

<https://doi.org/10.15388/vu.thesis.530>

<https://orcid.org/0000-0002-8405-8511>

VILNIAUS UNIVERSITETAS  
GAMTOS TYRIMŲ CENTRAS

Kęstutis Peseckas

Gamtinė aplinka ir medienos  
panaudojimas Lietuvos teritorijoje  
holocene archeologinės medienos  
anatominių tyrimų duomenimis

**DAKTARO DISERTACIJA**

Gamtos mokslai,  
Ekologija ir aplinkotyra (N 012)

VILNIUS 2023

Disertacija rengta 2017–2023 metais Gamtos tyrimų centre

**Mokslinis vadovas** – dr. **Gytis Piličiauskas** (Lietuvos istorijos institutas, humanitariniai mokslai, istorija ir archeologija, H 005).

**Mokslinė konsultantė** – dr. **Rutilė Pukienė** (Gamtos tyrimų centras, gamtos mokslai, ekologija ir aplinkotyra, N 012).

Disertacijos gynimo taryba

**Pirmininkė** – dr. **Vaida Šeirienė** (Gamtos tyrimų centras, gamtos mokslai, geologija (N 005).

**Nariai:**

Doc. dr. **Kęstutis Jokšas** (Vilniaus universitetas, gamtos mokslai, ekologija ir aplinkotyra, N 012);

Dr. **Stefanie Kloß** (Šlėzvigo-Holšteino valstybinis archeologijos departamentas, humanitariniai mokslai, istorija ir archeologija – H 005);

Doc. dr. **Julius Taminskas** (Gamtos tyrimų centras, gamtos mokslai, ekologija ir aplinkotyra, N 012);

Dr. **Marija Žukovskienė** (Gamtos tyrimų centras, gamtos mokslai, ekologija ir aplinkotyra, N 012).

Disertacija ginama viešame Gynimo tarybos posėdyje 2023 m. rugsėjo mėn. 29 d. 14 val. Gamtos tyrimų centro 101 posėdžių salėje.

Adresas: Akademijos g. 2, LT-08412, Vilnius, Lietuva

Disertaciją galima peržiūrėti Vilniaus universiteto ir Gamtos tyrimų centro bibliotekose ir VU interneto svetainėje adresu:

<https://www.vu.lt/naujienos/ivykiu-kalendorius>

<https://doi.org/10.15388/vu.thesis.530>

<https://orcid.org/0000-0002-8405-8511>

VILNIUS UNIVERSITY  
NATURE RESEARCH CENTER

Kęstutis Peseckas

# Natural Environment and Wood Use in Lithuanian Territory During Holocene According to Anatomical Analysis of Archaeological Wood

**DOCTORAL DISERTATION**

Natural Sciences

Ecology and Environmental Research (N 012)

VILNIUS 2023

This doctoral dissertation was prepared in the period from 2017 to 2023 at the Nature Research Centre.

**Academic Supervisor** – Dr. **Gytis Piličiauskas** (Lithuanian Institute of History, Humanities, History and Archaeology H 005).

**Scientific Adviser** – Dr. **Rutilė Pukienė** (Nature Research Centre, Natural Sciences, Ecology and Environmental Sciences N 012).

Council of defence of the doctoral dissertation:

**Chairman** – Dr. **Vaida Šeirienė** (Nature Research Centre, Natural Sciences, Geology, N 005).

**Members:**

Assoc. Prof. Dr. **Kęstutis Jokšas** (Vilnius University, Natural Sciences, Ecology and Environmental Sciences N 012);

Dr. **Stefanie Kloß** (State Archaeological Office in Schleswig-Holstein, Humanities, History and Archaeology H 005);

Assoc. Prof. Dr. **Julius Taminskas** (Nature Research Centre, Natural Sciences, Ecology and Environmental Sciences N 012);

Dr. **Marija Žukovskienė** (Nature Research Centre, Natural Sciences, Ecology and Environmental Sciences N 012).

The dissertation will be defended at a public meeting of the Dissertation Defence Panel on 29 September 2023 at 14:00 in Meeting Room 101 of the Nature Research Centre.

Address: Akademijos str. 2 LT-08412, Vilnius, Lithuania

The text of this dissertation can be accessed at the libraries of Vilnius University and Nature Research Centre as well as on the website of Vilnius University:

[www.vu.lt/lt/naujienos/ivykiu-kalendorius](http://www.vu.lt/lt/naujienos/ivykiu-kalendorius)

## SANTRUMPOS

Cal BC – kalibruotas  $^{14}\text{C}$  amžius iki Kristaus;

Cal AD – kalibruotas  $^{14}\text{C}$  amžius po Kristaus;

LII – Lietuvos istorijos institutas;

LKS – Lietuvos koordinačių sistema;

m v.j.l. – metrai virš jūros lygio Lietuvos aukščių sistemoje.

## TURINYS

SANTRUMPOS.....	5
ĮVADAS .....	8
1. ARCHEOLOGINĖS MEDIENOS RADIMVIEČIŲ TIPAI.....	13
1.1. Šlapynės ir vandens telkiniai .....	13
1.2. Sausos radimvietės .....	15
2. LITERATŪROS APŽVALGA .....	18
2.1. Užmirkusios archeologinės medienos anatomiciniai tyrimai užsienyje..	18
2.2. Antrakologijos kaip atskiros disciplinos raida .....	22
2.3. Archeologinės medienos tyrimai Lietuvoje .....	27
2.4. Archeologinių medienos anglių rūšiniai tyrimai Lietuvoje.....	32
3. TIRTI RADINIAI IR RADIMVIEČIŲ SITUACIJA .....	34
3.1. Šventosios subneolito – bronzos amžiaus radimvietės .....	34
3.1.1. Šventosios radimviečių paleogeografinė ir apgyvendinimo raida nuo subneolito iki bronzos amžiaus ankstesnių tyrimų duomenimis.....	34
3.1.2. Tirti mediniai radiniai ir jų radimvietės .....	35
3.2. Kuršių nerijos neolito radimvietės .....	44
3.2.1. Kuršių nerijos paleogeografinė ir apgyvendinimo raida subneolite ir neolite ankstesnių tyrimų duomenimis.....	44
3.2.2. Tirtų Kuršių nerijos medienos anglių archeologinis kontekstas .....	48
3.3. Žeimenos upės žvejybvietės .....	50
3.3.1. Žeimenos aukštupio gamtinės aplinkos raida .....	50
3.3.2. Kaltanėnų žvejybvietė ir mediniai radiniai .....	52
3.3.3. Garnio žvejybvietė ir mediniai radiniai.....	54
3.4. Senoviniai luotai ir jų radimvietės .....	54
4. TYRIMO METODAI.....	57
4.1. Rūšinė analizė .....	57
4.2. Paskutinės rievės susiformavimo stadijos analizė.....	62
4.3. Medienos skersmens ir amžiaus santykio analizė .....	64
5. REZULTATAI.....	66

