidae</i>	4	0,2		
Bebras <i>Castor fiber</i>	2	0,1		
Baltasis/pilkasis kiškis <i>Lepus timidus/Lepus europaeus</i>	54	2,7	31	5,8
Voverė <i>Sciurus vulgaris</i>	5	0,2	2	0,4
Smulkus graužikas	6	0,3	6	1,1
Iš viso	1965	100,0	531	100,0

1 lent. Rūšinis gyvūnų liekanų pasiskirstymas Mineikiškių ir Garnių I gyvenvietėse. IKS – identifikuotų kaulų skaičius. Duomenys iš Luik *et al.* 2022.

Table 1. Taxonomic distribution of animal remains from Mineikiškės and Garniai I. IKS (NISP) – number of identified specimens. Data from Luik *et al.* 2022.

tačiau nemažai jų nesurinkta. Daugeliu atvejų taip nutiko dėl prasto išlikimo – preparuojant arba iškeliant iš kultūrinio sluoksnio geldelė sutrupėdavo, suirdavo. Tad moliuskų dalis, Mineikiškėse siekianti 6,3 % visos zooarcheologinės medžiagos, turėtų būti dar didesnė.

Geldelių liekanų rasta ir Garnių I gyvenvietėje. Tačiau čia jų apskritai nepavyko surinkti – grunte buvo likusių tiktai geldelių formos žymių. Moliuskų gausa Mineikiškėse, jų buvimo faktas Garniuose I yra išskirtiniai atvejai ne tiktai archeologinėje Lietuvos, bet ir viso Rytų Baltijos regiono medžiagoje

(Luik *et al.*, *spauodoje*; Micelicaite *et al.* 2023; Minkevičius *et al.*, *rengiama*). Iki šiol didelis moliuskų kiekis aptiktas tiktai Riņņukalns'o subneolito gyvenvietėje Latvijoje (Bērziņš *et al.* 2014).

Mineikiškių gyvenvietėje rasta ir palyginti nemažai žuvų liekanų – kaulų, žvynų bei jų fragmentų, kurių dalis zooarcheologinėje medžiagoje čia siekia 3,6 %. Garniuose I žuvų taip pat aptikta, tačiau jų dalis gerokai mažesnė – 0,1 %. Visos žuvys gėlavandenės: daugiausiai karpinių, taip pat nemažai ešerių ir lydekų liekanų (Micelicaite *et al.* 2023; Minkevičius *et al.*, *rengiama*).

Visose Lietuvos vėlyvojo bronzos amžiaus gyvenvietėse tarp žinduolių kaulų vyrauja naminių gyvulių liekanos – 70–90 % (Luik, Maldre 2007; Bliujienė *et al.* 2020). Iš visų žinduolių naminių Mineikiškių gyvulių fragmentų – 93,8, Garnių I – 89,7 %. Daugiausiai aptikta smulkių naminių kanopinių – kiaulių ir avių bei ožkų – liekanų. Tiesa, kiaulių kaulų dalių rasta kiek daugiau negu smulkių atrajotojų: 43,0 % Sokiškiuose, 57,8 % Garniuose I (1 lent.).

Avių ir ožkų griaučių liekanos pagal gausą užima antrą vietą, daugiausiai jų aptikta Mineikiškėse (34,4 %) ir Garniuose I (23,9 %), kiek mažiau – Sokiškiuose (16 %). Stambių kanopinių gyvulių – galvijų ir arklių – liekanų Rytų Lietuvos bronzos amžiaus gyvenvietėse palyginti nedaug. Daugiausiai galvijų griaučių fragmentų – Sokiškiuose (21,5 %), Mineikiškių ir Garnių I jie tesiekė atitinkamai 9,4 ir 6 %. Arklių kaulų liekanų dar mažiau, vos 1,3–5,3 %. Kaip ir kitų gyvūnų, arklių kaulai su dorojimo žymėmis (Luik *et al.*, *spaudoje*; Micelicaitė *et al.* 2023; Minkevičius *et al.*, *rengiama*; Данилченко 1983).

Naminiai gyvuliai Mineikiškių ir Garnių I gyvenvietėse skersti įvairaus amžiaus – avys, ožkos daugiausiai 8–10 mėn. ir kiek jaunesnės negu dvejų metų, kiaulės – tradiciškai apie 10 ir apie 17–21 mėn. Galvijų ir arklių amžius visoks – rasta ir jaunų, pirmamečių, ir suaugusių individų griaučių. Toks gyvulių amžius liudija, kad griežtės ūkio specializacijos greičiausiai nebuvo, avys ir ožkos augintos įvairiais tikslais – mėsai, vilnai (avys), pienai; stambieji kanopiniai gyvuliai, be mėsos, pienai (tik galvijai?), naudoti darbui ir susisiekimui, o mėšlas – kaip trąša (Micelicaitė *et al.* 2023; Minkevičius *et al.*, *rengiama*).

Apskritai pažymėtina, kad rūšinis naminių gyvulių pasiskirstymas Rytų Lietuvos vėlyvojo bronzos amžiaus gyvenvietėse buvo labai panašus. Čia vyrauja kiaulių ir kitų smulkiųjų kanopinių liekanos. Visiškai kitokia padėtis Vakarų Lietuvoje, kur

vėlyvojo bronzos, taip pat vėlesnio laikotarpio gyvenvietėse daugiausiai aptikta stambiųjų kanopinių gyvulių – galvijų ir arklių – kaulų fragmentų. Todėl manytina, kad jau vėlyvajame bronzos amžiuje Rytų ir Vakarų Lietuvoje klestėjo įvairios gyvulininkystės ir apskritai žemės ūkio sritys. Labai tikėtina, jog Vakarų Lietuvoje ankstyvajame metalų bei romėniškajame laikotarpyje augalininkystė užėmė gerokai svarbesnę vietą negu Rytų Lietuvoje (Bliujienė *et al.* 2020). Pastarojoje buvo reikšmingesnė gyvulininkystė, kurios pagrindas – smulkiųjų kanopinių auginimas.

Taigi, ankstyvajame metalų bei ikiromėniškajame laikotarpyje Baltijos regione vyravo nevienodos gyvulininkystės tendencijos. Išskirtinis Rytų Lietuvos vėlyvojo bronzos amžiaus šios srities ypatumas – itin didelis augintų kiaulių, taip pat avių, ožkų skaičius. Nei kaimyninių Baltijos šalių, nei Pietų Skandinavijos ar Vokietijos bei Lenkijos Lužitėnų kultūros gyvenvietėse kiaulių taip gausiai nebuvo: zooarcheologinėje medžiagoje jų dalis – mažiau negu 20–30 %. Pietų Skandinavijos ir Vokietijos gyvenvietėse šiame laikotarpyje vyravo galvijai – jų kaulai sudaro apie 40–60 % visų faunos liekanų. Nors ir ne taip gausiai, tačiau nepalyginti daugiau negu Rytų Lietuvoje galvijų liekanų rasta ir Vakarų Lietuvos, Vakarų Latvijos ir Estijos žemyninės dalies gyvenvietėse: apie 30 % ir daugiau. Kiaulių daug auginta Šiaurės vakarų Baltarusijoje (Graudonis 1989; Harding 2000; Егорейченко 2006; Maldre 2008; Vasks *et al.* 2011; 2019; Kveiborg 2018; Micelicaitė *et al.* 2023).

Laukinių gyvūnų kaulų vėlyvojo bronzos amžiaus gyvenvietėse aptikta nedaug – 7–12 %. Daugiausiai smulkiųjų gyvūnų – kiškių, lapių, kiaunių ir kitų – liekanų. Tačiau medžioti ir stambūs žvėrys – nors ir negausiai, rasta meškų, briedžių, elnių, šernų kaulų, dantų bei ragų dalių.

Stambiųjų kanopinių kaulų gausiausiai aptikta devinto XX amžiaus dešimtmečio pradžioje tyrimuose Sokiškių gyvenvietėje (Данилченко 1983).

Garniuose I ir Mineikiškėse tarp laukinių gyvūnų kaulų vyravo smulkiųjų žvėrelių kaulų dalys, o Rytų Lietuvos subneolito gyvenvietėse dominavo stambųjų kanopinių žvėrių, dažniausiai briedžių ir elnių, griaučių liekanos (Piličiauskas *et al.* 2020).

Tokius įvairių epochų gyvenviečių skirtumus galėjo lemti keletas aplinkybių. Viena jų – stambiųjų kanopinių žvėrių dorojimo ypatumai. Mat žvėrys galėjo būti išdorojami medžioklės vietoje: gyvenvietę pasiekdavo tik mėsa be kaulų. Medžioklės laimikio darinėjimo tradicijas galėjo lemti tiek chronologiniai skirtumai, tiek individualios variacijos. Pavyzdžiui, vėlyvajame bronzos amžiuje, priešingai negu subneolite, kaulų, kaip žaliavos dirbiniams gaminti, poreikį visiškai tenkino naminių gyvulių kaulai. Kaip pabrėžia vėlyvojo bronzos amžiaus kaulo ir rago dirbinių tyrėjai, gaminta iš lengviausiai prieinamos žaliavos (Luik, Maldre 2007). Tai tik viena priežastis, kodėl bronzos amžiuje laukinių gyvūnų kaulai galėjo būti paliekami medžioklės vietoje, o akmens amžiuje – ne.

Be abejo, kai kuriais atvejais rūšiniams skirtumams įtakos turėjo ir archeologinių kasinėjimų bei kaulų rinkimo metodika. Sokiškių piliakalnyje 1980–1984 m. radiniai buvo renkami rankomis, o Mineikiškių ir Garnių I gyvenvietėse visas gruntas sijotas. Jau Valentina Danilčenko, atlikusi zooarcheologinius Sokiškių piliakalnio tyrimus, ataskaitoje teigė, kad gyvūnų kaulai yra stambūs. Šio piliakalnio kasinėjimų metodika greičiausiai darė įtaką ir didesnei negu kitose vėlyvojo bronzos amžiaus gyvenvietėse galvijų griaučių liekanų daliai, mat gerokai smulkesni kiaulių, avių ir ožkų kaulų fragmentai neretai likdavo nesurinkti (Luik *et al.*, *spaudoje*; Micelicaite *et al.* 2023; Minkevičius *et al.*, *rengiama*; Данилченко 1984).

Dar vienas ypatumas, būdingas Mineikiškių ir Garnių I gyvenvietėms – kaulai itin smulkiai suskaldyti: vidutinis žinduolių kaulų svoris čia tesiekė apie 1–1,7 g. Jie buvo smulkiai sutrupinti dėl to, kad iš išvirtų išsiskirtų kuo daugiau riebalų ir

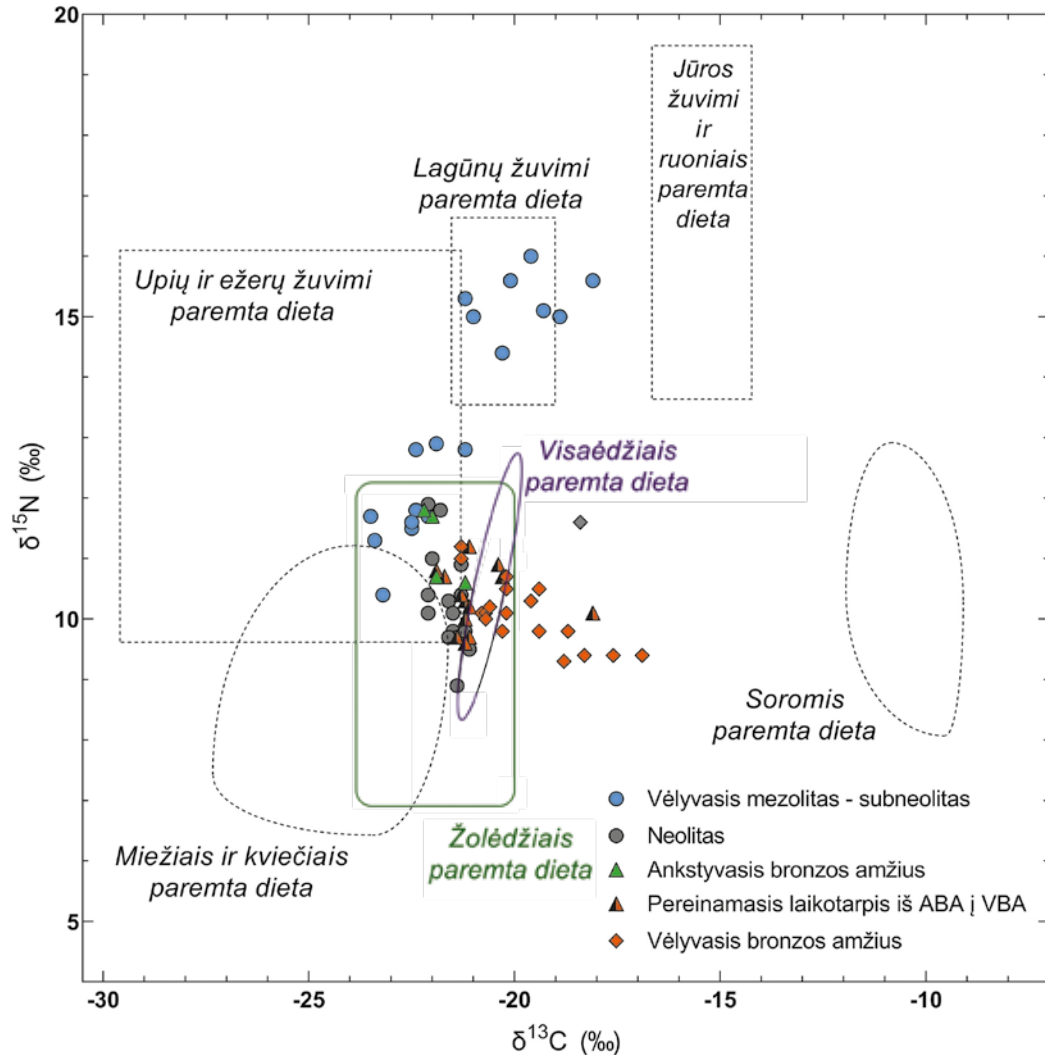
čiulpų. Taip susmulkinti kaulai yra išskirtinis zooarcheologinės Lietuvos medžiagos reiškinys. Smulkinimas galėjo būti susijęs ir su maisto stygiumi. Netradicinis kito baltymų šaltinio – moliuskų – naudojimas taip pat patvirtintų šią prielaidą (Luik *et al.*, *spaudoje*; Micelicaite *et al.* 2023; Minkevičius *et al.*, *rengiama*). Tačiau norint labiau pagrįsti arba atmesti šią hipotezę reikalingi išsamesni šio laikotarpio mitybos tyrimai.

Apibendrinant zooarcheologinę įtvirtintų Rytų Lietuvos gyvenviečių medžiagą pažymėtina, kad ji yra savita ir išskirtinė dėl itin didelės kiaulių, avių bei ožkų kaulų dalies, o rūšine sudėtimi panašiausia į Šiaurės vakarų Baltarusijos gyvenviečių faunos liekanų. Vakarų Lietuvoje vėlyvajame bronzos amžiuje vyravo jau kitokios, Pietų Skandinavijai ir Vakarų Europai būdingos gyvulininkystės tradicijos – vakarinėje Lietuvos dalyje didžiausią reikšmę gyvulininkystei turėjo ne kiaulės ar avys, ožkos, o stambieji kanopiniai gyvuliai – galvijai ir arkliai.

MITYBA

Rytų Baltijos regiono gyventojų mityba akmens ir ankstyvajame metalų laikotarpyje pastaruoju metu pažinta taikant bendrųjų mėginių stabilijų anglies ($\delta^{13}\text{C}$) ir azoto ($\delta^{15}\text{N}$) izotopų analizę (*angl.* EA-IRMS) tiek žmonių kaulo kolageno, tiek maisto liekanų keramikoje bandiniams (Eriksson *et al.* 2003; Antanaitis-Jacobs *et al.* 2009; Laneman, Lang 2013; Oinonen *et al.* 2013; Törv, Meadows 2015; Piličiauskas *et al.* 2017a; 2017b; 2018; Robson *et al.* 2019; Legzdina *et al.* 2020; Vasks *et al.* 2021; Podėnas 2022). Be to, maisto liekanos subneolito – ankstyvojo bronzos amžiaus keramikoje tirtos dujų chromatografija ir masių spektrometrija (*angl.* GC-MS) bei izotopiniu specifiniu junginiu (*angl.* GC-M-IRMS) (Heron *et al.* 2015; Oras *et al.* 2017; Kriiska *et al.* 2017; Robson *et al.* 2019).

Šių studijų rezultatai leido nustatyti, kad pagrindiniai Rytų Baltijos regiono gyventojų dietos



5 pav. Akmens ir bronzos amžiaus žmonių iš Rytų Baltijos regiono kaulo kolageno $\delta^{13}\text{C}$ ir $\delta^{15}\text{N}$ vertės. Tikėtinos vartotojų dietos apibrėžtos punktyru, žalia ir violetine linijomis. Augalų, gyvūnų ir žuvų $\delta^{13}\text{C}$ vertės buvo pakeltos + 1 ‰, $\delta^{15}\text{N}$ vertės + 4 ‰ (pagal Drucker, Bocherens 2004, 164), atsižvelgiant į šių izotopų frakcionaciją tarp maisto ir vartotojų. Pereinamasis laikotarpis iš ankstyvojo bronzos amžiaus į vėlyvąjį išskirtas pagal kalibruotų datų medianų išsidėstymą 200 metų intervale – 1200–1000 cal BC. Duomenys: Antanaitis, Ogrinc 2000; Eriksson, Zagorska 2003; Eriksson *et al.* 2003; Antanaitis-Jacobs *et al.* 2009; Laneman, Lang 2013; Oinonen *et al.* 2013; Heron *et al.* 2015; Törv, Meadows 2015; Schmölcke *et al.* 2016; Piličiauskas *et al.* 2017a; 2017b; Robson *et al.* 2019; Bliujienė *et al.* 2020; Legzdina *et al.* 2020; Simčenka *et al.* 2020; 2022; Vasks *et al.* 2021; Minkevičius *et al.*, in print. V. Podėno brėž.