5.1. Šventosios radimviečių mediniai radiniai .....	66
5.1.1. Bendras rūšių pasiskirstymas .....	66
5.1.2. Rūšių pasiskirstymas atskirose radinių grupėse .....	67
5.1.3. Amžiaus – skersmens santykio analizė.....	75
5.1.4. Paskutinės rievės formavimosi stadijos analizė .....	80
5.2. Kuršių nerijos neolito gyvenviečių anglys.....	81
5.2.1. Nidos 1 radimvietės 2020 m. tyrimų flotuoto grunto mėginiai.....	81
5.2.2. Nidos 1 radimvietės 1975-1977 m. tyrimų mėginiai .....	82
5.2.3. Alksnynės 3 radimvietės mėginiai.....	84
5.2.4. Alksnynės 4 gyvenvietės mėginiai .....	84
5.3. Žeimenos upės radimvietės .....	85
5.3.1. Kaltanėnų radimvietė .....	85
5.3.2. Garnio radimvietė .....	88
5.4. Senovinių luotų mediena .....	91
6. REZULTATŲ APTARIMAS.....	93
6.1. Šventosios medinių radinių tyrimai .....	93
6.1.1. Šventosios radimviečių gamtinė aplinka.....	93
6.1.2. Medžių rūšių pasirinkimas.....	95
6.1.3. Medienos ruošos sezoniskumas .....	99
6.2. Kuršių nerijos gamtinė aplinka antrakologinio tyrimo duomenimis ...	100
6.3. Medienos pasirinkimas ir augalijos kaita Žeimenos upės aukštupyje .	103
6.4. Gamtinės aplinkos, tradicijų ir išteklių prieinamumo įtaka senovinių luotų rūšiniam spektrui .....	106
IŠVADOS .....	111
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	113
PRIEDAI.....	132
SUMMARY .....	169
PADĖKA .....	195
DISERTACIJOS TEMA PUBLIKUOTI MOKSLINIAI STRAIPSNIAI	196
KONFERENCIJOS DISERTACIJOS TEMA.....	197

## ĮVADAS

Archeologijos moksle vis dažiau keliami klausimai apie tai, kokia buvo archeologines radimvietes jų naudojimo laikotarpiu supusi gamtinė aplinka ir kaip buvo naudojami jos resursai. Holoceno žmonių gyvenimo būdas ne tik priklausė nuo kraštovaizdžio, bet ir keitė jį. Akmens amžiuje antropogeninė įtaka pasireiškė tik lokaliais aplinkos pokyčiais, o metalų epochoje tapo vis platesnės apimties kraštovaizdžio transformacijų priežastimi. Siekiant pažinti praeities žmonių santykį su juos supusia gamtine aplinka, pasitelkiamos gamtos mokslų žinios.

Vienas ryškiausių gamtinės aplinkos elementų Lietuvos teritorijoje holocene buvo ir vis dar yra miškai. Čia gyvenusias bendruomenes miškai supo nuo pirmųjų elnių medžiotojų pasirodymo atsitraukus ledynams iki šių laikų, o mediena visais laikais buvo gausiai ir įvairiai (šilumai, įrankiams, statybai ir kitoms veikloms) išnaudojamas gamtos resursas. Esant palankioms sąlygoms archeologinė mediena išlieka dideliais kiekiais ir yra reikšmingas duomenų šaltinis, galintis prisidėti prie praeities augalijos ir žmogaus sąveikos su ja pažinimo.

### **Mokslinė problema**

Pagrindine šio darbo problema – archeologiniuose kontekstuose aptinkamos medienos neįtraukimas į praeities augalijos ir jos sąveikos su žmogumi pažinimą. Iki šiol Lietuvos archeologijoje žinios apie archeologines radimvietes supusią augaliją pagrįdė gaunamos keliais būdais. Pirmasis jų – nuosėdose susikaupusių žiedadulkių (palinologiniai) tyrimai, suteikiantys žinių apie platų tiriamo laikotarpio augalų, tame tarpe ir miškų rūšinį spektrą bei proporcijas. Vis tik žiedadulkių tyrimai, nepaisant jų galimybių, turi ribotumą: palinologinių analizių rezultatuose susimaišo lokali ir platesnio regiono augalija, nebūtinai atsispindi realios augalų proporcijos laikotarpio gamtinėje aplinkoje, mėginiai datuojami su didelėmis chronologinėmis paklaidomis (Birks, 1980; Birks ir Birks, 2000; Tackenberg, 2003; McLachlan, et al., 2005; Piličiauskas, 2016). Kur kas tikslesniu chronologiniu ir geografiniu apibrėžtumu pasižymi senovės gyvenviečių kultūriniuose sluoksniuose bei įgilintose archeologinėse struktūrose (laužavietėse, ūkinėse duobėse ir kt.) aptinkamų sudegusių augalų makroliekanų tyrimai. Vis tik makrobotaninių tyrimų dėmesys Lietuvoje kol kas skiriamas tik kultūrinių augalų sėklų bei vaisių paieškai ir identifikavimui (pvz. Minkevičius, 2020; Grikpėdis, 2021). Taigi, minėti tyrimai leidžia susidaryti tik netikslų ir/arba



nepilną archeologinius objektus supusios augalijos paveikslą. Reikšmingai jį papildyti gali sistemingi archeologinės medienos tyrimai.