Fig. 5. Values of $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ of human bone collagen from Stone and Bronze Ages in the Eastern Baltic. Probable isotopic boundaries of diets based on specific foods is marked by dashed, green and purple lines. The isotopic expectancy ranges were created after adding + 1 ‰ and + 4 ‰ to animals' and plants' $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ values in order to account for each element's isotopic fractionation between food and its consumer (according to Drucker, Bocherens 2004: 164). The transition period from Early Bronze Age to Late Bronze Age was distinguished according ^{14}C date median between 1200 and 1000 cal BC. Data: Antanaitis, Ogrinc 2000; Eriksson, Zagorska 2003; Eriksson *et al.* 2003; Antanaitis-Jacobs *et al.* 2009; Laneman, Lang 2013; Oinonen *et al.* 2013; Heron *et al.* 2015; Törv, Meadows 2015; Schmölcke *et al.* 2016; Piličiauskas *et al.* 2017a; 2017b; Robson *et al.* 2019; Bliujienė *et al.* 2020; Legzdina *et al.* 2020; Simčenka *et al.* 2020; 2022; Vasks *et al.* 2021; Minkevičius *et al.*, in print. Drawing by V. Podėnas.

pokyčiai sutapo su naminių gyvulių auginimo ir pieno produktų vartojimo pradžia bei žemdirbystės išplitimu. Straipsnyje pateikiami vykdant projektą papildyti maisto liekanų VBA keramikoje duomenys, nustačius stabilijų anglies ir azoto izotopus 66-iuose Mineikiškių gyvenvietės suanglėjusių organinių liekanų makromėginiuose. Be to, ištirtos 55-ių grūdų ir 33-ų gyvūnų kaulų kolageno mėginių $\delta^{13}\text{C}$ ir $\delta^{15}\text{N}$ vertės padėjo detalizuoti ir patikslinti tikėtinas tam tikrų produktų vartotojų dietų ribas Rytų Baltijos regione (5 pav.).

Rytų Baltijos regione atlikti 36-ių bronzos amžiumi datuotų individų tyrimai. To užtenka bendrųjų gyventojų mitybos tendencijų ir jų raidos apžvalgai bei palyginimui su vėlyvojo mezolito, subneolito ir neolito individų duomenimis. Tačiau tokio kiekio duomenų ne visada pakanka nuodugnesnei analizei, įgalinančiai patikrinti, ar įvairiose regiono vietose mityba skyrėsi taip, kaip rodo zooarcheologiniai duomenys (Podėnas 2022, 241–252).

Vis dėlto kai kurias išvadas galima daryti: pavyzdžiui, ankstyvuojau bronzos amžiumi datuotų Kivisaare I ir Kivisaare II (Vidurio Estija) individų dieta buvo panašesnė į subneolito žvejų ir medžiotojų nei į kitų bronzos amžiumi datuotų žmonių (Tõrv, Meadows 2015).

Svarbiausių Rytų Baltijos regiono gyventojų mitybos raidos pokyčių galima išvelgti jau pereinamajame laikotarpyje iš ankstyvojo į vėlyvąjį bronzos amžių. Nors pagal anglies ir azoto izotopų santykius šio laikotarpio individų (Sondlamägi (Muuksi), Reznės) (Laneman, Lang 2013; Legzdina *et al.* 2020; Vasks *et al.* 2021) mityba yra labai artima neolitu datuotų žmonių mitybai (Benaičiai (Kretingos r. sav.), Biržai, Gyvakarai (Kupiškio r. sav.), Plinkaigalis (Kėdainių r. sav.), Sarkani, Selgas, Zvejnieki) (Eriksson *et al.* 2003; Piličiauskas *et al.* 2017a; 2017b), dietoje vis dėlto galima išskirti upių ir ežerų žuvies mažėjimą ir didesnę žolėdžių bei visaėdžių mėsos vartojimą (5 pav.). Dar ryškesnis

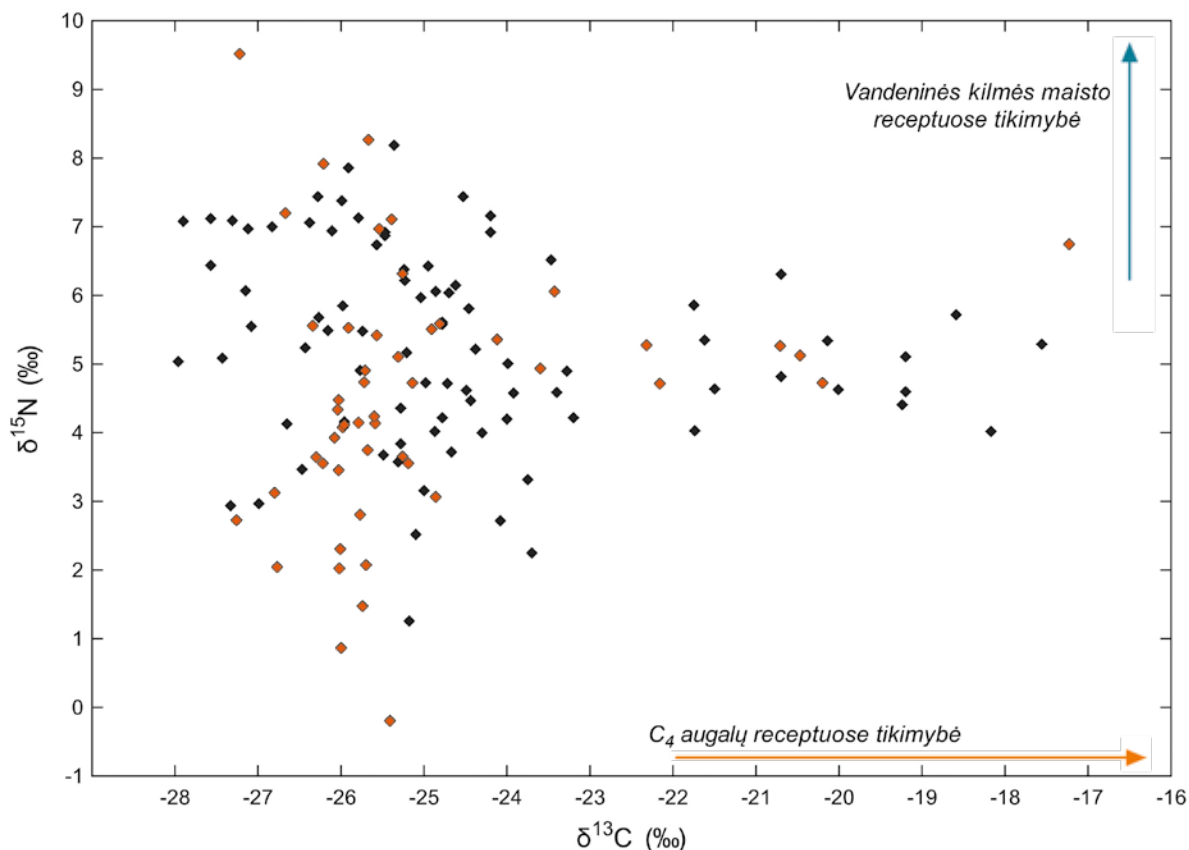
žemyninės kilmės maisto vartojimas išvelgiamas vėlyvojo bronzos amžiaus gyventojų kaulų kolagene. Jų anglies ir azoto izotopų santykio vertės patenka į žolėdžiais ir visaėdžiais paremtų dietų ribas, o palaidotieji Turlojiškėje, kai kurie Kivutkalno kapinyno ir Reznių pilkapyno individai išsiskyrė dar aukštesnėmis $\delta^{13}\text{C}$ vertėmis, rodančiomis reikšmingą sorų vartojimą (Antanaitis-Jacobs *et al.* 2009; Oinonen *et al.* 2013; Piličiauskas *et al.* 2017a; Legzdina *et al.* 2020; Simčenka *et al.* 2022).

Kadangi kaulo kolageno stabilijų izotopų duomenys labiausiai įrodo baltyminio maisto dietoje vartojimą (Harrison, Katzenberg 2003; Richards 2015, 17), išskirtos tikėtinos kviečių ir miežių bei sorų vartotojų dietos ribos yra palyginti toli nuo tirtų individų $\delta^{13}\text{C}$ ir $\delta^{15}\text{N}$ verčių.

Maisto vartojimo ypatumus taip pat įgalina nagrinėti maisto liekanų keramikoje duomenys. Vėlyvojo bronzos amžiaus medžiaga iki šiol tirta tik EA-IRMS metodu (Podėnas 2022; Podėnas *et al.*, *rengiama*), tad galima vien apytiksliai spręsti apie labai plačias grupes maisto produktų, kurie naudoti inde gaminant vienus iš kelių paskutinių patiekalų (Miller *et al.* 2020).

Iš Garnių I ir Mineikiškių gyvenviečių buvo paimti maisto degėsiai (atitinkamai 1 ir 65 vnt.) $\delta^{13}\text{C}$ ir $\delta^{15}\text{N}$ nustatyti. Iš pateiktos tyrimams medžiagos nustatytos 50-ies Mineikiškių bandinių vertės (6 pav.). Šių maisto degėsių keramikoje vidurkiai: $\delta^{13}\text{C}$ – $-25,07\text{‰} \pm 1,9$ (1σ), $\delta^{15}\text{N}$ – $4,5\text{‰} \pm 1,9$ (1σ). Nauji duomenys patvirtina ankstesnes išvalgas apie maisto liekanas ankstyviausių įtvirtintų Šiaurės rytų ir Vakarų Lietuvos gyvenviečių keramikoje (Podėnas 2022, 256–261).

Vėlyvojo bronzos amžiaus įtvirtintų gyvenviečių bendruomenės keramikoje gamino daugiausia žemyninės kilmės maistą, pasižymintį mažesnėmis nei $\delta^{15}\text{N}$ 6 ‰ vertėmis (pagal Kunikita *et al.* 2007; 2013; Craig *et al.* 2011; Taché, Craig 2015; Lucquin *et al.* 2016; Piličiauskas *et al.* 2018). Šį slenkstį iš viso viršijo vos 26,9 % mėginių (6 pav.), tačiau



6 pav. Lietuvos įtvirtintų gyvenviečių keramikos maisto degėsių $\delta^{13}\text{C}$ ir $\delta^{15}\text{N}$ vertės (juodi rombai; Podėnas 2022). Vykdamas projektą ištirti bandiniai iš Mineikiškių piliakalnio pažymėti oranžiniais rombais. V. Podėno brėž.

Fig. 6. $\delta^{13}\text{C}$ ir $\delta^{15}\text{N}$ values of charred organic residues in pottery from Lithuanian fortified settlements (black diamonds). New data from Mineikiškės acquired during the project is marked by orange diamonds. Drawing by V. Podėnas.

pažymėtina, kad ir dauguma pastarųjų verčių yra arti slenksčio ribos, o didesnes patiekalams naudotų grūdų ir naminių gyvulių azoto vertes galėjo lemti ir laukų tręšimas (Bateman, Kelly 2007).

Iš visų įtvirtintų gyvenviečių tirtų maisto degėsių keramikoje išsiskiria 20-ies bandinių grupė (apie 15 % visų atvejų), kurių vidurkis $\delta^{13}\text{C}$ – $-20,16 \text{ ‰} \pm 1,5 (1\sigma)$, $\delta^{15}\text{N}$ – $5,1 \text{ ‰} \pm 0,7 (1\sigma)$. Šios grupės mažiau neigiamos $\delta^{13}\text{C}$ vertės rodo žemdirbystės reikšmės augimą, o konkrečiau – C_4 augalų naudojimą patiekalams. Šių augalų $\delta^{13}\text{C}$ verčių vidurkis yra apie $-12,5 \text{ ‰}$ (O’Leary 1981; Van der Merwe, Medina 1991; Gamarra *et al.* 2018), todėl keramikoje ištirtų maisto degėsių grupė greičiausiai atskleidė

kelių sumaišytų produktų signalus. Iš galimų C_4 augalų, pavyzdžiui, kukurūzų, sorgų, Rytų Baltijos regiono priešistorės tyrimams aktualios tik pastarosios.

Apibendrinant pažymėtina, kad vėlyvojo bronzos amžiaus gyventojų mityba palyginti su ankstesnių laikotarpių jau buvo pasikeitusi (5–6 pav.; plg. Piličiauskas *et al.* 2018): gerokai dažniau vartoti žemyninės kilmės maisto produktai, sakykim, miežių, sorų ir įvairių kviečių rūšių grūdai bei naminių gyvulių mėsa, nei gėlavandenės žuvis. Reikšmingai pasikeitusią gyventojų dietą lėmė kitoks žemės ūkio pobūdis, kuriam praktikuoti reikėjo vis daugiau laiko ir dėmesio.



Pav. 7. Kaulo-rago dirbiniai iš Mineikiškių: 1 – iš kiaulės danties pagamintas amuletas; 2 – kaltas; 3 – yla; 4 – ietigalio fragmentas V. Podėno nuotr.

Fig. 7. Bone and antler artefacts from Mineikiškės: 1 – pig tusk pendant; 2 – bone chisel; 3 – awl; 4 – fragment of the spearhead. Photos V. Podėnas.

Tačiau vėlyvojo bronzos amžiaus gyventojai vis mažiau dėmesio skyrė medžioklei ir žvejybai. Šios veiklos įgalino lengviau apsirūpinti maistu, tačiau intensyvi žemdirbystė leido plėtoti saugesnes ir ilgalaikes pragyvenimo strategijas, kurios greičiausiai prisidėjo ir prie gyvenviečių tinklo pokyčių, įtvirtintų gyvenviečių plitimo.

SPECIALIZUOTOS ŪKIO ŠAKOS: KAULO IR RAGO APDOROJIMAS

Amatų specializacija, ypač priešistoriniais laikais, nėra griežtai apibrėžta sąvoka ir vartojama įvairiomis aplinkybėmis. Pavyzdžiui, apie specializuotą amatininkystę kalbama kaip apie priešpriešą nespecializuotai gamybai. Taip pat specializacijos skirstomos pagal laiko kriterijų, tarkim, atsižvelgiama į tai, ar buvo dirbama visą darbo dieną, ar vien jos dalį, o gal tik tam tikru metų laiku ir pan. Dar vienas dalykas, svarbus tyrinėjant specializuotas veiklas – tai socialinis kontekstas, t. y. ar specializuotų meistrų grupių darbą kontroliavo visuomenės elitas, ar jie buvo laisvi ir nepriklausomi (Luciañes, Triviño *et al.* 2022).

Mineikiškių ir Garnių I gyvenvietėse buvo surinkta gausi kaulo ir rago dirbinių bei jų atliekų kolekcija. Technologinė šių gaminių analizė įgalina kalbėti apie specializuotos veiklos buvimą. Straipsnyje taip pat aptarsime Sokiškių gyvenvietės kaulo ir rago radinius.

Maždaug tarp 500-ų kaulo ir rago dirbinių vyrauja kauliniai. Ragas naudotas rečiau, o pagamintų iš dantų yra tik keli (7: 1 pav.) (Luik *et al.*, *spaudoje*, lent. 2). Visose trijose gyvenvietėse radiniai pasiskirstę labai netolygiai (ten pat, 3 lent.): daugiausia kaltų/skeltukų (pav. 7: 2) ir ietigalių/antgalių (pav. 7: 4). Trečio pagal gausumą tipo radiniai – kauliniai smeigtukai (8 pav.), kitų objektų daug mažiau. Be dirbinių, taip pat rasta kaulo ir rago perdirbimo atliekų, gausiausiai jų surinkta Sokiškiuose (Luik *et al.*, *spaudoje*).

Vėlyvojo bronzos amžiaus kaulo ir rago apdoravimo atliekų rytiniame Baltijos regione rasta įtvirtintose kalvose, bet ne viena laikėse atvirose gyvenvietėse (Lang 2007, 49–59; Randoja, Roosi-krantsi *et al.* 163–164, 168). Tačiau pastarosios yra nedidelės, be intensyvių kultūrinių sluoksnių ir beveik netyrinėtos. Kaulo ir rago atliekos sunkiai pastebimos tarp maisto atliekų ir gali likti neidentifikuotos. Kitaip yra su rago apdoravimo pėdsakais, nes rago fragmentai skiriasi nuo kaulo ir geriau išlieka. Pastarųjų taip pat rasta tik įtvirtintose gyvenvietėse (Luik *et al.*, *spaudoje*).

Kaulo ir elnio rago dirbiniai aptariamose Garnių I ir Mineikiškių gyvenvietėse sudaro gausiausių radinių grupę po keraminių indų ir molinių liejimo formų fragmentų. Tai rodo kaulo ir rago, kaip žaliavos, svarbą. Žaliavos yra svarbus kriterijus, nuostatant specializacijos laipsnį.

Iš iš virtuvės atliekų išrinktų suskaldytų kaulų darydavo buitinius įrankius, o specializuotai gamybai žaliava paprastai būdavo pasirenkama apgalvotai (pvz., Choyke 2013; Sofaer *et al.* 2013, 486). Osteologinė medžiaga rodo, kad įtvirtintose Rytų Baltijos regiono gyvenvietėse tam tikriems daiktams, kaip antai rago dirbiniais ar ietigaliams, ar yłoms, gaminti naudotos atitinkamos gyvūnų griaučių dalys (Luik, Maldre 2007; Luik 2011).

Kruopštūs kaulo ir elnio rago dirbiniai sudaro tik dalį visų kaulo gaminių tirtose gyvenvietėse. Paprastiems kauliniams ir raginiams įrankiams nereikėjo specialaus meistro, juos tikriausiai darydavo patys naudotojai. Tačiau kai kuriems dekoratyviniams ar ypatingos paskirties kauliniams ir raginiams dirbiniais (pavyzdžiui, smeigtukams ir ietigaliams (pav. 7: 4; 8 pav.) (Luik *et al.*, *spaudoje*, Fig. 7–8) reikėjo specializuotų žinių ir įgūdžių.

Kai kurie ypatieji kaulo ar rago gaminiai, sakykim, nušlifotos rankenos ir taisyklingai išdrožtos dvigubos sagos, darytos tik tam tikruose centruose. Tai patvirtina Sokiškiuose rastos nebaigtos raginės rankenos (Luik *et al.*, *spaudoje*, Fig. 3: 4). Garnių I



8 pav. Kauliniai smeigtukai iš Garnių I, Mineikiškių (2–8) ir Sokiškių (9–15). V. Podėno ir H. Luik nuotr.

Fig. 8. Bone pins from Garniai I and Mineikiškės (2–8), Sokiškiai (9–15). Photos by V. Podėnas and H. Luik

gyvenvietėje aptikta dviguba saga (9 pav.). Keli tokių sagų ruošiniai rasti Sokiškiuose (ten pat, Fig. 4: 5–6) ir Kereliuose (Luik, Maldre 2007, 12, Fig. 9: 1).

Rytų Baltijos regione nežinoma jokių sudėtingos puošybos kaulo ar rago objektų, kokių rasta Vidurio Europoje. Manoma, jog jie galėjo būti pagaminti nevisiškai profesionalių amatininkų (pvz.,



9 pav. Dviguba saga iš Garnių I. V. Podėno nuotr. Fig. 9. Double button from Garniai I. Photo V. Podėnas.

Sofaer *et al.* 2013, 482, 487). Tirtose aptariamo regiono vėlyvojo bronzos amžiaus gyvenvietėse aptikti tik keli dekoruoti dirbiniai. Sokiškių rankena išraižyta reljefinių linijų dekoru (Luik *et al.*, *spaudoje*, Fig. 3: 3). Panašiai puoštos rankenos rastos ir Zazonuose, Baltarusijoje (Egoreichenko 2006, pl. 26: 5) bei Kaali, Estijoje (Luik 2011, Fig. 7: 3).

Gyvenvietėse gausiai rasta įvairios formos kaulinių smeigtukų (pav. 8) (Luik *et al.*, *spaudoje*, Fig. 7). Kai kurie yra paplitę visame Rytų Baltijos regione, o kai kurie labiau būdingi tam tikroms vietovėms ar sritims. Dauguma jų iš aptariamų gyvenviečių yra paprasti: nedekoruoti arba puošti paprastais raižytais iškilimais, įpjautomis skersinėmis linijomis ir pan. (Grigalavičienė 1986, pav. 21: 1–5, 8, 12; pav. 22: 8). Tai, kad rasta ir nebaigtų smeigtukų, rodo, jog jie gaminti būtent šioje gyvenvietėje (Luik *et al.*, *spaudoje*, Fig. 7: 3).

Kaulinių smeigtukų rasta įtvirtintose gyvenvietėse, kurių dalis vadinosi centrais. Akivaizdu, kad tokių gyvenviečių žmonės turėjo kitokį socialinį statusą, palyginti su mažų atvirų gyvenviečių (Lang, Luik, *spaudoje*).

Didelę dalį kaulinių dirbinių sudaro įvairių formų ir pločio kaltai ir gremžtukai, taip pat įvairaus dydžio ylos ir antgaliai (Luik *et al.*, *spaudoje*, Fig. 5–6). Kai kurių tipų kaltai ir ylos yra gana standartizuoti, o jie pagaminti iš tam tikrų gyvūnų rūšių kaulų (tarkim, kaltai – iš kiaulės blauzdikaulio, ylos – iš avies/ožkos pėdos kaulų).

Tikėtina, kad šie įrankiai naudoti savitoms užduotims, tarkim, kaltai ir ylos – kailiui ir odai apdoroti. Aptariamose gyvenvietėse rastų tokių įrankių gausa rodo jose buvus odos ir kailio apdorojimo centrus.

Kadangi gyvulininkystė buvo svarbi ūkio šaka, galvijų odos – vienas iš produktų. Apdorotos odos, taip pat kailiai ir odos dirbiniai gal buvo mainų objektai, už kuriuos gaudavo bronzos (Earle 2002, 312). Taigi, šie kauliniai gaminiai gali liudyti odos ir kailių apdorojimo specializaciją.

Tikėtina, kad vėlyvajame bronzos amžiuje įtvirtintose Rytų Baltijos regiono gyvenvietėse buvo daugiau žmonių, tad jie specializavosi amatų ir prekybos srityse. Tačiau aukštesnio lygio specializacijos įrodymų čia kol kas nematyti. Vėlyvojo bronzos amžiaus visuomenės stratifikacija skatino rodyti turtą ir prestižą. Gražūs ir meistriškai padaryti kaulo ir elnio rago dirbiniai (smeigtukai ir dvigubos sagos) buvo skirti būtent šiam tikslui. Tokius daiktus galėjo gaminti tik patyrę meistrai. Bet įtvirtintos regiono gyvenvietės tikriausiai nebuvo pakankamai didelės kaulo ir rago drožėjams užtikrinti nuolatinį pragyvenimo šaltinį (Luik 2022). Manoma, kad Vidurio Europoje nevisiškai specializuoti kaulo ir rago drožėjai galėjo keliauti po centrus (Choyke 2005, 140; Choyke *et al.* 2004, 184). Tai pasakytina ir apie kai kuriuos Rytų Baltijos regiono amatininkus, nes labai panašių tipų dirbiniai (pvz., dvigubos sagos, kai kurie kauliniai smeigtukai) buvo paplitę visame regione.

Kaulo ir ragų apdorojimo atliekų sankaupos įtvirtintose gyvenvietėse, tam tikrų tipų objektų homogeniškumas ir šių objektų gamybai pasirinktų

medžiagų standartizacija rodo, kad vėlyvajame bronzos amžiuje Rytų Baltijos regione kaulo ir rago apdorojimo specializacija gyvavo.

SPECIALIZUOTOS ŪKIO ŠAKOS: METALURGIJA

Įtvirtintose vėlyvojo bronzos amžiaus gyvenvietėse šalia kitų ūkio šakų buvo vykdoma ir metalurginė veikla, nes rasta daug techninės keramikos (Graudonis 1989; Vaskas 1994; Sperling 2014; Podėnas *et al.* 2016; Podėnas, Čivilytė 2019). Metalurgijos atsiradimas Rytų Baltijos regione reiškia svarbų kultūrinį pokytį, susijusį su metalo materialumo suvokimu šioje teritorijoje. Metalo žaliava buvo sunkiai pasiekama – tai patvirtina kaulinės ar gintarinės bronzinių dirbinių imitacijos, sakykim, minėta dviguba saga, rasta Garnių I gyvenvietėje (9 pav.).

Mineikiškių ir Garnių I gyvenvietėse buvo rasta Meliario tipo kirvių liejimo formų fragmentų (10 pav.), dar labiau sustiprinančių faktą, jog įtvirtintose gyvenvietėse darbuosi ir metalo liejikai.

Metalurgija ir apytiksliai dvigubai didesnis bronzos dirbinių kiekis vėlyvajame bronzos amžiuje buvo ekonominių pokyčių rezultatas, kai metalas, kaip egzotiška medžiaga, tapo komunikacijos tinklų plėtojimo stimulu. Liejimo formų rasta 38-iose Rytų Baltijos regiono vietovėse. Metalurginės molinės keramikos formos skirstomos į žiedo formos dirbinių liejimo ir dvipuses liejimo, skirtas kirviams ar ietigaliams, rečiau – papuošalams. Šiame regione aptiktas tik vienas molinis dvipusės liejimo formos kaištis. Liejimo formos iš esmės rodo skandinaviško stiliaus įtaką (Podėnas, Čivilytė 2019).

Kaip rodo nauji Garnių I ir Mineikiškių gyvenviečių tyrimai, jose gyventa neilgai. Todėl galima manyti, jog metalurgija buvo tik epizodinė, galbūt sezoninė veikla. Tai patvirtina ir labai negausios atliekos daugelyje gyvenviečių bei jų susikaupimas tik tam tikroje gyvenvietės vietoje.



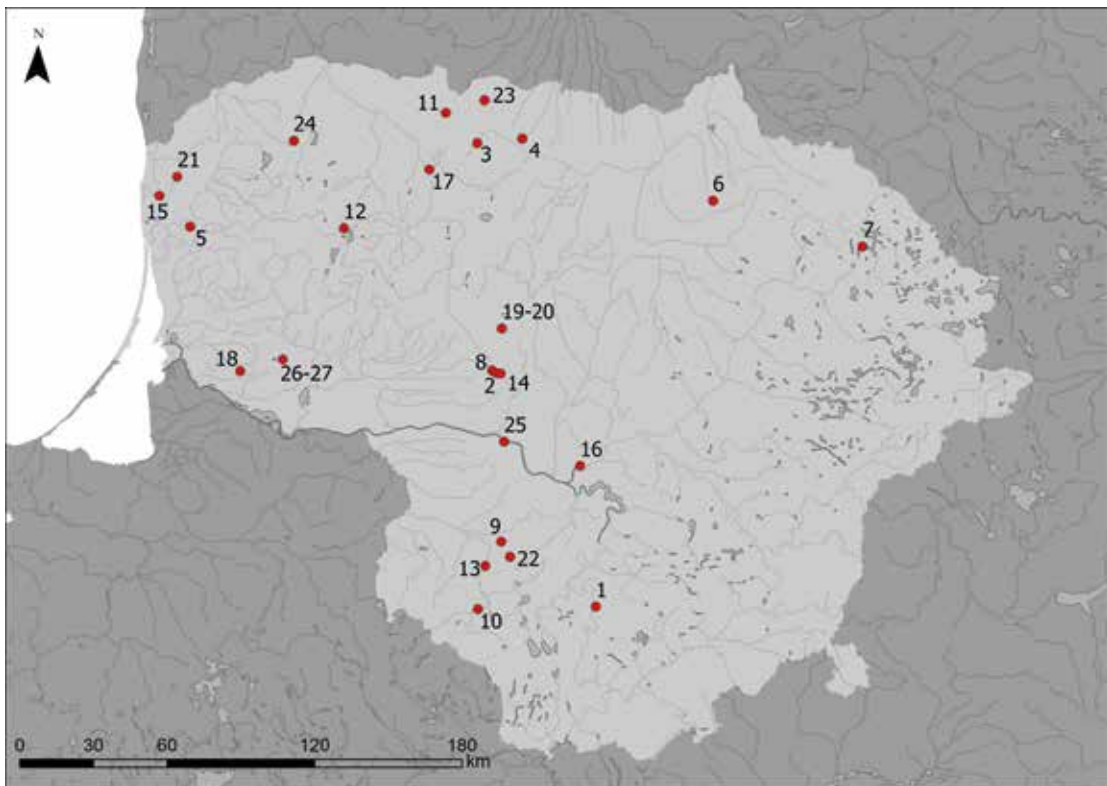
10 pav. Meliario (KAM) tipo kirvio liejimo forma iš Mineikiškių. V. Podėno nuotr.

Fig. 10. Casting mold for KAM axe from Mineikiškės. Photo by V. Podėnas.

Rytų Baltijos regione bronzos kiekis buvo nepakankamas, o žaliavos tiekimas priklausė nuo vietinių bendruomenių ištraukimo į tarpregioninius komunikacijos tinklus (Podėnas, Čivilytė 2019).

Metalurgijos reikšmė Rytų Baltijos regionui jau nagrinėta ankstesniuose darbuose (Čivilytė 2014). Tačiau, kalbant apie vėlyvojo bronzos amžiaus ekonomiką ir kuriant naują modelį, būtina turėti kuo išsamesnių archeometalurginių duomenų. Todėl buvo atlikti papildomi 27-ių Lietuvoje rastų bronzos amžiaus metalo dirbinių (11 pav. 2–3 lent.) cheminės elementų sudėties ir švino izotopų tyrimai (Čivilytė *et al.* 2023).⁴ Radiniai datuojami pagal chronologinę O. Montelius'o sistemą, taikytiną ir Baltijos šalių bronzos amžiaus tyrimams (Čivilytė 2014, 17–21). Vykdydami projektą ištyrėme dirbinius, chronologiškai priklausančius skirtingiems bronzos amžiaus laikotarpiams (II–VI Montelius'o periodams). Tai leidžia nustatyti vario lydinių sudėties pokyčius.

⁴ Vykdam projektą ištirti metalo dirbiniai saugomi Kauno Vytauto Didžiojo karo muziejuje. Straipsnio autoriai dėkoja muziejui už leidimą tyrimus atlikti. Taip pat dėkojame Medeinai Steponavičiūtei už mėginių paruošimą.



11 pav. Archeometalurgiškai tyrinėtų metalo dirbinių radimo vietų žemėlapis. Sudarė V. Podėnas
 Fig. 11. Map of the analysed artefacts (please find the findplaces in the table 1). Map by V. Podėnas

Be to, kai kurie šie dirbiniai atgabenti iš kitų regionų, pavyzdžiui, ietigalis su ašele – iš Gribžinių (Klaipėdos r. sav.) (K/635). Šis ietigalis priklauso vadinamajam Sejmo-Turbino tipui ir siejamas su Rytų Europos bronzos amžiaus kultūromis (Čivilytė 2014, 189–195). Be to, atkraštiniai kirviai iš Lietuvos dar nebuvo analizuoti, išskyrus vieną atvejį – kirvį iš buvusio Kakeln, Kr. Memel (Čivilytė 2014, 42).

Be to, neseniai paskelbtame Lietuvos bronzos amžiaus metalo dirbinių kataloge (Merkevičius 2011) nurodoma tik tai, kad gaminyje – vario lydiniu. Mūsų tyrimai parodė, jog tarp vadinamųjų vario lydinių yra ir gryno vario dirbinių. Todėl šių radinių analizė užpildo Lietuvos bronzos amžiaus

tyrimų spragą ir teikia išsamesnį Rytų Baltijos regiono archeometrinių duomenų vaizdą.

Cheminė elementų sudėtis buvo nustatyta taikant įprastą energijos dispersinės fluorescencinės rentgeno spindulių analizės (*angl.* EDXRF) metodiką (Lutz, Pernicka 1996).⁵ Tyrimų rezultatai pateikiami elementų Ag/Ni ir As/Sb dvigubų logaritmų diagramomis (12, 13 pav.) (Krause 1998; 2003). Lydant sidabras ir nikelis laikomi stabiliais elementais, todėl juos galima tiesiogiai palyginti su rūdomis, o labai lakių elementų – arseno ir stibio – lydant labai sumažėja. Tačiau jie suteikia informacijos apie naudotą rūdą, pavyzdžiui, blukiąją rūdų varį (*angl.* *fahllore copper*), chalkopiritą ar maišytą blukiujų rūdų varį (*angl.* *dillutet fahllore copper*)

⁵ Tyrimai buvo atlikti Curt'o-Engelhorn'o archeometrijos centro Manheime (CEZA) laboratorijoje.

Nr. žemėlapyje	Mėginio Nr.	Labor. Nr.	Invent. Nr.	Datavimas	Metodai	Radimo vieta
5	1	MA-210526	K/635-1	Ietigalis, PII (1500–1330 cal BC)	EDXRF, Pb-Izotopai	Gribžiniai (Merkevičius 2011, 57, Nr. 109, pav. 93)
5	2	MA-210527	K/635-2	Ietigalis, PII (1500–1330 cal BC)	EDXRF, Pb-Izotopai	Gribžiniai (Merkevičius 2011, 57, Nr. 109, pav. 93)
15	3	MA-210528	K/796:1	Ietigalis, PIV (1100–950/920 cal BC)	EDXRF	Pryšmančiai (Merkevičius 2011, 107, Nr. 228, pav. 180)
7	4	MA-210529	K/1200	Įmovinis kirvis, PIV (1100–950/920 cal BC)	EDXRF, Pb-Izotopai	Kalbutiškės (Merkevičius 2011, 61, Nr. 117, pav. 100)
23	5	MA-210530	K/822	Įmovinis kirvis, PV (950/920–800 cal BC)	EDXRF	Žadeikiai (Merkevičius 2011, 137, Nr. 313, pav. 239)
26	6	MA-210531	K/887	Įmovinis kirvis, PV (950/920–800 cal BC)	EDXRF, Pb-Izotopai	Žygaičiai (Merkevičius 2011, 142, Nr. 320, pav. 246)
14	7	MA-210532	K/636	Ietigalis, PV (950/920–800 cal BC)	EDXRF	Plembergas (Merkevičius 2011, 102, Nr. 216)
19	8	MA-210533	K/816-2	Ietigalis, PII (1500–1330 cal BC)	EDXRF, Pb-Izotopai	Tautušiai (Merkevičius 2011, 129, Nr. 296, pav. 225)
2	9	MA-210534	K/637	Įmovinis kirvis, PV (950/920–800 cal BC)	EDXRF, Pb-Izotopai	Daugirdai (Merkevičius 2011, 29, Nr. 38, pav. 29)
12	10	MA-210535	K/631-2	Nortikių tipo kirvis, PIII (1330–1100 cal BC)	EDXRF, Pb-Izotopai	Patiltis (Merkevičius 2011, 99, Nr. 209, pav. 162)
4	11	MA-210536	K/1722	Skobtinis kirvis, PIV (1100–950/920 cal BC)	EDXRF, Pb-Izotopai	Gataučiai/Gailiūnai (Merkevičius 2011, 54, Nr. 100, pav. 86)
20	12	MA-210537	K/816-1	Atkraštinis kirvis, PII (1500–1330 cal BC)	EDXRF, Pb-Izotopai	Tautušiai (Merkevičius 2011, 129, Nr. 295, pav. 224)
12	13	MA-210538	K/631-1	Smeigtukas – nepakako mėginio kiekio	EDXRF(-)	Patiltis (Merkevičius 2011, 100, Nr. 210, pav. 163)
24	14	MA-210539	K/916	Atkraštinis kirvis, PII (1500–1330 cal BC)	EDXRF, Pb-Izotopai	Žemaičių Kalvarijos (Alksna) (Merkevičius 2011, 139, Nr. 316, pav. 242)
25	15	MA-210540	K/632	Atkraštinis kirvis, PIII (1330–1100 cal BC)	EDXRF	Žemoji Panemunė (Merkevičius 2011, 141, Nr. 319, pav. 245)
11	16	MA-210541	K/1397	Atkraštinis kirvis, PIII (1330–1100 cal BC)	EDXRF, Pb-Izotopai	Laumėnai (Merkevičius 2011, 81, Nr. 166, pav. 132)

2 lentelė. BRONZEKO projekte archeometalurgiškai tirti metalo dirbiniai, saugomi Kauno Vytauto Didžiojo karo muziejuje.

Table 2. Compilation of analyzed bronze artefacts from the Vytautas the Great War Museum in Kaunas

Nr. žemėlapyje	Mėginio Nr.	Labor. Nr.	Invent. Nr.	Datavimas	Metodai	Radimo vieta
17	17	MA-210542	K/633	Atkraštinis kirvis, PIII (1330–1100 cal BC)	EDXRF, Pb-Izotopai	Ringuvėnai (Merkevičius 2011, 110, Nr. 236, pav. 187)
9	18	MA-210543	K/855	Atkraštinis kirvis, PIII (1330–1100 cal BC)	EDXRF, Pb-Izotopai	Kazliškiai (Merkevičius 2011, 67, Nr. 127, pav. 108)
3	19	MA-210544	K/1721	Skobtinis kirvis, PIV (1100–950/920 cal BC)	EDXRF, Pb-Izotopai	Gailiūnai (Merkevičius 2011, 54, Nr. 99, pav. 85)
13	20	MA-210545	K/634	Nortikių tipo kirvis, PIII (1330–1100 cal BC)	EDXRF, Pb-Izotopai	Pietariai (Merkevičius 2011, 101, Nr. 215, pav. 167)
16	21	MA-210546	K/638	Įmovinis kirvis, PV	EDXRF, Pb-Izotopai	Radikiai (Merkevičius 2011, 108, Nr. 231, pav. 183)
1	22	MA-210547	K/639-1	Įetigalis, PV (950/920–800 cal BC)	EDXRF	Alytus (Merkevičius 2011, 13, Nr. 2, pav. 1)
1	23	MA-210548	K/639-2	Peilis, nepakako mėginio kiekio	EDXRF (-)	Alytus (Merkevičius 2011, 13, Nr. 3, pav. 2)
15	24	MA-210549	K/796-2	Smeigtukas – nepakako mėginio kiekio	EDXRF (-)	Pryšmančiai/Rūdaičiai (Merkevičius 2011, 107, Nr. 229, pav. 181)
18	25	MA-210550	K/886	Atkraštinis kirvis, PIII (1330–1100 cal BC)	EDXRF	Stremeniai (Merkevičius 2011, 115, Nr. 248, pav. 197)
8	26	MA-210551	K/1104	Apyrankė, PV	EDXRF, Pb-Izotopai	Kalniškiai (II?) (Merkevičius 2011, 63, Nr. 119, pav. 102)
22	27	MA-210552	K/1458	Įmovinis kirvis, PV (950/920–800 cal BC)	EDXRF, Pb-Izotopai	Uosupėlis (Merkevičius 2011, 133, Nr. 303, pav. 231)
21	28	MA-210553	K/1578-120	Įmovinis kirvis, PV (950/920–800 cal BC)	EDXRF, Pb-Izotopai	Tūbausiai (Merkevičius 2011, 132, Nr. 302, pav. 230)

tęsinys

2 lentelė. BRONZEKO projekte archeometalurgiškai tirti metalo dirbiniai, saugomi Vytauto Didžiojo karo muziejuje.