Pagrindinis šiame darbe naudojamas metodas – mikroskopinių anatominių požymių vertinimu paremta medienos rūšinė analizė, archeologijoje taikoma turint du tikslus. Pirmasis – praeities gamtinės aplinkos pažinimas. Medieną įvairiems tikslams naudojusios praeities bendruomenės ją rinkosi miškuose, greta kurių gyveno, todėl archeologinė mediena iš dalies atspindi praeityje egzistavusio miško rūšinę įvairovę. Antrasis šio tyrimų metodo tikslas – praeities žmonių technologinių sprendimų ir galimybių renkantis medieną skirtingiems darbams ir veikloms pažinimas – skirtingos medžių rūšys pasižymi skirtingomis savybėmis, kurias žmonės neabejotinai pažinojo ir išnaudojo. Radioanglies datavimo dėka archeologinė mediena gali būti tiksliai datuojama, o archeologinis kontekstas medienos tyrimų duomenims dažniausiai suteikia tikslų geografinį apibrėžtumą. Vis tik archeologinės medienos rūšiniuose tyrimuose susiduriama su šia rezultatų interpretavimo problematika: visa archeologiniuose kontekstuose praeities žmonių palikta mediena yra praėjusi „žmogaus filtrą“ ir nebūtinai atspindi medienos įvairovę archeologinį objektą supusioje gamtinėje aplinkoje, taip pat ir praeities žmogus, rinkęsis medieną įvairioms veikloms buvo priklausomas nuo jį supusių medienos išteklių įvairovės ir prieinamumo. Problemiška tyrimų rezultatų interpretacija yra viena iš priežasčių dėl kurių archeologinės medienos rūšiniai tyrimai Lietuvoje taikyti tik pavieniais atvejais.

Per pastarąjį šimtmetį Vakarų Europos tyrėjai smarkiai pasistūmėjo bandydami išpaužti archeologiniuose kontekstuose atsispindinčias žmogaus ir gamtos sąsajas. Ne išimtis ir archeologinė mediena. Senovinių medinių dirbinių ir konstrukcijų medienos tyrimai sėkmingai atliekami siekiant pažinti praeities bendruomenių gyvenimo būdo, tradicijų bei jų aplinkoje augusių miškų raidą, o archeologiniuose kontekstuose aptinkamų medienos anglių tyrimai net skiriami atskirai ir jau ne vieną dešimtmetį sėkmingai gyvuojančiai, tačiau Lietuvos moksle vietos dar neradusiai, antrakologijos disciplinai. Archeologinė mediena, jei yra analizuojama platesniame archeologiniame ir paleogeografiniame kontekste, atsižvelgiant į palinologinių, makrobotaninių ir etnografinių tyrimų duomenis, gali tapti reikšmingu duomenų šaltiniu ne tik praeities žmonių sprendimų, bet ir tiriamo laikotarpio bei vietovės gamtinės aplinkos pažinime.

## Tyrimų objektas

Šiame darbe pristatomų tyrimų objektas – archeologinė mediena. Šis apibrėžimas apima visus archeologinių tyrimų metu aptinkamus su žmogaus veikla susijusius medienos radinius: konstrukcijas, dirbinius, atliekas ir anglis. Archeologinė mediena tyrimams buvo gauta keliais būdais. 2014–2023 m. šio darbo autorių pasiekė įvairiuose šlapynių tipo archeologiniuose objektuose aptikti medinių archeologinių radinių mėginiai. Dažniausiai tokie radiniai būna pavieniai iš labai įvairiais laikotarpiais datuojamų ir įvairios paskirties objektų, taigi ir mokslinė tokių radinių tyrimų vertė labai ribota. Atsižvelgiant į tai šiame darbe pasirinkta pristatyti keturis išsamiausias darbo autoriaus atliktus archeologinės medienos tyrimus, kurių kiekvienas leidžia ne tik įvardinti tam tikrai veiklai naudotas medienos rūšis, tačiau ir įvertinti gamtinės aplinkos ir žmonių sprendimų kaitą laike ir/arba regioninius skirtumus. Apimtimi didžiausias – Šventosios senovės gyvenvietės medinių archeologinių radinių tyrimas. Pirmieji Šventosios medinių radinių tyrimai šio darbo autoriaus atlikti ir pristatyti bakalauro ir magistro darbuose. Per doktorantūros laikotarpį tirtų Šventosios radinių kolekcija kone padvigubėjo, tad šiame darbe apibendrinami ir platesniame kontekste aptariami visi nuo 2014 m. tyrinėti mediniai radiniai. Antroji analizuojamos archeologinės medienos dalis buvo surinkta nuo 2019 iki 2021 m. vykdytų povandeninių archeologinių tyrinėjimų Žeimenos upėje, Garnio ir Kaltanėnų senovės gyvenvietėse, metu. Trečioji radinių grupė – įvairiose Lietuvos vietose surasti mediniai luotai. Dalis luotų medienos mėginių buvo gauta tiesiogiai iš archeologų, tyrimų metu radusių luotus nuo 2015 iki 2020 m., kita mėginių dalis surinkta įvairiuose muziejuose. Šiame darbe taip pat pristatomas Kuršių nerijos neolito gyvenvietėse surastų medienos anglių tyrimas. Dalis šio tyrimo mėginių buvo gauta tiesiogiai iš archeologų, nerijoje tyrimus vykdžiusių nuo 2016 iki 2020 m., tuo tarpu anksčiau vykdytų tyrimų mėginiai gauti iš Lietuvos nacionalinio muziejaus fondų. Tyrimo chronologinės ribos apima platų laikotarpį nuo mezolito iki naujųjų laikų: seniausi tirti radiniai datuojami 7 tūkstantmečiu pr. Kr., vėlyviausi – XVIII a.

## **Darbo tikslas**

Darbo tikslas – taikant medienos mikroskopinę anatominę analizę pažinti Lietuvos holoceno miškų rūšinę sudėtį archeologinių radimviečių aplinkoje ir praeities žmonių sprendimus naudojant miško resursus.