Table 2. Compilation of analyzed bronze artefacts from the Vytautas the Great War Museum in Kaunas

(Krause 1998; 2003; Grutsch *et al.* 2019). Rezultatai pateikiami dvigubomis logaritminėmis diagramomis: sidabro ir nikelio bei arseno ir stibio elementų santykis. Siekiant atskirti bronzą nuo

vario ir arseninio vario, duomenys vaizduojami papildomoje dvigubo logaritmo diagramoje Sn/As (14 pav).⁶

⁶ Plačiau apie chemines grupes žr. Čivilytė 2014, 43. Monografijoje vartojamas terminas "blyškiosios rūdos" tačiau šiame straipsnyje atsižvelgiama į terminų žodyną ir vartojama "blukiosios rūdos": žr <http://terminai.vlkk.lt/paiska?search=r%C5%ABda>.

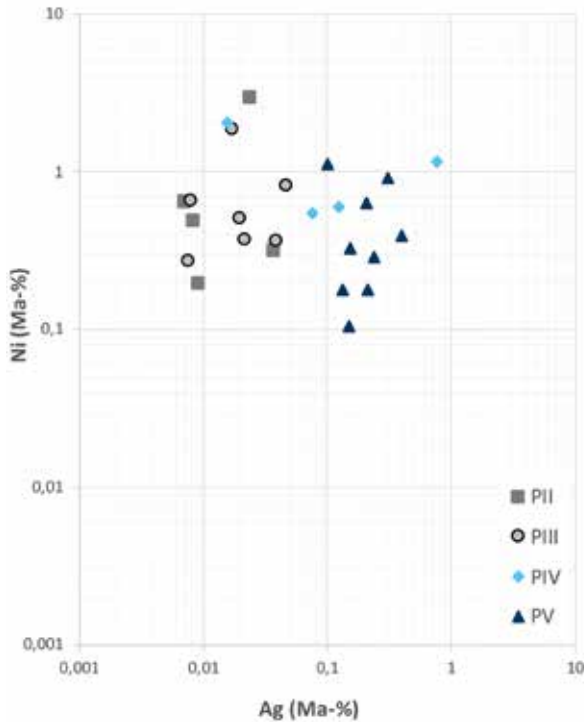
Labor. Nr.	Cu	Fe	Ni	As	Ag	Sn	Sb	Pb	Bi
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
MA-210526	84	6,2	0,49	0,01	0,008	9,0	<0,005	0,14	0,007
MA-210527	89	0,60	0,20	0,01	0,009	10,4	<0,005	0,13	0,008
MA-210528	87	0,09	2,03	0,08	0,015	11,0	<0,005	<0,005	<0,005
MA-210529	86	9,6	1,15	0,56	0,76	0,266	0,98	0,33	0,008
MA-210530	89	<0,05	0,33	0,41	0,152	8,1	0,240	1,40	0,020
MA-210531	92	0,08	0,29	0,38	0,237	5,6	0,68	0,90	0,024
MA-210532	92	0,08	0,63	0,41	0,206	5,1	0,87	0,39	0,011
MA-210533	90	0,08	0,32	0,44	0,036	8,5	0,038	0,13	0,010
MA-210534	93	0,06	0,92	1,20	0,31	2,67	1,11	1,11	0,019
MA-210535	89	0,10	0,37	0,10	0,022	10,3	0,030	0,16	<0,005
MA-210536	88	0,09	0,55	0,30	0,075	10,4	0,138	0,08	0,016
MA-210537	84	2,36	2,95	0,08	0,024	10,2	0,031	0,11	0,005
MA-210538	91	0,14	0,76	0,27	0,057	7,2	<0,005	0,12	<0,02
MA-210539	88	2,19	0,65	0,29	0,007	8,9	0,103	0,010	<0,005
MA-210540	86	0,16	1,85	0,08	0,017	11,7	0,031	0,07	<0,005
MA-210541	86	0,23	0,81	0,16	0,047	12,2	0,063	0,23	0,017
MA-210542	87	0,14	0,51	0,24	0,019	12,0	0,055	0,07	0,005
MA-210543	87	0,14	0,65	0,50	0,008	11,4	0,054	0,005	<0,005
MA-210544	86	1,09	0,60	0,36	0,124	10,3	0,40	0,53	0,023
MA-210545	86	0,54	0,27	0,01	0,008	12,9	<0,005	0,024	<0,005
MA-210546	93	0,13	0,39	0,99	0,40	1,50	2,00	1,55	0,039
MA-210547	94	0,13	0,18	0,26	0,213	3,3	0,54	0,99	0,013
MA-210548	91	0,13	0,93	0,90	0,074	4,9	<0,005	0,16	<0,02
MA-210549	94	0,14	1,44	0,66	0,137	3,3	<0,005	0,27	<0,02
MA-210550	89	0,15	0,36	0,15	0,038	10,1	0,011	0,03	0,009
MA-210551	88	1,99	1,11	0,37	0,099	7,4	0,47	0,82	0,012
MA-210552	91	0,14	0,18	0,27	0,132	7,2	0,44	0,89	0,011
MA-210553	98	0,12	0,10	0,07	0,150	0,192	0,045	0,84	0,45

3 lentelė. BRONZEKO projekte tyrinėtų metalo dirbinių cheminė sudėtis, nustatyta, naudojant EDXRF.

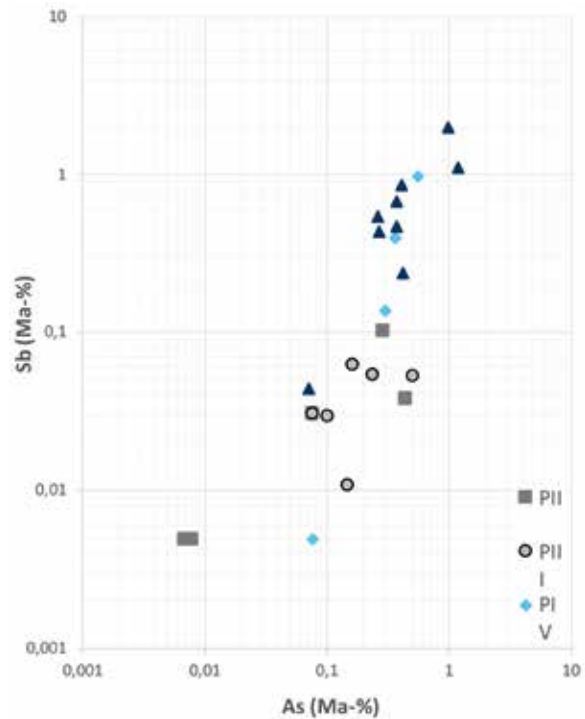
Elementai, kurių vertės yra žemiau matavimo slenksčio, į lentelę neįtraukti (Mn <0,01, Co <0,01, Zn <0,1, Se <0,01; Cd <0,01, Te <0,005)

Table 3. Chemical composition of the metal objects, determined using EDXRF, all data in percent by mass.

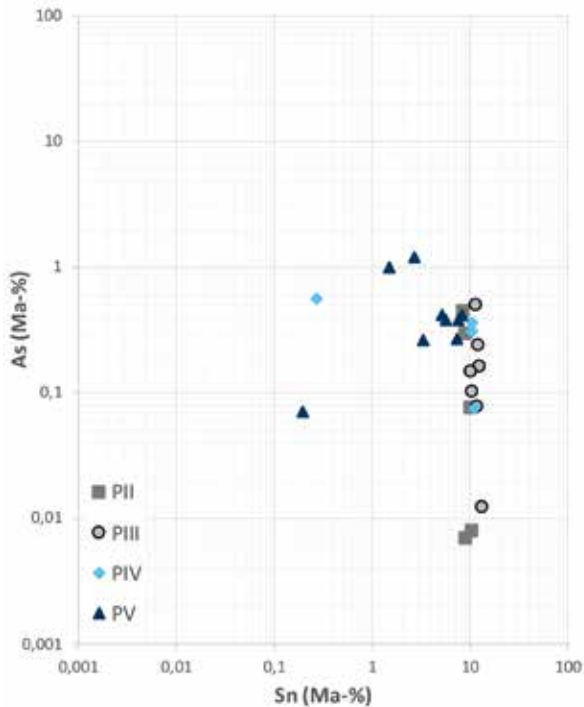
Elements below the detection limit are not included in the table (Mn <0,01, Co <0,01, Zn <0,1, Se <0,01; Cd <0,01, Te <0,005)



12 pav. Dvigubų Ag/Ni logaritmų diagrama. E. Duberow brėž. Fig. 12. Double logarithmic diagram for the trace elements silver versus nickel for all samples; all data in percent by mass. Diagram by E. Duberow



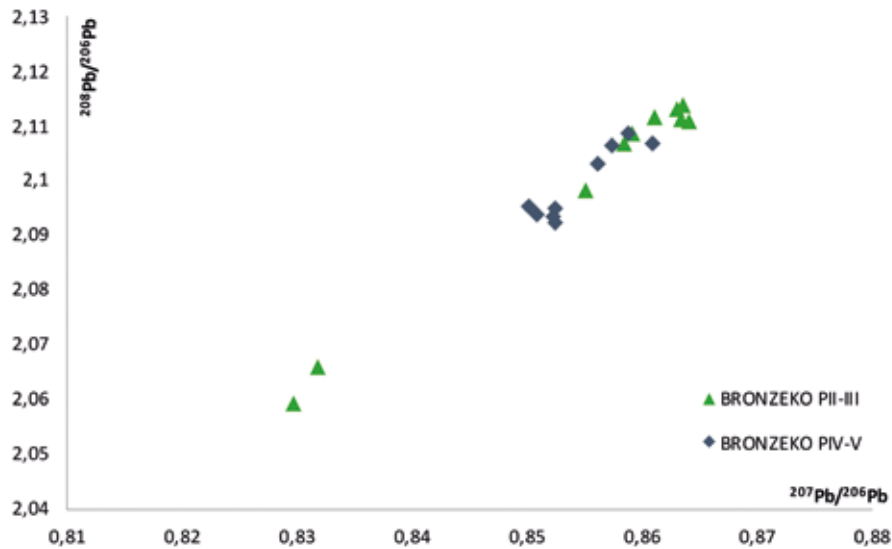
13 pav. Dvigubų As/Sb logaritmų diagrama. E. Duberow brėž. Fig. 13. Double logarithmic diagram for the trace elements arsenic versus antimony for all samples; all data in percent by mass. Diagram by E. Duberow



14 pav. Dvigubų logaritmų diagrama Sn/As. E. Duberow brėž. Fig. 14. Double logarithmic diagram for the elements tin versus arsenic for all samples; all data in percent by mass. Diagram by E. Duberow

Rezultatai pristatomi pagal atskirus bronzos amžiaus laikotarpius. Sidabro ir nikelio diagramoje išryškėja dviejų grupių medžiagos, kurias galima klasifikuoti taip: II–III Montelius'o periodų artefaktai primena vadinamąjį Rytų Alpių varį, išgautą iš chalkopirito. Kai kurie Rytų Alpių vario objektai cheminiu požiūriu yra panašūs į Miterbergo (Mitterberg) potipio objektus, kuriuose santykinai didelis nikelio ir arseno bei mažas sidabro ir stibio kiekis.

IV–V Montelius'o laikotarpių objektai prilygsta blukiosios rūdos vario su nikelio objektams (12 pav.). Šie rezultatai leidžia manyti, kad objektai pagaminti



15 pav. BRONZEKO tirtų metalo dirbinių švino izotopai, suskirstyti į ankstyvą ir vėlyvą fazes. E. Duberow brėž.

Fig. 15. $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ to $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ diagram for the objects of the BRONZEKO project divided into objects of the older and younger phases of the Nordic Bronze Age. Diagram by E. Duberow

iš chalkopirito ir blukiosios rūdos vario mišinio – taip sumažindavo didelį arseno ir stibio kiekį. Kai kurie Rytų Alpių vario dirbiniai chemiškai panašūs į Miterbergo potipio – palyginti daug nikelio ir arseno bei mažai sidabro ir stibio (Krause 2019).

Nustatyta metalo grupių seka ir akivaizdi tendencija vėlyvajame bronzos amžiuje naudoti įvairių elementų (ypač arseno ir stibio) turinčias medžiagas pastebėta ir ankstesniuose tyrimuose (Ling *et al.* 2014; Čivilytė 2014; Mehlheim *et al.* 2018; Grutsch *et al.* 2019). Vėlyvajame bronzos ir ankstyvajame geležies amžiuose vyrauja blukiosios rūdos vario naudojimas, kurios daugiausia randama Švace, Brislege (Schwaz/Brixlegg), Rytų Alpėse (Ling *et al.* 2014; Melheim *et al.* 2019; Ling *et al.* 2019; Grutsch *et al.* 2019).

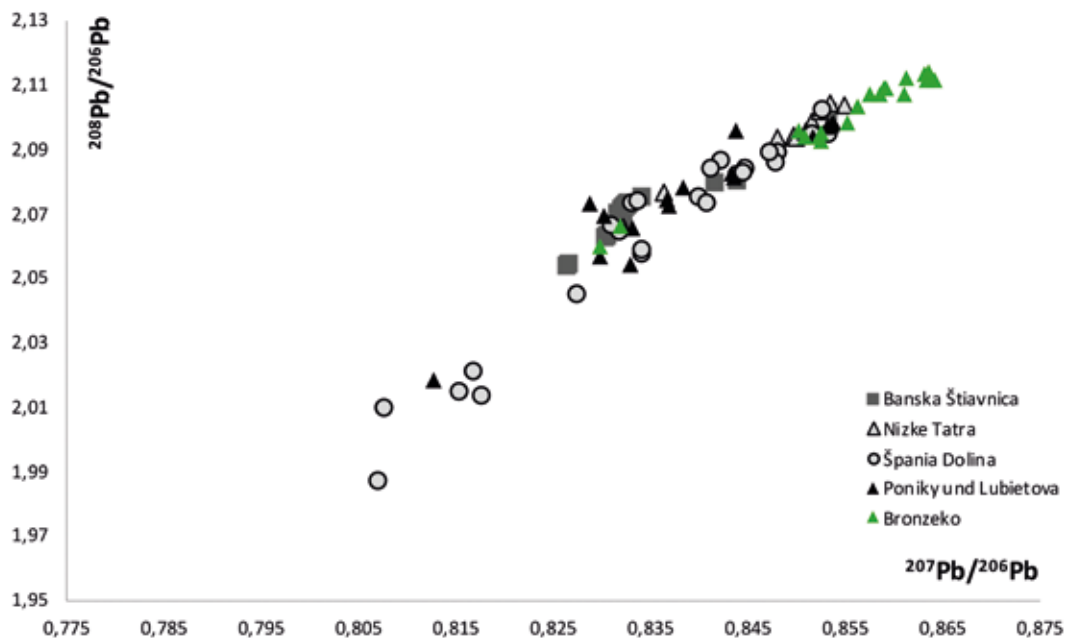
Visi tyrinėti metalo objektai – alavinės bronzos. Keturi įmaviniai IV–V Montelius'o periodų kirviai (K1200, K630, K638, K1578-120) pagaminti ne iš lydinio ir yra variniai.

19-os metalo dirbinių švino izotopų santykio nustatymo rezultatai pagal tarptautiniu mastu

priimtą protokolą (Čivilytė *et al.* 2023) buvo palyginti su kelių ištirtų vario rūdos telkinių mėginių rezultatais. Europos vario rūdynai, jų paplitimas ir vario rūdos rūšys išsamiai aprašytos A. Čivilytės studijoje (Čivilytė 2014, 50–54). Svarbu pažymėti, kad švino izotopų santykis gali rodyti vario kilmę, tačiau tik tais atvejais, kai žinoma, jog švinas lydinyje yra kaip priemaiša iš vario telkinio, o ne tikslingai pridėtas elementas. Nenustatyta riba, skirianti šias dvi galimybes, tačiau paprastai manoma, kad 1 % ar daugiau švino rodo, jog į lydinį jo buvo įmaišyta sąmoningai.

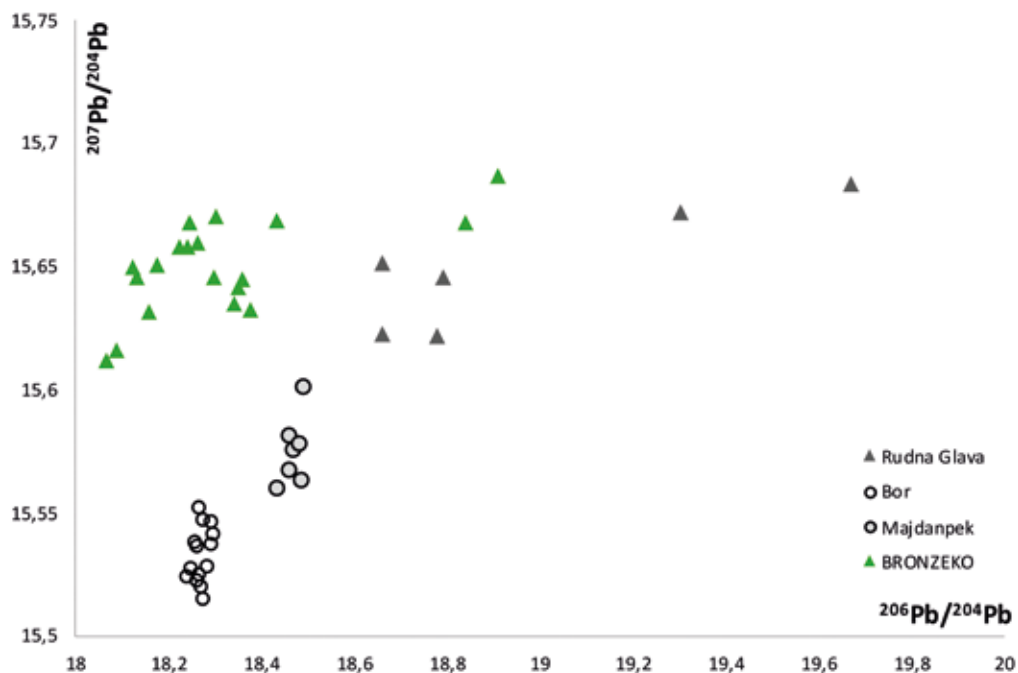
Kadangi tiesioginis vėlyvojo bronzos amžiaus metalo dirbinių ir rūdos palyginimas yra ribotas (galimas įvairių rūšių vario naudojimas (mišinys) arba pakartotinis naudojimas (perdirbimas)), duomenis lyginome su bronzos amžiaus objektų duomenimis (Čivilytė *et al.* 2023).

II–III Montelius'o periodo dirbinių švino izotopai skiriami į dvi grupes: jie rodo mažiausias ir didžiausias vertes (15 pav.). Tai matyti ir iš absoliutaus švino kiekio, todėl galima daryti prielaidą,



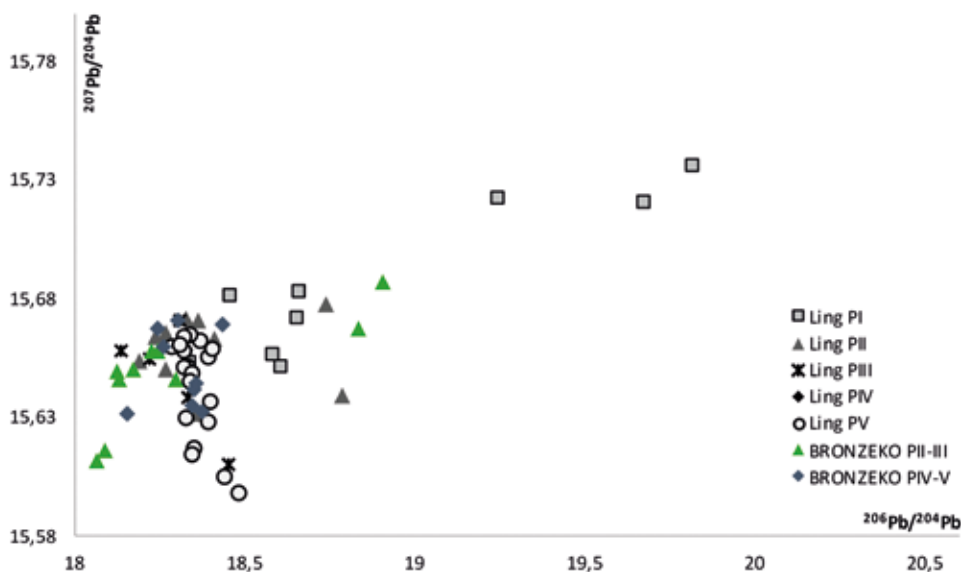
16 pav. BRONZEKO tirtų metalo dirbinių švino izotopai ir Slovakijos Vakarų Karpatų rūdynai. *E. Duberow brėž.*

Fig. 16. $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ to $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ diagram for the objects (BRONZEKO) compared to Slovakian Western Carpathian copper deposits. *Diagram by E. Duberow*



17 pav. BRONZEKO tirtų metalo dirbinių švino izotopai ir Serbijos rūdynai. *E. Duberow brėž.*

Fig. 17. $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ to $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ chart for the objects (BRONZEKO) compared to Serbian copper deposits. *Diagram by E. Duberow*



18 pav. BRONZEKO tirtų metalo dirbinių švino izotopai ir metalo dirbiniai iš Švedijos pagal Ling *et al.* 2014. E. Duberow brėž.
Fig. 18. $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ to $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ diagram for the objects (BRONZEKO) compared to the Swedish artefacts according to Ling *et al.* 2014. Diagram by E. Duberow

kad varis imtas iš dviejų telkinių. IV–V Montelius'o periodų švino izotopų vertės išsidėsčiusios tarp II ir III periodų ir mažiau išsisklaidžiusios dėl to, kad šie dirbiniai yra iš blukiosios rūdos vario.

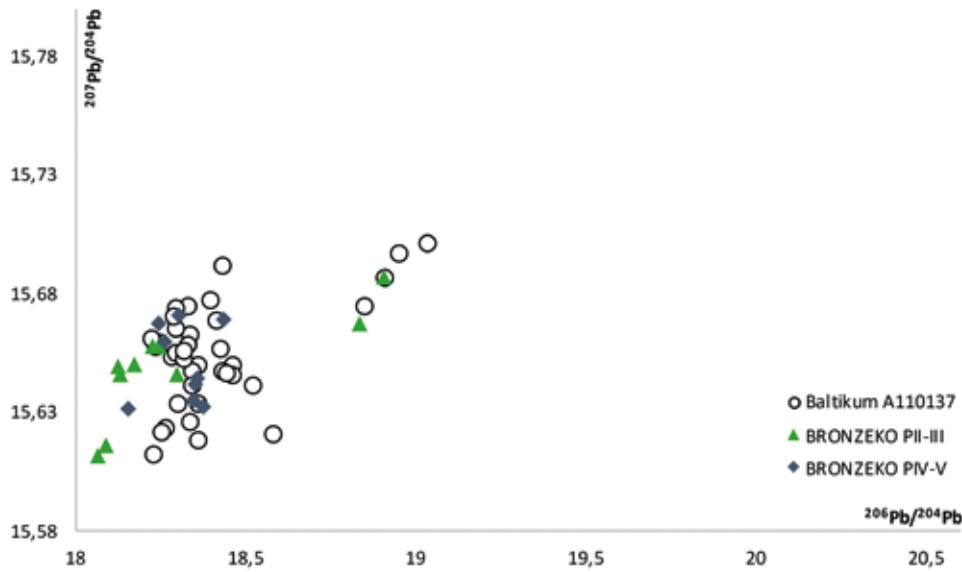
Aptarti rezultatai rodo, kad vario žaliava į Rytų Baltijos regioną įvairiais laikotarpiais pateko iš skirtingų vario rūdos telkinių (Čivilytė *et al.* 2023). Toliau buvo lyginami geocheminiai Rytų Alpių rūdynų Miterberge, Vakarų Karpatų, Rumunijos, Serbijos (17 pav.), Vengrijos, vadinamosios Vidinių Karpatų-Alpių metalogenetinės juostos, ABCD orogeno zonos ir vadinamosios Banatito juostos rūdynų duomenys.

Paaiškėjo, kad pagal geocheminį panašumą vėlyvajame bronzos amžiuje potencialūs žaliavos tiekėjai galėjo būti tik Vakarų Karpatų rūdynai (Banská Štiavnica, Nízke Tatry, Poniky/L'ubietová ir Špania Dolina) (16 pav.) (Čivilytė *et al.* Fig. 9), nes kitų minėtų rūdynų švino izotopų reikšmės nesutampa (17 pav.) (Čivilytė *et al.* 2023, Fig. 10).

Rytų Alpių rūdynai žinomi kaip vario rūdos tiekėjai į Vidurio Europą jau ankstyvajame bronzos amžiuje. Šalia Miterbergo buvo kasamas blukiosios rūdos varis (*falhore*) ir chalkopiritas. Miterbergo chalkopiritui būdingas mažas mikroelementų kiekis, išskyrus arseną ir nikelį (Lutz *et al.* 2009; Pernicka, Lutz 2016). Palyginimas parodė, kad čia tirtų mėginių švino izotopų santykis skiriasi nuo Miterbergo telkinių izotopų santykio. Taigi šis telkinys kaip galimas žaliavos šaltinis atmetinas (Čivilytė *et al.* 2023).

Naujas dalykas, siekiant išsiaiškinti metalo žaliavos kilmę, yra dirbinių švino izotopų reikšmių palyginimas. Pirmiausia lygintos anksčiau tyrinėtų 40-ies Rytų Baltijos regiono ir Baltarusijos dirbinių švino izotopų vertės (Čivilytė 2014) (18 pav.). Matomai aiškūs verčių sutapimai, ypač vėlyvajame bronzos amžiuje.

Įdomu, jog, palyginus Skandinavijos vėlyvojo neolito ir bronzos amžiaus metalo dirbinių švino



19 pav. BRONZEKO tirtų metalo dirbinių švino izotopai ir Rytų Baltijos regiono metalo dirbiniai. E. Duberow brėž.

Fig. 19. $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ to $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ diagram for the objects (BRONZEKO) in comparison with the study from the Baltic according to Čivilytė 2014. Diagram by E. Duberow

izotopų duomenis (Ling *et al.* 2014) su čia aptariamų vėlyvojo bronzos amžiaus analogiškais tokių lietuviškų dirbinių duomenimis (19 pav.), matyti, jog ir šiuo atveju jų švino izotopų vertės sutampa.

Apibendrinant šiuos rezultatus, galima teigti, jog Alpių regionas buvo galimas naudotų vario rūdų šaltinis. Šis regionas – vienas svarbiausių Vidurio Europos bronzos ir geležies amžių rūdos tiekėjų. Tačiau kai kurių vėlyvojo bronzos amžiaus objektų kilmės vieta galėtų būti ir Slovakijos Vakarų Karpatų telkiniai.

Vėlyvajame bronzos amžiuje Rytų Baltijos regiono metalo liejikai gaudavo žaliavos tik iš tam tikrų Europos regionų ir jos kiekis buvo ribotas. Priešingu atveju švino izotopų tyrimai parodytų didesnę vario rūdynų įvairovę. Kadangi Rytų Baltijos regiono ir Skandinavijos radinių švino izotopai sutampa, galima teigti, jog buvo naudojamas tos pačios rūšies varis. Tai aiškiai parodo, kad varis tiekta iš tų pačių šaltinių, tačiau skirtingais kiekiais, nes Skandinavijos bendruomenės papildomai

apsirūpindavo žaliava ir iš Viduržemio bei vakariinių atlantių regionų (Ling *et al.* 2014, 2019; Melheim *et al.* 2018; Nørgaard *et al.* 2021).

Galbūt dėl šios priežasties rytiniame Baltijos regione bronzos amžiuje nesusiformavo savita metalo dirbinių stilistika, o visą šį laikotarpį vyravo įvežti arba vietoje lieti, bet daugiausia svetimais formais mėgdžiojantys daiktai. Keliose pajūrio ruožo gyvenvietėse, pavyzdžiui, Asvoje ar Kivutkalns'yje, laikinai apsigyvendavo iš Skandinavijos ar Gotlando atvykusios žmonių grupės, palaikiusios prekybos ir mainų ryšius su vietinėmis bendruomenėmis. Šios trumpalaikės gyvenvietės lokalizuojamos pagal laivų kapus, žinomus Kurše, pietinėje Saremos salos dalyje, Šiaurės Estijoje bei Sembos pusiasalyje (Podėnas, Čivilytė 2019).

Rytų Baltijos regione vėlyvajame bronzos amžiuje atsiradusi vietinė metalurgija buvo artimų ryšių su Šiaurės kraštais ir tarpregioninių kontaktų su į vakarus (Sembos pusiasalis, Pomeranija) ir į rytus (Volgos–Kamos regionas) gyvenančiais žmonėmis

pasekmė (Podėnas, Čivilytė 2019). Tikėtina, kad įtvirtintose gyvenvietėse įsikurdavo keliaujantys laisvieji amatininkai, mokę vietinius metalo liejybos amato (Čivilytė, Duberow 2023, *spaudoje*). Bronzos amžiaus amatininkystę tyrinėjanti Heide Wrobel Nørgaard metalurginę veiklą suskirstė į tris amatininkystės grupes: priklausoma (angl. *attached craft*), šeimyninė (angl. *family related craft*) ir praktikuojančios bendruomenės (angl. *community of practice*) (Nørgaard 2018, 101, Fig. 9; 2019, 101, Abb. 9). Nørgaard savo siūlomą amatininkystės organizacijos modelį sukūrė, orientuodamasi į teorines ir etnologines specializacijų bei amatininkystės šakų susidarymo ir jų tarpusavio sąveikų studijas, taip pat nuodugnai ištyrusi Skandinavijos bronzos amžiaus dirbinių technologijas. Ji įsitikinusi, jog bronzos amžiuje egzistavo aukšto lygio patyrusių meistrų dirbtuvės, kuriose metalo liejybos ir dirbinių dekoravimo mokėsi pameistriai. Pastarieji atpažįstami iš daugybės bronzos dirbiniuose išvengiamų technologinių klaidų, pavyzdžiui, netiksliai iškaltų spiralių ar apskritimų ir pan. (Nørgaard 2018, 305–343; 2019). Nørgaard darbai yra svarbūs bronzos amžiaus specializacijų ir jų veikimo mechanizmo suvokimui, todėl toliau schemiškai apžvelgsime minėtas amatininkystės grupes.

Pasak Nørgaard, priklausomi amatininkai buvo įvaldę aukšto lygio technologijas ir griežtai kontroliuojamose dirbtuvėse visą laiką už atlygį dirbo elitinio sluoksnio užsakovams, gamindami išskirtinius bronzos dirbinius. Metalo žaliavos klausimas jiems nerūpėjo, nes tuo pasirūpindavo užsakovai (Nørgaard 2018, 362–364).

Šeimos ar giminės amatui priklausantys meistrai metalo dirbinių gamyba užsiimdavo sezonškai šalia kitų ūkio darbų. Jų patirtis buvo skirtinga – nuo aukšto lygio autoritetingo specialisto iki pradedančio vaiko (neformalus mokymasis), išmokstant įvaldyti visas reikalingas technologijas (formalus mokymasis) ir jas perduodant iš kartos į kartą. Metalo žaliavos jie gaudavo mainais ar

pirkdamis iš kitų metalurgų, o dirbiniai pasiekdavo tik vietinę rinką. Šios amatininkų grupės buvo tarpusavyje susijusios ir gamino panašaus stiliaus ir dekoru dirbinius (ten pat).

Praktikuojančios bendruomenės nariai taip pat buvo įvaldę įvairias dirbinių gamybos technologijas ir turėjo nevienodus įgūdžius. Amato buvo mokomasi, stebint procesą, kartu dirbant ir eksperimentuojant, priimant naujoves ir keičiantis žiniomis. Tokią bendruomenę galėjo sudaryti etninė grupė ar kelios šeimyniniais ryšiais susietos organizuotos amatininkų grupės, dirbusios tam tikrose susitikimų vietose (centruose), kuriose triūsė ir kitų specializacijų žinovai. Taigi, visokių amatų sąveika, keitimasis žiniomis ir pameistrių dalyvavimas gamyboje yra tipiškas praktikuojančios bendruomenės požymis. Šie žmonės gamindavo ne savo bendruomenei, o plačiam rinkai (ten pat).

Šis, nors ir hipotetiškas, Nørgaard amatininkystės modelis kelia minčių apie rytiniame Baltijos regione dirbusius metalurgus. Nepaisant to, kad nėra griežtų ribų tarp Nørgaard siūlomų kategorijų, ir paveikslas schemiškas, manome, jog mūsų tiriamose gyvenvietėse dirbę metalo liejikai nebuvo nei priklausomos, nei šeimyninės amatininkystės nariai, nes šiame regione trūksta labai kokybiškų ir gausiai išpuoštų objektų. Priešingai – bronzos dirbiniai paprasti – aukštos kvalifikacijos nereikėjo. Dekoruočių bronzinių gaminių yra nedaug ir dažniausiai buvo aptikti skandinaviškos kilmės lobiuose, pavyzdžiui, Staldzene (Latvija) (Vasks, Vijups 2004) ir Tehumardi (Estija) (Sperling 2013). Veikiausiai Baltijos jūra juos atgabeno patys šiauriečiai, o ne pagamino vietiniai meistrai. Keliautojai laikinai apsigyvendavo keliuose pakrančių regionuose – tai rodo akmeninių laivų kapinės Kurše ir pietinėje Saremoje, taip pat Šiaurės Estijoje ir Sembos pusiasalyje (Podėnas 2022, 270–271, 102 pav.).

Apie metalurgiją kalbant kaip apie specializuotą veiklą, pažymėtina, jog, nepaisant kai kurių

tyrinėtojų atsargumo (Boroffka, Ridiche 2005, 171; Jantzen 2008, 305), galima manyti, kad vėlyvojo bronzos amžiaus gyvenvietėse viešpatavo bent kelios specializuotos metalurginės veiklos sritys, rodančios pažengusią meistrystę (Podėnas *ir kt.* 2016). Tikėtina, į šias gyvenvietes, laikytinas susitikimo vietomis, ar centrais (Podėnas, Čivilytė 2019), kartais atvykdavo būtent patyrę praktikuojantys amatininkai tiek su žaliavomis, tiek su žiniomis. Šiose gyvenvietėse dažniausiai lieti KAM (*Kelty Akozinsko Meliarskie*) kirviai, skirti platesnei rinkai, šią hipotezę patvirtina. Taigi, metalurginė veikla vėlyvojo bronzos amžiaus gyvenvietėse buvo epizodinė ir tik papildė pagrindinę ekonomiką. Ji atsirado kaip atsakas į besikeičiančias ūkio šakas, kai bendruomenės ėmė kurtis įtvirtintose gyvenvietėse ir išitraukė į kelių lygių (Podėnas, Čivilytė 2019) komunikacijos tinklus.⁷

NAUJO MODELIO LINK

Straipsnyje aptartų tyrimų rezultatai leidžia kurti naują Rytų Baltijos regiono vėlyvojo bronzos amžiaus ekonomikos modelį. Galime drąsiai teigti, jog būtent šiame laikotarpyje atsirado įtvirtintų gyvenviečių tinklas visų pirma vakarinėse Rytų Baltijos regiono srityse. Pirmosios įkurtos (apie 1100–800 cal BC) pavieniui Vakarų Latvijoje, Kurše, Dauguvos žemupyje, Rytų Latvijos, Lubāno ežero apylinkėse (900–750 cal BC) ir Saremos saloje (917–809 cal BC) (Podėnas 2022, 268). Mūsų tyrinėtose įtvirtintos Garnių I ir Mineikiškių gyvenvietės įeina į tankiausio jų išsidėstymo arealą Šaurės rytų Lietuvoje ir Pietryčių Latvijoje.

Laboratoriniai medžiagos tyrimai visiškai patvirtina vėlyvojo bronzos amžiaus ekonomikos bruožus: žemdirbystės ir gyvulininkystės plėtrą įtvirtintose gyvenvietėse, mitybos įpročių kaitą bei

specializuotų veiklų (kaulo ir rago dirbinių gamybos, metalurgijos) atsiradimą.