## **Darbo uždaviniai**

1. Apibrėžti archeologinės medienos anatominės struktūros analize paremtų tyrimų metodų galimybes ir išryškinti rezultatų interpretavimo problemas.
2. Nustatyti, kokią Lietuvos pajūrio miškų rūšinę sudėtį, jos kaitą, skirtumus bei augimviečių sąlygas atskleidžia Kuršių nerijos ir Šventosios radimviečių medienos tyrimai.
3. Nustatyti, kokią Žeimenos upės aukštupio miškų rūšinę sudėtį, jos kaitą ir skirtumus atspindi Garnio ir Kaltanėnų radimviečių archeologinė mediena.
4. Identifikuoti įvairių laikotarpių medinėms konstrukcijoms ir kitiems dirbiniams naudotų medienos rūšių pokyčius ir nustatyti galimas šių pokyčių priežastis.

## **Ginamieji teiginiai**

1. Archeologinės medienos tyrimai gali prisidėti prie Lietuvos holoceno miškų ir jų kaitos bei augimviečių sąlygų pažinimo.
2. Skirtingais laikotarpiais datuojamos archeologinės medienos iš to paties archeologinio objekto tyrimai leidžia nustatyti jo aplinkoje vykusių miškų rūšinės sudėties pokyčių bei medienos panaudojimo tradicijų kaitą laike.
3. Šventosios radimviečių aplinkoje 3200–1500 cal BC vyravo drėgnos augimvietės ir tokioms augimvietėms būdingos medžių rūšys: *Corylus avellana*, *Alnus* sp., *Fraxinus excelsior* ir *Salix* sp.
4. Šventosios radimviečių aplinkoje gyvenusios bendruomenės tikslingu augimviečių formavimu neužsiėmė, o medienos ruoša žvejybos konstrukcijų ir dirbinių gamybai pagrinde buvo vykdoma natūraliai augančiuose miškuose nevegetacijos sezono metu.
5. 3-iame tūkstantmetyje pr. Kr. pietinėje Kuršių nerijos dalyje gausiau augo *Quercus* sp., šiaurinėje – *Pinus sylvestris*. Miškų įvairovę skirtingose nerijos dalyse formavo lokalios edafinės sąlygos ir specifiniai nerijos raidos ypatumai.

6. Žeimenos aukštupyje nuo 7 tūkstantmečio pr. Kr iki XIV a. vyraujanti medžių rūšis buvo *Pinus sylvestris*.
7. Didelių medienos kiekių reikalaujančioms žvejybinėms konstrukcijoms buvo renkama lengviausiai prieinama mediena, specifiniams dirbiniams buvo pasirenkamos tinkamiausios medžių rūšys.
8. Sunkiau apdirbama rūšis *Quercus* sp. pradėta plačiau naudoti nuo geležies amžiaus, tobulėjant medžio apdirbimo įrankiams.
9. Nuo viduramžių luotų gamyboje *Quercus* sp. keičia *Pinus sylvestris*, šis pokytis nulemtas technologinių sprendimų arba medienos išteklių prieinamumo pokyčių.

### **Darbo aktualumas ir naujumas**

Iki šiol sistemingi archeologinės medienos anatomiciniai tyrimai Lietuvoje taikyti tik pavieniais atvejais, menkai juos susiejant su praeities gamtinės aplinkos pažinimu. Šiame darbe išsamiai analizuojama archeologinės medienos anatominių tyrimų problematika, aptariami ir pritaikomi įvairūs metodai, demonstruojamos archeologinės medienos tyrimų galimybės ne tik archeologijos, bet ir gamtos mokslų srityse. Taip pat:

- darbe pristatoma iki šiol didžiausios apimties Lietuvoje surastų šlapynių medinių archeologinių radinių anatomicinė analizė;
- pirmą kartą tiriant Lietuvoje surastą archeologinę medieną pritaikyta amžiaus ir skersmens santykio analizė;
- Kuršių nerijos neolito gyvenviečių kasinėjimų metu surinktų anglių analizė laikytina pirmu antrakologiniu tyrimu Lietuvoje, šio tyrimo dėka pirmą kartą identifikuojami lokalūs 3-iaame tūkstantmetyje pr. Kr. nerijoje egzistavusių miškų rūšinės sudėties skirtumai.
- Pirmą kartą atlikta visų tyrimų metu prieinamų senovinių luotų rūšinė analizė.

# 1. ARCHEOLOGINĖS MEDIENOS RADIMVIEČIŲ TIPAI

## 1.1. Šlapynės ir vandens telkiniai

Žmogaus apdirbta ar kitaip paveikta mediena archeologinių tyrimų metu sutinkama įvairios būklės, nulemtos artefakto pirminės būsenos (supuvęs, apdegęs ar kitaip degradavęs) bei palaidojimo / slūgsojimo sąlygų. Dėl deguonies, reikalingo veikti labiausiai medieną ardančioms aerobinėms bakterijoms ir grybams, trūkumo itin palankios sąlygos medinių radinių išlikimui susidaro vandenyje. Šlapynėms skiriamos nuolatos vandens apsemtos radimvietės buvusiuose vandens telkiniuose, tokiomis pačiomis sąlygomis medienos išlikimui pasižymi ir esami vandens telkiniai: ežerai, upės, jūros. Vandens apsemtose ar nuolatos užmirkusiose radimvietėse mediniai archeologiniai radiniai gali išlikti šimtus ar tūkstančius metų. Vis tik, mediena degradoja ir vandenyje. Jos irimą gali sukelti ar paskatinti fizinis spaudimas, temperatūrų kaita, vandens srauto sukeltas dūlėjimas ir įvairūs organizmai, galintys išgyventi ir veikti anaerobinėmis sąlygomis. Įvykusi medinių radinių degradacija pastebima ištraukus juos iš vandens ar vandens apsemto sluoksnio. Net geriausiomis sąlygomis išlikusi mediena būna pakeitusi spalvą, suminkštėjusi, o palikta sausoje aplinkoje per itin trumpą laiką negrįžtamai deformuojasi. Šis anaerobinėje aplinkoje įvykęs medienos sunykimas žymi biologinių veiksnių sukeltą celiuliozės ir hemiceliuliozės degradaciją, tuo tarpu sąlyginį radinio tvirtumą bei anatominę struktūrą išlaiko nepažeistas arba tik dalinai pažeistas, vandens užpildytas lingino skeletas (Hoffmann ir Jones, 1989; Kim, 2000). Galima išskirti du biologinius veiksnius, ardančius medienos struktūrą anaerobinėje aplinkoje. Pirmasis – minkštasis puvinys, kurį sukelia mikroskopiniai grybai, galintys veikti labai riboto deguonies kiekio sąlygomis. Minkštojo puvinio požymiai identifikuoti įvairiomis sąlygomis išlikusioje medienoje: pirmųjų Antarktidos tyrėjų medinių namelių sienose, senovės Egipto sarkofaguose, jūroje paskendusiuose laivuose, šlapynėse aptinkamų šulinių detalėse (Blanchette, et al., 2004; Blanchette, 2000; Bjordal, 2000). Minkštasis puvinys paveikia ir medienos lingino struktūrą, tačiau labai nežymiai. Antrasis vandenyje medieną ardantis biologinis veiksnys – anaerobinėmis arba beveik anaerobinėmis sąlygomis veikti galinčios bakterijos, kurių išskiriami trys tipai: paliekančios duobeles (angl. cavitation), tunelinės ir didžiausią žalą darančios – erozinės (Kim, 2000; Blanchette, 2000). Bakterijos ardo ne tik celiuliozę ir hemiceliuliozę, bet ir linginą, tačiau panašiai, kaip ir minkštojo puvinio atveju, žala nėra tokia didelė, kad neatpažįstamai suardytų medienos anatominę struktūrą. Aptarti biologiniai anaerobinėmis sąlygomis veikiantys