Priežastį, kodėl bronzos amžiaus žmonės pradėjo gyventi įtvirtintose gyvenvietėse, ieškoma jau seniai. Manoma, jog tai galėjo būti susiję su atskirų giminių įsitvirtinimu kelių bendruomenių teritorijoje (Girininkas 2013, 246) ar konfliktų tarp medžiotojų-žvejų bendruomenių ir žemdirbių bei gyvulių augintojų (Luchtanas 1992, 61; Kim 2003) pasekmė. Nesutarimų pasitaikymą gyvenvietėse leidžia nuspėti staigus jų apleidimas, tarkim, Narkūnų piliakalnio (Podėnas *ir kt.* 2016), ar gaisrų pėdsakai (Lang 2007, 67; Vaskas 2007, 36). Taip pat gali būti, kad kėlimąsi į įtvirtintas gyvenvietes skatino gresiantys pavojai, taip pat gyventojų poreikis apsaugoti kaupiamą turtą ir apsiginti regiono srityse, kur vėlyvajame bronzos amžiuje suaktyvėjo maišai (Podėnas 2022, 238–240; 266–279). Geografinis įtvirtintų gyvenviečių išsidėstymas rodo, jog buvo stengtasi įsikurti prie vandens kelių (pajūryje, prie Dauguvos), užtikrinant galimybę išitraukti į komunikacijos tinklus. Tačiau įtvirtintos gyvenvietės Rytų Lietuvoje (tarp jų ir mūsų tyrinėtos Garnių I ir Mineikiškių), Pietryčių Latvijoje ir Baltarusijoje tankiai išsidėčiusios prie mažesnių upelių ar ežerų, atokiau nuo svarbiausių prekybinių kelių.

Dar viena priežastis įtvirtintų gyvenviečių tinklui atsirasti galėjo būti metalo poreikis, skatinęs įvairaus masto bendruomenių komunikaciją (Podėnas 2022, 269–278). Neatmetant šios galimybės, atkreiptinas dėmesys, kad įtvirtintose gyvenvietėse aptinkama epizodinės metalurginės veiklos atliekų. Metalų dirbinius darė ne vietiniai, o Skandinavijos meistrai, atsinešę ir metalo žaliavų. Šitai patvirtina faktas, jog Rytų Baltijos regione ir Skandinavijoje buvo naudota tos pačios kilmės vario rūda. Nors siekis gauti metalo žaliavos neabejotinai skatino bendruomenių tarpusavio ryšius, gyventojai

⁷ Apie teorinius samprotavimo būdus (abdukciją, indukciją, dedukciją) ir apie ankstyvosios metalurgijos ir įtvirtintų gyvenviečių sąsają žr. Podėnas 2022, 272–273, 103 pav.

labiau rūpinosi plėtoti gamybinį ūkį, t. y. žemdirbystę ir gyvulininkystę. Skirtingose regiono srityse ūkininkavimo formos įvairavo, tarkim, skyrėsi medžioklės ir gyvulininkystės intensyvumas. Vis dėlto naminių gyvūnų kaulai sudaro didžiausią osteozoologinių Rytų Baltijos regiono kolekcijų dalį. Nustatyti regioniniai gyvūnų rūšinio pasiskirstymo skirtumai. Sakykim, Rytų Lietuvoje vyravo kiaulės ir avys/ožkos, o Vakarų Lietuvoje – stambiakanopiai gyvuliai: galvijai ir arkliai.

Gamybinis ūkis buvo pagrindinė daugumos įtvirtintų gyvenviečių bendruomenių veikla. Tikėtina, kad dažniausiai darbuotasi šalia gyvenvietės branduolio. Šį pragyvenimo modelį patvirtina ir zooarcheologiniai duomenys: dauguma kaulų yra naminių smulkiųjų kanopinių gyvūnų (Micelicaite *et al.* 2023).

Dar ankstyvojo bronzos amžiaus pabaigoje (apie 1400–1200 m. pr. Kr.) bendruomenių pragyvenimo šaltinis buvo mišrus ūkis, o jų racione – nemažai vandens (Piličiauskas *et al.* 2018; Robson *et al.* 2019). Dabartiniai tiek kaulų kolageno, tiek apanglėjusių organinių liekanų keramikoje duomenys leidžia daryti prielaidą, kad apie 1000 cal BC Rytų Baltijos regiono gyventojų pragyvenimo ir mitybos įpročiai keitėsi, nes padidėjo žemyninių maisto produktų vartojimas (Podėnas *et al.*, *spaudoje*). Mūsų aptarti rezultatai rodo: žmonės misdavo taip, kad būtų sumažinta galima maisto trūkumo rizika. Jie kuo geriausiai išnaudojo gamtinę aplinką ir augino mažai priežiūros reikalaujančių rūšių augalus, kaip antai soras, labai mėgtas visoje Europoje vėlyvajame bronzos amžiuje (Varalli *et al.* 2021). Įtvirtintų gyvenviečių bendruomenės derino mėsos, žuvies ir augalinės kilmės produktus. Pastarųjų derliui užtikrinti buvo svarbus dirvožemio paruošimas, todėl jį tręšdavo. Tai dar kartą patvirtina: vėlyvajame bronzos amžiuje žemdirbystė darėsi svarbiu gyvenimosi dėmeniu. Pastaruoju metu archeobotanikų darbai įgalina apžvelgti ekonominę įvairių rūšių svarbą ir bendrą visų vėlyvojo

bronzos amžiaus kultūrinių augalų reikšmę (Pollmann 2014; Minkevičius 2020, 101–109; Minkevičius *et al.* 2020; Griepėdis 2021). Pažymėtina, kad šie kultūriniai augalai buvo būdingi intensyviai, o ne ekstensyviai (lydiminei), kaip manyta iki šiol, žemdirbystei, pasižyminčiai mažesnėje teritorijoje sutelkta veikla (Minkevičius *et al.* 2020), nors neatmetama galimybė, kad gyvavo ir hibridinė žemdirbystė (Podėnas 2022, 255).

Vėlyvajame bronzos amžiuje atsirado specializuotų veiklų, įrodančių praktinius gyventojų įgūdžius ir estetinius pojūčius. Pastaruoju metu archeologai specializuotoms veikloms (kaulo, rago, akmens, kitų organinių medžiagų bei metalo dirbinių gamybai ir pan.) skiria vis daugiau dėmesio, nes tai yra svarbi sudėtinė ekonomikos ir ūkio dalis (Feinman 2008). Įtvirtintose Rytų Baltijos regiono gyvenvietėse rasta gausi kaulo ir rago dirbinių, taip pat žaliavos bei atliekų kolekcija leidžia kalbėti apie tam tikras specializacijos formas. Meistriškai išdrožinėtos dvigubos sagos ir dailiai nupoliruoti smeigtukai iš specialiai tam parinktų medžiagų byloja aukšto lygio kvalifikacijos meistrų darbą. Beje, šios grupės radiniams būdinga ornamentų įvairovė, kokios nepasitaikė nei keramikoje, nei bronzos dirbiniuose. Vadinasi, kauliniai gaminiai turėjo ne tik praktinę-estetinę, bet ir socialinę reikšmę. Vis dėlto kaulo ir rago dirbinių darymas buvo „namudinė“ veikla, susijusi su vietinių gyventojų poreikiu.

To negalima pasakyti apie metalo dirbinių gamybą, nes ši veikla priklausė nuo išorinių veiksnių, t. y. nuo metalo žaliavos įsigijimo. Mūsų tyrimai įgalina manyti, jog gyvenvietėse dirbę metalurgai buvo patyrę, bet ne vietiniai meistrai. Bronzos liejyba gali būti suvokiama kaip egzotiška ir epizodinė ekonomikos dalis, nepriklausanti kasdienybei, nes čia gaminti bronziniai objektai (KAM kirviai) nenaudoti buityje.

Garnių I ir Mineikiškių bei kitų Rytų Baltijos regiono gyvenviečių bendruomenių ekonomika

skyrėsi nuo Vidurio Europos ir pietinės Skandinavijos dalies dėl vėlyvo pasėlių kultivavimo įsisavinimo ir sparčios intensyvios žemdirbystės plėtros (Sørensen 2014; Pääkkönen *et al.* 2020). Todėl tolesni šių gyvenviečių tyrimai yra būtini, siekiant archeologinį šio regiono paveldą įterpti į Europos bronzos amžiaus kontekstą.

Taigi vykdydami šį projektą bronzos amžiaus tyrinėjimus papildėme naujais gyvensenos mikro-ir makrolygmenyje rezultatais. Kadangi įtvirtintos gyvenvietės buvo trumpalaikis reiškinys, ekonominę pakilimą ir naujovių plitimą (pavyzdžiui, sorų auginimą) šiame regione galima sieti su vėlyvajame bronzos amžiuje kaimyniniuose kraštuose vykusiomis permainomis (Varalli *et al.* 2021), metalo žaliavos šaltinių įvairove ir idėjų iš Šiaurės, Vakarų ir Rytų kaita.

ŠALTINIŲ IR LITERATŪROS SĄRAŠAS

Antanaitis-Jacobs, I., Ogrinc, N., 2000. Chemical analysis of bone: stable isotope evidence of the diet of Neolithic and Bronze Age people in Lithuania. *Istorija*, XLV, 3–12.

Antanaitis-Jacobs, I., Richards, M., Daugnora, L., Jankauskas, R., Ogrinc, N., 2009. Diet in early Lithuanian prehistory and the new stable isotope evidence. *Archaeologia Baltica*, 12, 12–30.

Antanaitis-Jacobs, I., Stančikaitė, M., 2004. Akmens ir bronzos amžiaus gyventojų poveikis aplinkai ir jų ūkinė veikla Rytų Baltijos regione archeobotaninių tyrimų duomenimis. *Lietuvos archeologija*, 25, 251–266.

Bateman, A. S., Kelly, S. D., 2007. Fertilizer nitrogen isotope signatures. *Isotopes in Environmental and Health Studies*, 43 (3), 237–247.

Bērziņš V., Brinker U., Klein C., Lübke H., Meadows J., Rudzīte M., Schmölcke U., Stümpel H., Zagorska I., 2014. New research at Riņņukalns, a Neolithic freshwater shell midden in northern

Latvia. *Antiquity*, 88 (341), 715–732. doi:10.1017/S0003598X0005064X

Bliujienė, A., Skipitytė, R., Garbaras, A., Miliauskienė, Ž., Šapolaitė, J., Ežerinskis, Ž., Čeponkus, J., Masiulienė, I., Simčenka, E., Minkevičius, K., Piličiauskienė, G., 2020. The first data on the human diet in Late Roman and Early Migration period western Lithuania: Evidence from stable isotope, archaeobotanical and zooarchaeological analyses. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 33, 102545.

Bogaard, A., Fraser, A., Heaton, T. H., Wallace, M., Vaiglova, P., Charles, M., Jones, G., Evershed, R. P., Styring, A. K., Andersen, N. H., Arbogast, R. M., Bartosiewicz, L., Gardeisen, A., Kanstrup, M., Maier, U., Marinova, E., Ninov, L., Schäfer, M., Stephan, E., 2013. Crop Manuring and Intensive Land Management by Europe's First Farmers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110 (31), 12589–12594.

Buxó I Capdevila, R., Alonso, N., Canal, D., Echave, C., González, I., 1997. Archaeobotanical remains of hulled and naked cereals in the Iberian Peninsula. *Vegetation History and Archaeobotany*, 6, 15–23.

Cappers, R. T. J., Neef, R., 2012. *Handbook of Plant Palaeoecology*. Barkhuis, Groningen.

Choyke, A. M., 2005. Bronze Age bone and antler working at the Jászdózsa-Kápolnahalom tell. In: H. Luik, A. M. Choyke, C. E. Batey, L. Lõugas (eds). *From Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth. Manufacture and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present*. Proceedings of the 4th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group at Tallinn, 26th–31st of August 2003. Muinasaja teadus, 15. Tallinn: Institute of History, 129–156.

Choyke, A. M., Vretemark, M., Sten, S., 2004. Levels of social identity expressed in the refuse and worked bone from the Middle Bronze Age Százhalombatta-Földvár, Vátya culture, Hungary. In: S. Jones O'Day, W. van Neer & A. Ervynck

(eds). *Behavior Behind Bones. The Zooarchaeology of Ritual, Religion, Status and Identity*. Oxford: Oxbow Books, 177–189.

Choyke, A. M., 2013. Hidden agendas: ancient raw material choice for worked osseous objects in central Europe and beyond. In: A. Choyke, S. O'Connor (eds). *From these bare bones: raw materials and the study of worked osseous objects*. Oxford: Oxbow Books, 1–11.

Craig, O. E., Steele, V. J., Fischer, A., Hartz, S., Andersen, S. H., Donohoe, P., Glykou, A., Saul, H., Jones, D. M., Koch, E., Heron, C. P., 2011. Ancient lipid reveal continuity in culinary practices across the transition to agriculture in Northern Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108 (44), 17910–17915.

Čivilytė, A., Duberow, E., (spaudoje). About traveling craftsmen in the Bronze Age: new results on metallurgy in the Eastern Baltic Sea region. Įteikta: *Fontes Archaeologici Poznaniensis*, 56.

Čivilytė, A., 2014. *Žmogus ir metalas priešistorėje: žvilgančios bronzos trauka*. Vilnius: Diemedis.

Drucker, D., Bocherens, H., 2004. Carbon and Nitrogen Stable Isotopes as Tracers of Change in Diet Breadth during Middle and Upper Palaeolithic in Europe. *International Journal of Osteoarchaeology*, 14, 162–177.

Earle, T., 2002. *Bronze age economics: The first political economies*. Boulder, CO: Westview Press.

Effenberger, H., 2017. The plant economy of the Northern European Bronze Age – more diversity with Southern regions. *Vegetation History and Archaeobotany*, 27, 65–74.

Engelmark, R., 1992. A review of the farming economy in south Scania based on botanical evidence. In: L. Larsson, J. Callmer, B. Sternqvist (eds). *The archaeology of the cultural landscape. Field work and research in a south Swedish rural region*. *Acta Archaeologica Lundensia*, Series in 4^o (19). Almqvist & Wiksell, Stockholm, 369–376.

Eriksson, G., Lõugas, L., Zagorska, I., 2003. Stone age hunter-fisher-gatherers at Zvejnieki, northern Latvia: stable isotope and archaeozoological data. *Before Farming*, 1, 1–25.

Eriksson, G., Zagorska, I., 2003. Do dogs eat like humans? Marine stable isotope signals in dog teeth from Inland Zvejnieki. In: L. Larsson, H. Kindgren, K. Knutsson, D. Loeffler, A. Åkerlund (eds). *Mesolithic on the Move: Papers Presented at the Sixth International Conference on the Mesolithic in Europe*. Stockholm: Oxbow Books, 160–168.

Feinman, G., 2008. Economic archaeology. Book chapter. In: D. Pearcal (ed.). *Encyclopedia of archaeology*. New York: Academic press, 1114–1120.

Fontijn, D., 2020. *Economies of destruction: how the systematic destruction of valuables created value in Bronze Age Europe, c. 2300–500 BC*. London: Routledge.

Gaižauskas, L., 2022. *Garnių 1 piliakalnio (3575) teritorijos, Garnių k., Daugailių sen., Utenos r. sav., 2021 m. detaliųjų archeologinių tyrimų ataskaita*. Lietuvos istorijos instituto rankraštynas, f. 1, b. Nr. 10449.

Gamarra, B., Howcroft, R., McCall, A., Dani, J., Hajdú, Z., Nagy, E. G., Szabó, L. D., Domboróczki, L., Pap, I., Raczky, P., Marcsik, A., Zoffmann, Z. K., Hajdu, T., Feeney, R. N. M., Pinhasi, R., 2018. 5000 years of dietary variations of prehistoric farmers in the Great Hungarian Plain. *PLOS ONE*, 13 (5), e0197214.

Girininkas, A., 2013. Ankstyvasis metalų laikotarpis. *Lietuvos archeologija*, t. II. Klaipėdos universiteto Baltijos regiono istorijos ir archeologijos institutas. Klaipėda.

Girininkas, A., Daugnora, L., 2015. *Ūkis ir visuomenė Lietuvos priešistorėje*. Klaipėdos universiteto Baltijos regiono istorijos ir archeologijos institutas. Klaipėda..

Grabowski, R., 2011. Changes in cereal cultivation during the Iron Age in southern Sweden: a compilation and interpretation of the

archaeobotanical material. *Vegetation History and Archaeobotany*, 20, 479–494.

Graudonis, J., 1989. *Nocietinātās apmetnes Daugavas lejtecē*. Riga: Zinātne.

Gustafsson, S., 1998. The farming economy in south and central Sweden during the Bronze Age. A study based on carbonised botanical evidence. *Current Swedish Archaeology*, 6, 63–71.

Grigalavičienė, E., 1986. Sokiškių piliakalnis. *Lietuvos archeologija*, 5, 89–138.

Harding, A. F., 2000. *European Societies in the Bronze Age*. Cambridge: Cambridge University Press.

Harrison, R. G., Katzenberg, M. A., 2003. Paleodiet studies using stable carbon isotopes from bone apatite and collagen: examples from Southern Ontario and San Nicolas Island, California. *Journal of Anthropological Archaeology*, 22, 227–244.

Helbaek, H., 1957. Bornholm plant economy in the first half of the first millennium A.D. In: Klint-Jensen, O. (ed.). *Bornholm i Folkevandringsstiden og forudsætningerne i tidlig Jernalder*. Nationalmuseet, København, 259–277.

Heron, C., Craig, O. E., Luquin, A., Steele, V. J., Thompson, A., Piličiauskas, G., 2015. Cooking fish and drinking milk? Patterns in pottery use in the southeastern Baltic, 3300–2400 cal BC. *Journal of Archaeological Science*, 63, 33–43.

Hjelmqvist, H., 1992. Some economic plants from the Prehistoric and Medieval Periods in southern Scania. In: L. Larsson, J. Callmer, B. Stjernquist (eds). *The archaeology of the cultural landscape. Field work and research in a south Swedish rural region. Acta Archaeologica Lundensia. Series in 4° (19)*). Almqvist & Wiksell International, Stockholm, 359–367.

Kneissel, J., Dal Corso, M., Kirleis, W., Taylor, V., Tiedke, V., 2015. The Third Food Revolution? Trends in Economic and Subsistence Strategies in Bronze Age Europe. In: J. Kneissel, M. Dal Corso, W. Kirleis, H. Scholz, N. Taylor, V. Tiedke (eds).

The third food revolution? Setting the BA Table: Common Trends in Economic and Subsistence Strategies in BA Europe. Proceedings “Socio-Environmental Dynamics” 15th–18th April 2011 Kiel. Human development in landscapes (6). Rudolf Habelt GmbH Bonn.