organizmai medieną ardo itin lėtai, nepaisant jų sukeltos degradacijos mediniai archeologiniai radiniai vandenyje išlieka daugybę metų ir yra tinkami įvairiems medienos anatomicinės struktūros vertinimu paremtiems tyrimams.

Lietuvoje didžiausia vandeniu užmirkusių radimviečių dalis mūsų laikus pasiekia iš akmens ir bronzos amžių. Tai lėmė specifinis šių laikmečių bendruomenių gyvenimo būdas, kuriantis ežerų, lagūnų ir upių pakrantėse. Šiems vandens telkiniams dažnu atveju vėliau uždurpėjus, o jų duburiams užsipildžius ežerinėmis arba aliuvinėmis nuosėdomis, susidarė palankios sąlygos organikos išlikimui. Seniausi mediniai archeologiniai radiniai (rašteliai, pliauskos, skalos ir nenustatytos paskirties dirbiniai) rasti greta Ašaninkų kaimo esančiame uždurpėjusio ežero krante, vadinamoje Kabelių 2-oje vėlyvojo paleolito – vėlyvojo mezolito gyvenvietėje (Ostrauskas, 1998). Uždurpėjusiuose vandens telkiniuose išlikusių subneolito – bronzos amžiaus medinių konstrukcijų, dirbinių ir medienos atliekų rasta Šventosios, Šarnelės, Žemaitiškės 1–3, Daktariškės 5-oje, Kretuono 1C, Turlojiškės, senovės gyvenvietėse (Rimantienė, 1973; 2005; Butrimas, 1988; 1996; Girininkas, 1980; Piličiauskas, 2018; Girininkas, 1994; Merkevičius, 2000). Bronzos amžiaumi datuojamų polinių gyvenviečių ir kitų konstrukcijų bei dirbinių aptikta iki šiol egzistuojančiame Luokesų ežere (Pranckėnaitė, 2014). Geležies amžiaumi datuojamas šulinys ir medienos atliekų rasta Bandužių (Žardės) senovės gyvenvietėje, o viduramžių medinių konstrukcijų, dirbinių ir atliekų daugiausiai rasta šlapiuose Vilniaus Žemutinės pilies, Klaipėdos piliavietės, Kernavės piliakalnių aplinkos kultūriniuose sluoksniuose (Masiulienė, 2012; Pukienė, 2009; Vengalis, et al., 2019; Zabiela, et al., 2015). Šiame kontekste išskirtinės Žeimenos upėje aptiktos Garnio ir Kaltanėnų senovės gyvenviečių žvejybvietės, kuriose rasta labai įvairiais laikotarpiais, nuo mezolito iki viduramžių, datuojamų medinių konstrukcijų ir dirbinių (Piličiauskas, et al., 2020a; Pranckėnaitė, et al., 2022).

Šiais laikais didžiausią grėsmę dalies šlapynių tipo radimviečių medienai kelia po XX a. vykdytos melioracijos pasikeitęs buvusių pelkėtų vietovių hidrologinis režimas. Šie pokyčiai ryškūs Šventosios senovės gyvenvietėje, kurioje surasta iki šiol išpūdingiausia akmens amžiaus medinių archeologinių radinių kolekcija. XX a. antroje pusėje čia įvykdžius melioraciją, vietomis iki tol buvęs drėgnas archeologinis sluoksnis kiekvieną vasarą atsiduria aukščiau gruntinio vandens lygio, išsausėja, ežerinės nuosėdos sudžiūsta ir sutrūkinėja. To pasekme tampa archeologinės medienos irimas ir nykimas (Piličiauskienė, 2014). Ši problema identifikuota ir Kretuono 1C bronzos amžiaus gyvenvietėje. Dėl melioracijos, arimo ir miškininkų veiklos 1988 m. vykdytų tyrimų metu aptikti mediniai dirbiniai

buvo tokie sunykę, kad siekiant juos nesuardytus ištraukti iš kultūrinio sluoksnio turėjo būti naudojamos radinį sutvirtinančios cheminės medžiagos (Girininkas, 1988).

## 1.2. Sausos radimvietės

Sausoms galima priskirti visas likusias archeologines radimvietes, kuriose egzistuoja palankios sąlygos gyvuoti ir veikti įvairiems medieną ardantiems mikroorganizmams. Tokiose radimvietėse mediena išlieka tik suanglėjusi arba mineralizuota dėka sąlyčio su metaliniais dirbiniais. Skirtingi metalai skirtingai veikia medienos mineralizaciją. Varis savo aplinkoje riboja arba stabdo įvairių mikroorganizmų veiklą (pav. 1, A). Dėl šios priežasties įvairūs organinės kilmės dirbinių fragmentai, būdami artimame kontakte su vario lydinių dirbiniais, nesuyra ir išlieka padengti metalo korozijos elementais (Cronyn, 1990). Kitaip organinės kilmės medžiagas veikia geležies artumas (pav. 1 B). Pastaroji nestabdo biologinės degradacijos, tačiau mobilūs geležies korozijos elementai palaipsniui užpildo nykstančios organikos paliekamas ertmes, tokiu būdu geležies oksidacijos produktai įgauna ne tik medinio dirbinio formą, tačiau išlaiko ir mikroskopinę anatominę medienos struktūrą (Cronyn, 1990).