Kontrimas, D., 2020. *Vilniaus piliavietės, vad. Gedimino kalnu, Pilies kalnu, Aukštutine ir Žemutine pilimi (141), teritorijos, Vilniaus m. sav., Vilniaus m., detaliųjų archeologinių tyrimų 2019 m. ataskaita*. Lietuvos istorijos instituto rankraštynas.

Krause, R., 1988. *Grabfunde auf der Nordstadtterrasse von Singen am Hohentwiel. Forschungen und Berichte der Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 32*. Stuttgart: Theiss.

Krause, R., 2003. Studien zur Kupfer- und Frühbronzezeitlichen Metallurgie zwischen Karpatenbecken und Ostsee. *Vorgeschichtliche Forschungen*, 24. Rahden-Westf.: Marie Leidorf GmbH.

Kriiska, A., Oras, E., Lõugas, L., Meadows, J., Lucquin, A., Craig, O. E., 2017. Late Mesolithic Narva stage in Estonia: pottery, settlement types and chronology. *Estonian Journal of Archaeology*, 21 (1), 52–86.

Kunikita, D., Shevkomud, I., Yoshida, K., Onuki, S., Yamahara, T., Matsuzaki, H., 2013. Dating charred remains on pottery and analyzing food habits in the early Neolithic period in Northeast Asia. *Radiocarbon*, 55 (2–3), 1334–1340.

Kunikita, D., Yoshida, K., Miyazaki, Y., Saito, K., Endo, A., Matsuzaki, H., Ito, S., Kobayashi, T., Fujimoto, T., Kuznetsov, A. M., Krupyanko, A. A., Tabarev, A. M., 2007. Analysis of radiocarbon dates of an archaeological site in the Russian Far East: The marine reservoir effect as seen on charred remains on pottery. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B*, 259, 467–473.

Kveiborg, J., 2018. Traversing Sky and Earth. The Nordic Bronze Age horse in a long-term perspective. *Praehistorische Zeitschrift*, 93 (2), 225–264.

Laneman, M., Lang, V., 2013. New Radiocarbon

dates for two stone-cist graves at Muuksi, Northern Estonia. *Estonian Journal of Archaeology*, 17 (2), 89–122.

Lang V., Luik H., *spaudoje*. Pronksiaegsed luust ehtenõelad Läänemere idaranniku maades. In: H. Luik, Ü. Tamla, V. Lang (eds). *Ilusad asjad, põnevad lood*. Muinasaja teadus, 29. Tartu: University of Tartu Press, 227–263.

Lahtinen, M., Rowley-Conwy, P., 2013. Early farming in Finland: was there cultivation before the Iron Age (500 B.C.?). *European Journal of Archaeology*, 16, 660–684.

Larsson, M., 2015. Agrarian plant economy at Uppåkra and the surrounding area – Archaeobotanical studies of an Iron Age regional center. *Acta Archaeologica Lundensia*, Series in 4^o (33). Lund University, Lund.

Legzdiņa, D., Vasks, A., Plankājs, E., Zariņa, G., 2020. Re-evaluating the Bronze and earliest Iron Age in Latvia: changes in burial traditions in the light of ¹⁴C dates. *Radiocarbon*, 62 (6), 1845–1868.

Lucquin, A., Gibbs, K., Uchiyama, J., Saul, H., Ajimoto, M., Eley, Y., Radini, A., Heron, C. P., Shoda, S., Nishida, Y., Lundy, J., Jordan, P., Isaksson, S., Craig, O. E., 2016. Ancient lipids document continuity in the use of early hunter-gatherer pottery through 9,000 years of Japanese prehistory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113 (15), 3991–3996.

Luciañes Triviño, M., Provenzano, N., Choyke, A., 2022. *Crafts specialization in worked hard osseous materials: conversations on a complex conceptual category in archaeology*. – 28th EAA Annual Meeting (Budapest, Hungary, 2022). Abstract book. Prague: European Association of Archaeologists, 386.

Luik, H., 2011. Material, technology and meaning: antler artefacts and antler working on the eastern shore of the Baltic Sea in the Late Bronze Age. *Estonian Journal of Archaeology*, 15 (1), 32–55.

Luik, H., 2022. Craftspeople in the Late Bronze Age. Bone and antler working at fortified settlements in the eastern Baltic region. D. Hofmann, F. Nikulka & R. Schumann (eds). *The Baltic in the Bronze Age. Regional Patterns, Interactions and Boundaries*. Leiden: Sidestone Press, 105–124.

Luik, H., Maldre, L., 2007. Bronze Age bone artefacts from Narkūnai, Nevieriškė and Kereliai fortified settlements. Raw materials and manufacturing technology. *Archaeologia Lituana*, 8, 5–39.

Luik, H., Piličiauskienė, G., Podėnas, V., Micelicaite, V., Minkevičius, K., Čivilytė, A., *spaudoje*. Animal bones, bone artefacts and bone working at Late Bronze Age fortified settlements in north-eastern Lithuania: Sokiškiai, Mineikiškės and Garniai I, *Archaeologia Lituana*, 23.

Lutz, J., Pernicka, E., Pils, R., Steiner, M., Vavtar, F., 2009. Geochemische Charakterisierung der Erzvorkommen am Mitterberg und in Kitzbühel. In: *Die Geschichte des Bergbaus in Tirol und seinen angrenzenden Gebieten*. Proceedings zum 3. Milestone-Meeting des SFB-HiMAT vom 23.–26.10.2008 in Silbertal. Conference Series. Innsbruck University Press, 175–181.

Maldre, L., 2008. Karjakasvatuseset Ridala pronksiaja asulas. In: L. Jaanits, V. Lang & J. Peets (hrsg.). *Loodus, inimene ja tehnoloogia, 2. Interdisciplinaarseid uurimusi arheoloogias*. Tallinn, Tartu: TLÜ Ajaloo Instituut, TÜ ajaloo ja arheoloogia instituut, 263–276.

Martson, M. J., 2021. Archaeological approaches to agricultural economies. *Journal of Archaeological Research*, 29, 327–385. <https://doi.org/10.1007/s10814-020-09150-0>

Merkevičius, A., 2011. *Ankstyvieji metaliniai dirbiniai Lietuvoje*. Vilnius: Versus Aureus.

Micelicaite, V., 2020. *Rytų Lietuvos gyventojų ūkis vėlyvajame bronzos amžiuje (1100–500 m. pr. Kr.)*. Magistro darbas. Vilnius: Vilniaus universitetas.

- Micelicaite, V., Piličiauskienė, G., Podėnas, V., Minkevičius, K., Damušytė, A., 2023. Zooarchaeology of the Late Bronze Age fortified settlements in Lithuania. *Heritage*, 6, 333–350. <https://doi.org/10.3390/heritage6010017>
- Miller, M. J., Whelton, H. L., Swift, J. A., Maline, S., Hammann, S., Cramp, L. J. E., McCleary, A., Taylor, G., Vacca, K., Becks, F., Evershed, R. P., Hastorf, C. A., 2020. Interpreting ancient food practices: stable isotope and molecular analyses of visible and absorbed residues from a year-long cooking experiment. *Scientific Reports*, 10, 13704.
- Minkevičius, K., 2020. *Žemdirbystės raida ir gyvenviečių dinamika Lietuvoje XI a. pr. Kr. – XII a. (archeobotaninių tyrimų duomenimis)*. Daktaro disertacija. Vilniaus universitetas.
- Minkevičius, K., Podėnas, V., Piličiauskienė, G., Micelicaite, V., Čivilytė, A., 2021. Mineikiškių piliakalnis. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2020 metais*, 70–72.
- Minkevičius, K., Podėnas, V., Urbonaitė-Ubė, M., Ubis, E., Kisielienė, D., 2020. New evidence on the southeast Baltic Late Bronze Age agrarian intensification and the earliest AMS dates of *Lens culinaris* and *Vicia faba*. *Vegetation History and Archaeobotany*, 29 (3), 327–338.
- Minkevičius, K., Piličiauskienė, G., Podėnas, V., Micelicaite, V., Kontrimas, D., Šapolaitė J., Garbaras A., Ežerinskis Ž., Čivilytė, A., Luik, H., Tamulynas, L., *spaudoje*. New insights into the subsistence economy of the Late Bronze Age (1100–400 cal BC) communities in the southeastern Baltic. *AB*, 30.
- Nørgaard, H. W., 2018. Bronze Age Metalwork. Techniques and traditions in the Nordic Bronze Age. 1500 – 1100 BC. *Archaeopress*. Oxford. .
- Nørgaard, H. W., 2019. Spezialisierung in der Nordischen Bronzezeit (1500–1100 BC): Metallhandwerker, Werkstätten und deren Informationspotenzial zur Organisation des Metallhandwerks während der älteren und mittleren Bronzezeit in Nordeuropa. In: G. Woltermann, D. Neumann, R. Glese (eds). *Spezialisierungen in der Bronzezeit Archäologische Quellen und Modelle. Beiträge der AG Bronzezeit auf der 83 Tagung des Nordwestdeutschen Verbandes für Altertumsforschung e V am 18–21 September 2016 in Münster. Neolithikum und ältere Metallzeiten – Studien und Materialien 4*. Münster: LIT Verlag.
- O’Leary, M. H., 1981. Carbon isotope fractionation in plants. *Phytochemistry*, 20 (4), 553–567.
- Oinonen, M., Vasks, A., Zarina, G., Lavento, M., 2013. Stones, bones, and hillfort: radiocarbon dating of Kivutkalns bronze-working center. *Radiocarbon*, 55 (2–3), 1252–1264.
- Oras, E., Lucquin, A., Lōugas, L., Tōrv, M., Kriiska, A., Craig, O. E., 2017. The adoption of pottery by north-east European hunter-gatherers: Evidence from lipid residue analysis. *Journal of Archaeological Science*, 78, 112–119.
- Pääkönen, M., Holmquist, E., Bläuer, A., Evershed, R., Asplund, H., 2020. Diverse Economic Patterns in the North Baltic Sea Region in the Late Neolithic and Early Metal Periods. *European Journal of Archaeology*, 23 (1) 2020, 4–21.
- Pernicka, E., Lutz, J., Stöllner, T., 2016. Bronze Age Copper Produced at Mitterberg, Austria, and its Distribution. *Archaeologia Austriaca*, 100, 19–55. <http://dx.doi.org/10.1553/archaeologia100s19>.
- Piličiauskas, G., Jankauskas, R., Piličiauskienė, G., Craig, O. E., Charlton, S., Dupras, T., 2017a. The transition from foraging to farming (7000–500 cal BC) in the SE Baltic: A re-evaluation of chronological and palaeodietary evidence from human remains. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 14, 530–542.
- Piličiauskas, G., Jankauskas, R., Piličiauskienė, G., Dupras, T., 2017b. Reconstructing Subneolithic and Neolithic diets of the inhabitants of the SE Baltic coast (3100–2500 cal BC) using stable isotope analysis. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 9, 1421–1437.

- Piličiauskas, G., Kisielienė, D., Piličiauskienė, G. 2017c. Deconstructing the Concept of Subneolithic Farming in the Southeastern Baltic. *Vegetation History and Archaeobotany*, 26, 183–93.
- Piličiauskas, G., Skipitytė, R., Heron, C., 2018. Mityba Lietuvoje 4500–1200 cal BC maisto liekanų keramikoje bendrųjų mėginių izotopinių tyrimų duomenimis. *Lietuvos archeologija*, 44, 9–37.
- Piličiauskas, G., Matiukas, A., Peseckas, K., Mažeika, J., Osipowicz, G., Piličiauskienė, G., Rannamäe, E., Pranckėnaitė, E., Vengalis, R., Piličiauskas, M., 2020. Fishing history of the East Baltic during the Holocene according to underwater multiperiod riverine site Kaltanėnai, north-eastern Lithuania. *Archaeological and Anthropological Science* 12, 279. <https://doi.org/10.1007/s12520-020-01233-9>
- Piličiauskas, G., Vengalis, R., Minkevičius, K., Kisielienė, D., Ežerinskis, Ž., Šapolaitė, J., Skipitytė, R., Robson, H. K., 2021. The earliest evidence for crop cultivation during the Early Bronze Age in the southeastern Baltic. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 36, 102881. Doi: 10.1016/j.jasrep.2021.102881
- Podėnas, V., *rengiama*. Fortified settlement pattern in the eastern Baltic: zooming in on the Late Bronze Age economic landscapes. Įteikta: In: A. Ballmer, J. Schneeweiß, T. Ibsen (eds). *Towards an international archaeology of fortifications: methodologies and interpretations (=Roots studies)*.
- Podėnas, V., 2020. Emergence of hilltop settlements in the Southeastern Baltic: New AMS ¹⁴C dates from Lithuania and revised chronology. *Radiocarbon*, 62 (2), 361–377.
- Podėnas, V., 2022. *Įtvirtintos gyvenvietės Rytų Baltijos regione 1100–400 cal BC*. Daktaro disertacija. Vilnius: Lietuvos istorijos institutas.
- Podėnas, V., Čivilytė, A., Bagdzevičienė, J., Luchtanas, A., 2016. Technologiniai ir diagnostiniai Narkūnų Didžiojo piliakalnio techninės keramikos tyrimai. *Lietuvos archeologija*, 42, 151–189.
- Podėnas, V., Troskosky, C., Kimontaitė, A., Čivilytė, A., 2018a. Mineikiškių piliakalnis. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2017 metais*, 89–91.
- Podėnas, V., Troskosky, C., Kimontaitė, A., Čivilytė, A., 2018b. Garnių piliakalnis I. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2017 metais*, 85–89.
- Podėnas, V., Čivilytė, A., 2019. Bronze casting and communication in the Southeastern Baltic Bronze Age. *Lietuvos archeologija*, 45, 169–199. Doi: 10.33918/25386514-045005.
- Podėnas, V., Minkevičius, K., Micelicaitė, V., Čivilytė, A., 2022. Fortify to develop contacts? A review of Late Bronze Age defensive systems in the East Baltic and new data from Mineikiškės fortified settlement. In: V. Vaitkevičius, A. Bliujienė (sud.). *Atrasti praeitį. Išsaugoti ateičiai. Straipsniai, skirti Gintauto Zabielos 60-mečiui (= Discovering the Past. Preserving for the Future. Essays on the Occasion of Gintautas Zabiela's 60th Birthday)*. Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla, 218–240.
- Podėnas, V., Minkevičius, K., Šapolaitė, J., Ežerinskis, Ž., Micelicaitė, V., Piličiauskienė, G., Čivilytė, A., Garbaras, A., *rengiama*. Diet of the fortified settlement communities in Lithuania from the Late Bronze Age to the Roman Iron Age. Įteikta: *Archaeological and Anthropological Sciences: Reports*.
- Pollmann, B., 2014. Environment and agriculture of the transitional period from the Late Bronze to early Iron Age in the eastern Baltic: an archaeobotanical case study of the lakeshore settlement Luokesa 1, Lithuania. *Vegetation History and Archaeobotany*, 23, 403–418.
- Simčenka, E., Kozakaitė, J., Piličiauskienė, G., Gažauskas, L., Piličiauskas, G., 2022. Human diet during the Stone Age and Early Metal Period (7000–1 cal BC) in Lithuania: an update. *Radiocarbon*, 64 (5), 1171–1189. <https://doi.org/10.1017/RDC.2022.41>
- Pullen, D. J., 2010 (ed.). *Political Economies of the Aegean Bronze Age*. Barnsley: Oxbow Books.

- Randoja, K., Tomson, M. B., Bernotas, R., Läänemägi, R., Maldre, L., Tvaauri, A., 2022. Archaeological research in Roosikrantsi street in the southern suburb of Tallinn in 2020–2021. *Archaeological Fieldwork in Estonia 2021*, 161–176.
- Richards, M. P., 2015. Stable Isotope Analysis of Bone and Teeth as a Means for Reconstructing Past Human Diets in Greece. In: A. Papathanasiou, M. P. Richards, Sherry C. Fox (eds). *Archaeodiet in the Greek World: Dietary Reconstruction from Stable Isotope Analysis (= Hesperia Supplements 49)*. Princeton, NJ: The American School of Classical Studies at Athens, 15–23.
- Robson, H. K., Skipitytė, R., Piličiauskienė, G., Lucquin, A., Heron, C., Craig, O. E., Piličiauskas, G., 2019. Diet, cuisine and consumption practices of the first farmers in the southeastern Baltic. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11, 4011–4024.
- Robinson, D. E., 2003. Neolithic and Bronze Age agriculture in southern Scandinavia – recent archaeobotanical evidence from Denmark. *Environmental Archaeology*, 8, 145–165.
- Rösch, M., 2013. Land Use and Food Production in Central Europe from the Neolithic to the Medieval Period: Change of Landscape, Soils and Agricultural Systems According to Archaeobotanical Data. In: Kerig, T., Zimmermann, A. (eds). *Economic archaeology: from structure to performance in European archaeology*. Habelt, Bonn, 109–127.
- Sabatini, S., 2019. Wool economy during the European Bronze Age. *Światowit*, 56, 43–55.
- Schmölcke, U., Meadows, J., Ritchie, K., Bērziņš, V., Lübke, H., Zagorska, I., 2016. Neolithic fish remains from the freshwater shell midden Rīņņukalns in northern Latvia. *Environmental Archaeology*, 21 (4), 325–333.
- Sciré Calabrisotto, C., Webb, M. J., Frankel, D., Ricci, P., Altieri, S., Lubritto, C., 2020. New evidence for diet and subsistence economy in Early and Middle Bronze Age Cyprus. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 33. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102518>.
- Simčenka, E., Jakulis, M., Kozakaitė, J., Piličiauskienė, G., Lidén, K., 2020. Isotopic dietary patterns of monks: results from stable isotope analyses of a seventeenth–eighteenth century Basilian monastic community in Vilnius, Lithuania. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12, 102.
- Simčenka, E., Kozakaitė, J., Piličiauskienė, G., Piličiauskas, G., 2022. Human diet during Stone Age and Early Metal Period (7000–1 cal BC) in Lithuania: an update. *Radiocarbon*, 64 (5), 1171–1189.
- Simniškytė, A., 2008. Daugailiai: žvilgsnis į krašto praeitį. In: R. Jurkevičienė, R. Mališauskas (sud.). *Daugailių kraštas ir žmonės*. Utena: Utenos Indra, 32–53.
- Sofaer, J., Bender Jørgensen, L., Choyke, A., 2013. Craft production: ceramics, textiles, and bone. H. Fokkens & A. Harding (eds). *The Oxford Handbook of the European Bronze Age*. Oxford: Oxford University Press, 469–491.
- Sørensen, L., 2014. From hunter to farmer in Northern Europe. Migration and adaptation during the Neolithic and Bronze Age. *Acta Archaeologica*, 85, 1–794.
- Sperling, U., 2013. Der Bronzebruchhort von Tehumardi – Verstecktes Altmetall oder ritueller Weihefund? Ein Deutungsversuch am Erscheinungsbild der Bronzen. In: K., Johanson, M., Törv (eds). *Man, his Time, Artefacts, and Places. Collection of Articles Dedicated to Richard Indreko (= Muinasaja Teadus 19)*. Tartu: TLÜ Ajaloo Instituut, TÜ ajaloo ja arheoloogia instituut, 261–316.
- Stančikaitė, M., Kabailienė, M., Ostrauskas, T., Guobytė, R., 2002. Environment and man around Lakes Dūba and Pelesa, SE Lithuania, during the Late Glacial and Holocene. *Geological Quarterly*, 46 (4), 391–409.