Mineralizuotų medinių dirbinių fragmentai dažniausiai būna maži ir trapūs, atlikti jų tyrimus sudėtinga. Vis tik, radinių medienos mikroskopinės struktūros tyrimai yra įmanomi, nepaisant įvykusių jų cheminės ir fizinės būklės pokyčių. Dažnu atveju gali būti naudojami tiek intervenciniai, tiek

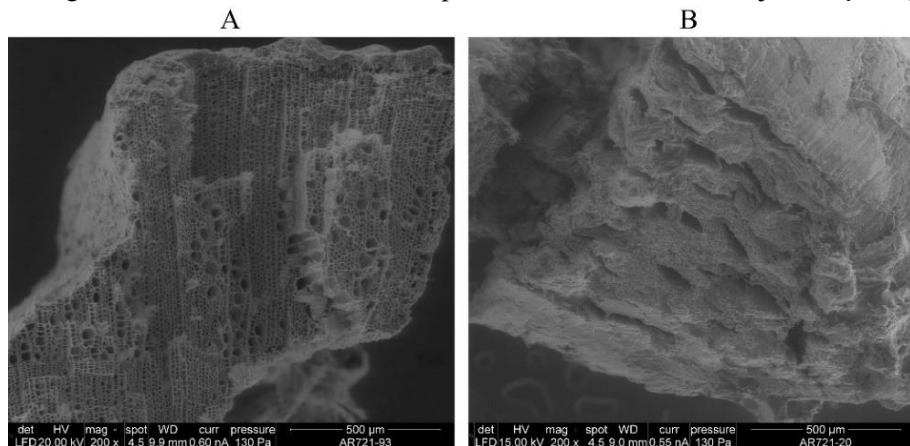


**Pav. 1.** Geležies amžiaus Paragaudžio kapinyno metaliniai radiniai su išlikusiomis medinėmis dalimis. A - mediena žalvarinėje įvijoje, B – mediena geležinio ietigalio movoje, C – mediena žalvarinės segės įvijoje (A ir B nuotraukos autoriaus, C autorius - T. Rimkus)

**Fig. 1.** Paragaudis Iron Age cemetery metal finds with preserved wooden parts. A – wood preserved in brass ring; B – wood preserved in iron spear-head; C – wooden axis preserved in spiral of fibulae (A and B photos by author, C photo by T. Rimkus)

neintervenciniai metodai, leidžiantys nustatyti medienos rūšį. Mineralizavusios medienos mėginiai gali būti analizuojami stereoskopiniu, metalografiniu ar skenuojančiu elektronų mikroskopu, o siekiant neardyti radinio – ir kompiuterinės tomografijos pagalba (Stelzner ir Million, 2015; 2016). Šio darbo autoriui teko tirti medines mineralizuotas romėniškojo laikotarpio žalvarinių segių detales (Bliujienė, et al., 2021; Bliujienė, et al., spaudoje). Deja, tik dalies šių radinių rūšies identifikacija buvo sėkminga, o nesėkmės priežastimi tapdavo per mažas išlikusių mineralizavusios medienos fragmentų dydis ir fragmentiškumas (pav. 2). Mineralizavusi mediena išlieka retai, tad jos rūšinių tyrimų rezultatai dažniausiai gali atspindėti tik medienos pasirinkimus ir tradicijas specifinių dirbinių gamybai (pvz. Tegel, et al., 2016).

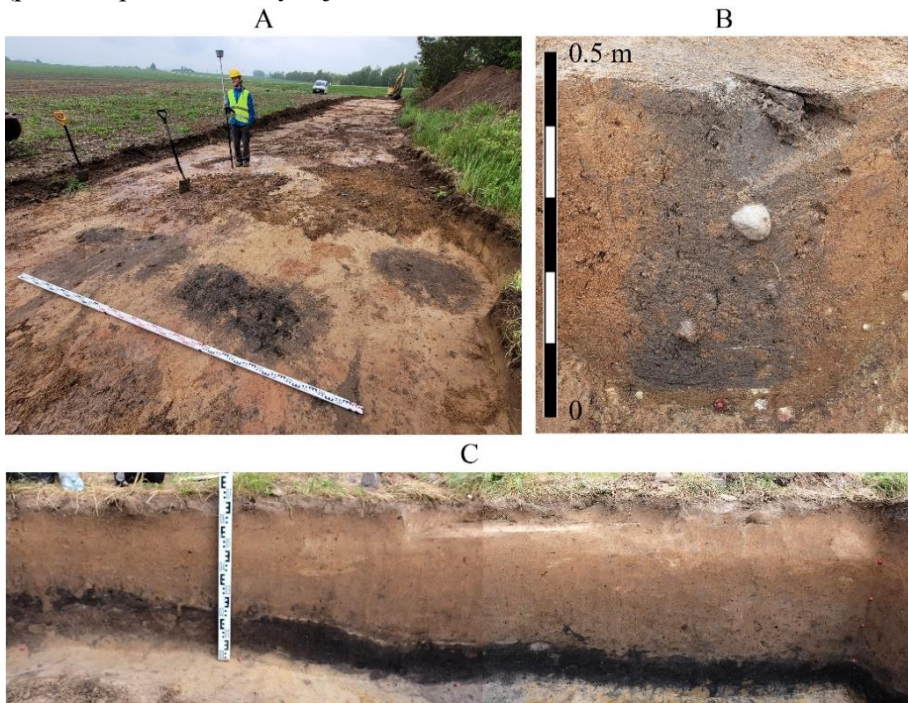
Paleoekologine prasme kur kas vertingesnė archeologinių tyrimų metu aptinkama suanglėjusi mediena. Anglis yra lėto ir nebaigtinio degimo produktas, dažniausiai atsirandantis dėl per žemos degimo temperatūros ir per mažo deguonies kiekio lauže. Iki 200 °C medžio anglėjimas beveik nevyksta, pirmieji šio proceso požymiai išryškėja esant temperatūrai tarp 270 ir 320 °C. Šiose temperatūros ribose augalo ląstelių sienelės, sudarytos iš skirtingų sluoksnių, tampa homogeniškos, anglėjimo procesas baigiasi 400 °C temperatūroje. Dėl kaitros sukeltų mikrostruktūros deformacijų mediena susitraukia 7-13% ilgio prasme ir 12-20% radialine/tangentine kryptimis (Marguerie ir Hunot, 2007). Temperatūrai ir toliau aukštėjant, ląstelių



**Pav.2.** Paragaudžio romėniškojo laikotarpio kapinyno segių medinių detalių medienos skersiniai pjūviai fotografuoti skenuojančiu elektroniniu mikroskopu. A – segė nr. LNM AR 721:93, aiškiai matoma anatominė struktūra (*Corylus avellana*); B – segė nr. LNM AR 721:20, suirusi neidentifikuojamos medienos anatominė struktūra (nuotraukos autoriaus).  
**Fig. 2.** Scanning electron microscope photographs of spiral fibulae from Paragaudis Iron Age cemetery wooden axis cross-sections. A – fibulae no. LNM AR 721:93, clearly visible anatomical features (*Corylus avellana*); B – fibulae no. LNM AR 721:20, degraded and not identifiable wood anatomical structure (photos by author)



sienelės tampa vis trapesnės ir tarp 600 ir 1000 °C sutrupa (Scott, 2003). Galutinis degimo produktas yra pelenai. Suanglėjusios medienos anatominė struktūra, nepaisant įtrūkimų bei pirminių ir antrinių ląstelių sienelių susijungimo, vizualiai išlieka menkai pakitusi, atpažįstami išlieka visi mikroskopiniai požymiai reikalingi rūšinei analizei (Thery-Parisot, 2005). Archeologiniuose kontekstuose aptinkama medžio anglis mūsų laikus dažniausiai pasiekia kaip pašalinis degimo proceso produktas. Medienos anglis randamos įvairiose lauzavietėse, ūkinėse duobėse, stulpavietėse, degintiniuose kapuose ir kito pobūdžio įgilintose struktūrose, taip pat pasiskirsčiusios gyvenviečių kultūriniuose sluoksniuose. Įgilintose struktūrose aptinkamos anglis atspindi trumpalaikius degimo atvejus, tuo tarpu kultūriniuose sluoksniuose akumuliuojasi visą gyvenvietės naudojimo laikotarpį ir yra vertingiausios atliekant praeities miško augalijos tyrimus (plačiau apie tai 2.3. skyriuje).



**Pav. 3.** Skirtingi medžio anglimis gausūs archeologiniai kontekstai. A – Viduramžių lauzavietės Vešeikių radimvietėje, B – vėlyvojo geležies amžiaus stulpavietė Martyniškis radimvietėje, C – Kakliniškių III radimvietės kultūrinio sluoksnio su bronzos, ankstyvojo geležies ir viduramžių archeologiniai radiniais pjūvis (nuotraukos autoriaus).

**Fig. 3.** Different charcoal-rich archaeological contexts. A-medieval fire pits at Vešeikiai ancient settlement, B – Section of Late Iron Age posthole at Martyniškis ancient settlement, C- Kakliniškių III ancient settlement cultural layer with archaeological finds from Bronze Age, early Iron Age and medieval period (photos by author)

## 2. LITERATŪROS APŽVALGA

### 2.1. Užmirkusios archeologinės medienos anatomiciniai tyrimai užsienyje

Pirmieji medienos anatomicinės struktūros aprašymai mūsų laikus pasiekia iš XVII a. ir koreliuoja su pirmųjų mikroskopų atsiradimu. Sistemingų medienos anatomijos tyrimų pradžia laikomas XIX a., kuomet buvo įvertintas medienos anatomijos potencialas klasifikuojant ir identifikuojant medžių rūšis (Baas, 1982). Siekiant, kad visi medienos anatomija užsiimantys tyrėjai taikytų vienodą rūšies identifikavimo metodiką, didelę įtaką turėjo 1931 m. įkurta tarptautinė medienos anatomų asociacija (angl. *International Association of Wood Anatomists*). 1976-1979 m. ši organizacija leido mokslinį periodinį leidinį *IWA Bulletin*, 1980-1992 – *IWA Bulletin New Series* ir nuo 1993 m. iki šių dienų – *IWA Journal*. Visi šie leidiniai skirti medienos anatomicinės struktūros pažinimui, skirtingų rūšių identifikavimui, naujų medienos anatomijos tyrimo metodų pristatymui. Reikšmingą indėlį medienos anatomijos mokslui ir metodų standartizavimui padarė internetiniai medienos anatomijos atlasai. Vienas tokių atlasų – E. Wheeler vadovaujamas „*InsideWood*“ medienos anatomijos duomenų bazės projektas, kuriame visiems prieinami detalūs daugiau nei 200 augalų šeimų medienos anatomicinės struktūros aprašai ir nuotraukos (Wheeler, 2011). Taip pat atskiro paminėjimo verta Centrinei Europai būdingų medžių rūšių anatomicinės struktūros duomenų bazė, sukurta 1990 m. išleistos F. H. Schweingruber knygos „*Microscopic Wood Anatomy; Structural variability of stems and twigs in recent and subfossil woods from Central Europe*“ pagrindu (Schoch, et al., 2004). Ši duomenų bazė išsiskiria savo paprastumu, išsamiais medienos anatomicinės struktūros aprašymais ir paprasta paieškos sistema. Pagrindiniais šių duomenų bazių naudotojais tampa šiuolaikinius miškus tyrinėjantys ekologai ir paleobotanikai bei archeologai, siekiantys nustatyti natūraliai susiformavusiuose arba su praeities žmogaus veikla susijusiuose kontekstuose aptiktos medienos rūšį.