- Stančikaitė, M., Baltrūnas, V., Šinkūnas, P., Kisielienė, D., Ostrauskas, T., 2006. Human response to the Holocene environmental changes in the Biržulis Lake region, NW Lithuania. *Quaternary International*, 150, 113–129.
- Stančikaitė, M., Simniškytė, A., Skuratovič, Ž., Gedminienė, L., Kazakauskas, D., 2019. Reconstruction of the Mid- to Late-Holocene history of vegetation and land-use in Petrešūnai, north-east Lithuania: implications from palaeobotanical and archaeological data. *Quaternary International*, 516, 5–20.
- Stone, G. D., Netting, R. McC., Stone, M. P., 1990. Seasonality, Labor Scheduling, and Agricultural Intensification in the Nigerian Savanna. *American Anthropologist*, 92, 7–23.
- Ślusarska, K., 2021. Wild Resources in the Economy of Bronze and Early Iron Ages Between Oder and Bug Rivers – Source Overview. *Open Archaeology*, 7, 177–210. <http://dx.doi.org/10.1515/opar-2020-0134>
- Taché, K., Craig, O. E., 2015. Cooperative harvesting of aquatic resources and the beginning of pottery production in north-eastern North America. *Antiquity*, 89, 177–190.
- Tõrv, M., Meadows, J., 2015. Radiocarbon dates and stable isotope data from the Early Bronze Age burials in Riigiküla I and Kivisaare settlement sites, Estonia. *Radiocarbon*, 57 (4), 645–656.
- Van der Merwe, N. J., Medina, E., 1991. The Canopy Effect, Carbon Isotope Ratios and Foodwebs in Amazonia. *Journal of Archaeological Science*, 18 (3), 249–259.
- Varalli, A., Desideri, J., Elbiali, D. M., Goude, G., Honneger, M., Besse, M., 2021. Bronze Age innovations and impact on human diet: A multi-isotopic and multi-proxy study of western Switzerland. *PLOS ONE*, 16 (1), 1–36. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245726>
- Vasks, A., Vijups, A., 2004. *Staldzenes bronzas laikmeta depozīts*. Rīga: Ventspils muzejs.
- Vasks, A., Kalnina, L., Daugnora, L., 2011. Beltu pilskalns. *Arheoloģija un etnogrāfija*, XXV, 73–99.
- Vasks, A., Visocka, V., Daugnora, L., Cerina, A., Kalnina, L., 2019. Krievu Kalns Hill-Fort: New Data on the Late Bronze Age and Pre-Roman Iron Age in Western Latvia. *Archaeologia Baltica*, 26, 80–107.
- Vasks, A., Zariņa, G., Legzdīņa, D., Plankājs, E., 2021. New data on funeral customs and burials of the Bronze Age Reznēs cemetery in Latvia. *Estonian Journal of Archaeology*, 25, 3–31.
- Wacnik, A., Goslar, T., Czernik, J., 2012. Vegetation changes caused by agricultural societies in the Great Mazurian Lake District. *Acta Palaeobotanica*, 52, 59–104.
- Данилченко, В., 1983. *Результаты исследования остеологического материала городища Сокишкис (Игналинский р-н) 1980–1984 гг.* Lietuvos istorijos instituto rankraštynas, f. 1, b. 1182, p. 1–2.
- Егорейченко, А. А., 2006. *Культуры штрихованной керамики*. Минск: БГУ.
- Григалавичене, Э., 1980. Древнейшие металлические изделия в Литве (II–I тысячелетия до н. э.). In: Э. Григалавичене, А. Мяркявичюс (ред.). *Древнейшие металлические изделия в Литве*. Вильнюс: Мокслас, 3–100.

LATE BRONZE AGE ECONOMY IN THE EASTERN BALTIC REGION: TOWARDS A NEW MODEL

Agnė Čivilytė, Vytenis Podėnas, Karolis Minkevičius, Heidi Luik

Summary

This paper presents the results of the research project “Late Bronze Age (1100–500 BC) economy in the Eastern Baltic region: towards a new model” and proposes a new model of the Late Bronze Age economy in the Eastern Baltic. We examined three sets of sources on the emergence, development, and interactions of different sectors of the economy. The archaeobotanical and archaeozoological material from the newly investigated Late Bronze Age settlements, as well as the study of food remains in pottery enabled us to re-evaluate previous assumptions and to illustrate a more holistic picture of the agricultural, livestock and hunting, as well as other specialized activities. In turn, the above led us to reflect on the factors which may have influenced the distinctive development of the economy in the Eastern Baltic.

Agriculture was a widespread and crucial economic activity in the Late Bronze Age. The evidence suggests that Eastern Baltic agriculture was labor-intensive, high maintenance, and required a lot of planning. The emergence of fortified settlements that date back to a period that coincides with traces of the aforesaid agriculture indicate that farming communities may have been settled in one place for several years or even longer.

Moreover, the Late Bronze Age transition to intensive forms of agriculture is also observed in much of Northern Europe (Engelmark 1992; Gustafsson 1998; Robinson 2003; Grabowski 2011; Wacnik et al. 2012). As such, it is likely that similar processes were also taking place in the southeastern part of the Baltic Sea region.

The archaeozoological material from the fortified settlements studied shows that the majority of animal remains consist of mammalian skeletal fragments with pig, sheep, and goat bones predominating. The abundance of molluscs is a distinctive feature of the Late Bronze Age settlements in Eastern Lithuania, which is likely due to the scarcity of food and the search for protein in the settlements during that period.

The species distribution of livestock in the Late Bronze Age settlements of Eastern Lithuania is very similar. Animals were farmed for both nutritional and other secondary purposes. As a practice, farming was not subject to the strict specialization of livestock. Livestock were also used for labor and transport, with their manure serving as fertilizer.

The zooarchaeological material of Late Bronze Age settlements in Eastern Lithuania differs from that of Western Lithuania and neighboring regions. This suggests that already in the Late Bronze Age, Eastern and Western Lithuania had developed different animal husbandry and agricultural trends in general, and that the animal husbandry trends of the Bronze Age and Pre-Roman periods were different. Furthermore, the material includes a very low level of hunted animals - most likely due because the hunted animals were butchered outside rather than within the settlements.

In terms of diet, the main changes in the diet of the population in the Eastern Baltic region appeared to coincide with the introduction of livestock, dairy farming, and the spread of agriculture. The said dietary changes most notably took place during the transitional period from the Early to the Late

Bronze Age. Here, the consumption of terrestrial food, as reflected in human bone collagen, is evident. The Late Bronze Age material has so far only been studied by EA-IRMS, so that only a rough estimate can be made of the very broad food groups used in the preparation of one of the last few meals in the vessel. Late Bronze Age fortified settlement communities mainly produced terrestrial food in pottery with $\delta^{15}\text{N}$ 6‰ values below.

As many as 20 samples (about 15% of the total) reflect the growing importance of agriculture and more specifically the use of C4 crops (sorghum) in dishes. The diet of the Late Bronze Age population had already changed compared to earlier periods, with the consumption of terrestrial foods such as cultivated grains of barley, sorghum and various types of wheat, as well as the meat of domestic animals, being much more frequent than that of freshwater fish. This is due to the changing nature of agriculture, which was increasingly consuming. Intensive farming allowed communities to develop more secure and sustainable livelihood strategies, which probably also contributed to changes in the lifestyles of local communities and the emergence of settlement networks.

Bone and antler artifacts statistically constitute the third most abundant group of wares after pottery and clay molds. Of the approximately 500 bone and antler artifacts analyzed, the former predominated. Antler was used less frequently, and there are only a few items made from animal teeth.

The choice of raw materials for the production of one or more types of artifacts is an important criterion in determining the craftsman's degree of specialization. Carefully crafted bone and antler remains represent a mere fraction of the total number of bone artifacts studied. High quality bone and antler artifacts required impeccable organizational skills. They were probably produced at designated places of production, where bone pins and double buttons were also found. The

abundance of chisels and awls in the settlements suggests that leather and fur were treated therein as trade products for bronze.

The local metallurgy that emerged in the Eastern Baltic Sea Region was the result of close ties with Nordic entities and contact with people from the West (i.e., the Sambian Peninsula, Pomerania) and the East (i.e., the Volga-Kama river region). In the Late Bronze Age, metalworkers only obtained raw materials from certain regions of Europe (the Carpathians and possibly the Eastern Alps), and the quantity of raw material was limited.

In contrast, lead isotope analyses would show a greater variety of copper mines. We may assume that the same type of copper, albeit in different quantities, was used in both the Eastern Baltic region and Scandinavia based on the identical lead isotopes of the objects.

It is likely that the itinerant craftsmen trained inhabitants of fortified settlements on how to undertake metal casting. Thus, metallurgical activity was only a supplement to the mainstream economy, and it was only an episodic activity.

This project provided new results on the Late Bronze Age economy on both micro and macro levels. The Late Bronze Age fortified settlements investigated here represented a short-lived phenomenon, since the economic boom may have resulted from contemporaneous developments throughout Europe. We furthermore hypothesize that the diversity metal sources and exchange of ideas from the North, West and East also contributed to that ad hoc economic surge.

Our research is only the beginning of a more comprehensive interregional study. With the recent proliferation of Bronze Age dietary studies in Europe, current and new data collected in the future may provide crucial information for reconstructing the palaeoenvironment, agricultural strategies, and dietary choices of people in the Eastern Baltic region.

VĒLYVOJO BRONZOS AMŽIAUS EKONOMIKA RYTŲ BALTIJOS REGIONE: NAUJO MODELIO LINK

Agnė Čivilytė, Vytenis Podėnas, Karolis Minkevičius, Heidi Luik

Santrauka

Šiame straipsnyje pristatomi Garnių I ir Mineikiškių įtvirtintų gyvenviečių tyrimų rezultatai ir siūlomas naujas vėlyvojo bronzos amžiaus ekonomikos modelis. Nagrinėjamos trys šaltinių grupės: įvairių ūkio šakų atsiradimas, vystymasis ir sąveikos. Archeobotaninė ir archeozoologinė įtvirtintų gyvenviečių medžiaga bei maisto liekanų keramikoje tyrimai leido kitaip įvertinti ankstesnes prielaidas ir pateikti žemdirbystės, gyvulininkystės/medžioklės ir specializuotos veiklos visumos pavieklą bei svarstyti, kas galėjo daryti įtaką savitai rytinio Baltijos regiono ekonomikos raidai vėlyvajame bronzos amžiuje.

Šio amžiaus žemdirbystė buvo plačiai išvystyta ir itin svarbi ekonominė vietinių bendruomenių veikla. Duomenys neleidžia jos apibrėžti kaip ekstensyvios, mažareikšmės, gamtinių išteklių eikvojimu ir kraštovaizdžio alinimu pagrįstos ūkinės veiklos. Priešingai – intensyvios, daug pastangų, priežiūros ir planavimo reikalaujančios žemdirbystės praktikavimą patvirtina ir vienalaikis įtvirtintų gyvenviečių atsiradimas, rodantis, kad šiame laikotarpyje žemdirbių bendruomenės vienoje vietoje jau galėjo apsistoti keliolikos metų ar net ilgesniam laikotarpiui. Be to, vėlyvajame bronzos amžiuje prie intensyvaus žemės ūkio pereita ir didžiojoje dalyje Šiaurės Europos, todėl tikėtina, kad analogiški procesai vyko ir pietrytinėje Baltijos regiono dalyje.

Archeozoologinė įtvirtintų Rytų Lietuvos gyvenviečių medžiaga rodo, jog didžiąją gyvūnų liekanų dalį sudaro žinduolių griaučių fragmentai, vyrauja kiaulių ir avių bei ožkų kaulai. Išskirtinis bruožas – gausus moliuskų kiekis, kuris tikriausiai

galėjo būti susijęs su maisto stygiumi ir baltymų paieškomis.

Rūšinis naminių gyvulių pasiskirstymas labai panašus. Auginant gyvulius, nebuvo griežtos ūkio specializacijos – jie tarnavo tiek maistui, tiek antraeilei produkcijai. Taip pat gyvuliai galėjo būti panaudoti kaip darbo jėga ar transporto priemonė, o mėšlas – kaip trąša.

Zooarcheologinė Rytų Lietuvos gyvenviečių medžiaga skiriasi nuo analogiškos Vakarų Lietuvos ir kaimyninių regionų medžiagos. Tai leidžia manyti, kad jau vėlyvajame bronzos amžiuje Rytų ir Vakarų Lietuvoje gyvavo įvairios gyvulininkystės ir apskritai žemės ūkio kryptys, o ankstyvojo metalų bei ikiromėniškojo laikotarpio gyvulininkystės tendencijos buvo skirtingos.

Archeozoologinė medžiaga atskleidė, kad su medžiotų gyvūnų aptikta labai nedaug. Greičiausiai tai lėmė gyvūnų išdarinėjimas medžioklės vietoje, o ne gyvenvietėse.

Taip pat nustatyta, jog pagrindiniai Rytų Baltijos regiono gyventojų dietos pokyčiai sutapo su naminių gyvulių auginimo ir pieno produktų vartojimo pradžia bei žemdirbystės išplitimu.

Svarbiausių Rytų Baltijos regiono gyventojų mitybos pokyčių galima išvelgti jau pereinamajame laikotarpyje iš ankstyvojo į vėlyvąjį bronzos amžių: pradedamas vartoti žemyninės kilmės maistas – tai įrodo kolagenas žmonių kauluose. Vėlyvojo bronzos amžiaus medžiaga iki šiol tirta tik EA-IRMS metodu, todėl galima vien apytiksliai spręsti apie daugelio rūšių maisto produktus, naudotus inde gaminant vienus iš kelių paskutinių patiekalų. Įtvirtintų gyvenviečių bendruomenės keramikoje

gamino daugiausia žemyninės kilmės maistą, pasižymintį mažesnėmis nei $\delta^{15}\text{N}$ 6 ‰ vertėmis.

Net 20-ies bandinių grupė (apie 15 % visų atvejų) rodo žemdirbystės reikšmės augimą, konkrečiau – C_4 augalų (sorų) naudojimą patiekalams. Vėlyvojo bronzos amžiaus gyventojų mityba palyginti su ankstesnių laikotarpių jau buvo pasikeitusi: gerokai dažniau vartoti žemyninės kilmės maisto produktai, sakykim, miežių, sorų ir įvairių kviečių rūšių grūdai bei naminių gyvulių mėsa, nei gėlavandenės žuvis. Tai lėmė pasikeitęs žemės ūkio pobūdis: jam reikėjo vis daugiau laiko ir dėmesio. Intensyvi žemdirbystė bendruomenėms padėjo plėtoti saugesnes ir ilgalaikes pragyvenimo strategijas, kurios greičiausiai prisidėjo ir prie gyvenviečių tinklo pokyčių, įtvirtintų gyvenviečių plitimo.

Kaulo ir rago dirbinių, sudarančių trečią pagal gausumą dirbinių grupę po keramikos ir molinių liejimo formų, technologijų tyrimas atskleidė gyvavus specializuotą veiklą. Apytiksliai iš 500 kaulo ir rago dirbinių vyrauja kauliniai. Ragas naudotas rečiau, o gaminių iš dantų yra tik keletas.

Žaliava vienokiems ar kitokiems dirbiniams yra svarbus kriterijus, nustatant specializacijos laipsnį. Kruopščiai padaryti kaulo ir elnio rago dirbiniai sudaro tik dalį visų kaulinių gaminių. Jiems ir kai kuriems kauliniams dirbiniams buvo būtina organizuota specializacija ir meistriškumas. Aukšto kokybės lygio kaulo ir rago gaminius tikriausiai darė tam tikruose centruose. Būtent juose rasta ir kaulinių smeigtukų, todėl tikėtina, kad juos gamino ir naudojo šių išskirtinių gyvenviečių visuomenės nariai.

Gausus kaltų ir ylių kiekis tyrinėtose gyvenvietėse byloja, jog čia buvo apdorojami odos ir kailiai, galėjo būti mainomi į bronzą. Tikėtina, kad amatų specializacija vėlyvajame bronzos amžiuje įtvirtintose Rytų Baltijos regiono gyvenvietėse,

turėjusiose daugiau gyventojų, rodo buvus ir prekybos specializaciją.

Vietinė metalurgija buvo nulemta artimų ryšių su Šiaurės kraštais ir tarpregioninių kontaktų su į vakarus (Sembos pusiasalis, Pomeranija) ir į rytus (Volgos–Kamos regionas) gyvenančiais žmonėmis. Rytų Baltijos regiono metalo liejikai žaliavų gaudavo tik iš tam tikrų Europos regionų (Karpatų ir galbūt Rytų Alpių), o metalo žaliavos kiekis buvo ribotas. Priešingu atveju švino izotopų tyrimai parodytų didesnę vario rūdų įvairovę. Kadangi Rytų Baltijos regiono ir Skandinavijos radinių švino izotopai sutampa, galima teigti, jog buvo naudojamas tos pačios rūšies varis. Labai tikėtina varį tiekus iš tų pačių šaltinių, tačiau skirtingais kiekiais.

Tikėtina, kad įtvirtintose gyvenvietėse įsikurdavo keliaujantys meistrai, mokę vietinius metalo liejybos (Čivilytė, Duberow, *spaudoje*). Taigi metalurginė veikla buvo tik epizodinė, ir pagrindinę ekonomiką tepapildė.

Taigi, vykdydami šį projektą, bronzos amžiaus tyrinėjimus papildėme naujais gyvensenos mikro-ir makrolygmenyse rezultatais. Kadangi įtvirtintos gyvenvietės buvo trumpalaikis reiškinys, ekonominį šio regiono pakilimą galima sieti su vėlyvajame bronzos amžiuje kaimyniniuose kraštuose vykusiomis permainomis (Varalli *et al.* 2021), metalo žaliavos šaltinių įvairove ir idėjų iš Šiaurės, Vakarų ir Rytų kaita.

Mūsų atlikti darbai – tai tik išsamesnių tarpregioninių tyrimų pradžia. Pastaraisiais metais gausėjant bronzos amžiaus gyventojų mitybos tyrimų Europoje, šie ir ateityje surinkti duomenys teiks esminę informaciją, reikalingą rekonstruojant Rytų Baltijos regiono paleoaplinkai, žemės ūkio strategijoms ir žmonių mitybai rekonstruoti.