Archeologinės medienos tyrimų pradžia Europoje galima laikyti XIX a. vidurį, kai buvo atrastos ir pradėtos tyrinėti daugybė Alpių regiono ežeruose, o vėliau ir kituose kraštuose, išlikusios neolito–bronzos amžiaus polinių gyvenviečių liekanos (Hafner, et al., 2020; Pranckėnaitė, et al., 2021; Čufar, et al., 2013). Nuo jų atradimo didelis dėmesys skirtas išlikusių medinių konstrukcijų tyrimams, ypač dendrochronologiniams tyrimams, leidusiems gyvenvietes datuoti itin dideliu tikslumu bei kai kuriais atvejais išskirti skirtingus gyvenviečių konstrukcijų raidos etapus (Billamboz, 2014). Greta

polinių gyvenviečių Europoje per pastarąjį šimtmetį taip pat aptikta daugybė mediena gausių kito pobūdžio archeologinių objektų: žvejyviečių, per pelkes nutiestų takų, paskendusiu laivų, taip pat sausumoje įrengtų ir dėl pakankamo drėgmės kiekio išlikusių statinių (pvz. Koivisto, 2017; Moss, 2012; Lozovski, et al., 2013; Stafford, et al., 2012; Knight, et al., 2019, Yanin, 1990). Ilgainiui svarbia šių radimviečių paleoaplinkos ir žmonių sprendimų pažinimo dalimi tapo medienos mikroskopinių anatominių charakteristikų vertinimu paremta medienos rūšinė analizė ir kirtimo sezono identifikavimas (pvz. Jakobitsch, et al., 2023; Out, et al., 2023; Martinelli, 2014).

Keli išsamūs šlapynių archeologinės medienos rūšiniai tyrimai verti atskiro paminėjimo. 2016 m. publikuotas W. A. Out straipsnis, skirtas neolito gyvenviečių archeologinės medienos tyrimams. Šiame darbe aptariamas Hekelingen III ir Vlaardingen radimvietėse surastų kelių tūkstančių medinių radinių, daugiausia kuolų ir neapdirbtos medienos, rūšinis spektras, lyginamas skirtingų rūšių pasiskirstymas tarp radinių kategorijų bei skirtingų apgyvendinimo fazių neolitizacijos proceso kontekste. 2013 m. publikuotas A. Palomo ir bendraautorių straipsnis, skirtas ankstyvojo neolito La Draga polinės gyvenvietės Ispanijoje medinių dirbinių tyrimams, o 2018 m. publikuotas O. Lopez-Bulto ir R. P. Huerta straipsnis, skirtas šios gyvenvietės konstrukcinių elementų ir neapdirbtos medienos tyrimams. Šiuose straipsniuose aptariami beveik 4 tūkstančiai įvairios paskirties medinių radinių: įvairių tipų dirbiniai, kuolai, horizontalūs konstrukciniai elementai, medienos atliekos, neapdirbta mediena. Identifikuotas platus rūšinis spektras, remiantis juo išskirtos trys gyvenvietę supusių skirtingų tipų miškų zonos, remiantis kirtimo sezono analize interpretuojamas praeities bendruomenių veiklų sezoniskumas. Taip pat, remiantis tirtų radinių amžiaus ir skersmens santykių analize, bandoma suprasti, ar La Draga gyvenvietės bendruomenės galėjo tikslingai formuoti juos supančias miško augimvietes. Bandymo atpažinti ar archeologinė mediena buvo užaugusi tikslingai formuojamose augimvietėse istoriografija verta atskiro aptarimo.

Didžiąjai daliai lapuočių būdinga regeneracija ūgliais iš nukirsto medžio kamieno (pav. 4). Tokie ūgliai pasižymi sparčiu augimu, per trumpą laiką jie tampa tiesiais, šakomis negausiais, lanksčiais ir lieknais medžiais, puikiai tinkančiais tvorų, grindų, takų, sienų statybai, iečių gamybai ar kurui (Crone, 1987). Iš istorinių šaltinių žinome, kad daugelyje Europos kraštų viduramžiais ir vėlesniais laikais ši medžių savybė buvo išnaudojama sistemingai. Siekiant užsitikrinti gausią greitai atsinaujinančių ilgų ir tiesių karčių bei rąstelių pasiūlą buvo formuojami ir eksploatuojami iš senų medžių kamienų augantys jaunuolynai (pvz. Fuller ir Henderson, 1992; Szabo, et al., 2015). Nuo XIII a. iki šių dienų naudojant tokią pačią strategiją formuojamas

Bradfield miškas pietryčių Anglijoje. Šio miško plotas suskirstytas dalimis, kurių kiekvienoje iš nukirstų medžių kamienų auga skirtingo amžiaus lazdynų, uosių, beržų ir alksnių ūgliai. Šių ūglių kirtimas vykdomas rotaciniu principu – kiekvienais metais kertama vis kita miško dalis, pasiekusi pageidaujamas kamienų apimtis ir ilgus. Viduramžiais buvo kertami 5–8 m. amžiaus ūgliai, šiais laikais kertami sulaukę 20 ir daugiau metų (Crone, 1987; Fuller ir Henderson, 1992). XIX-XX a. tokiu būdu suformuotų jaunuolynų paklausa smarkiai sumažėjo, tad šiais laikais jie reti (Fuller ir Warren, 1993).

Deja, istoriniai šaltiniai nesuteikia žinių apie tokių praktikų taikymą senesniais laikais, nors neabejotinai turime pagrindo manyti, kad įvairūs supančios gamtinės aplinkos transformavimo būdai buvo naudojami nuo akmens amžiaus. Viena pirmųjų kraštovaizdžio transformavimo praktikų turėjo būti miškų deginimas, tikėtina, pritaikyta jau mezolite ir neolite. Išnykus seniems plačialapiams medžiams juos pakeičia pašarui tinkami augalai, dėl deginimo gausėja lazdynų ir, svarbiausia, atveriami plotai žemdirbystei (Zvelebil, 1994). Su tikslingu deginimu siejami gamtinės aplinkos pokyčiai fiksuojami žiedadulkių tyrimų rezultatuose (pvz., Høgestøl ir Prøsch-Danielsen, 2006; Antanaitis-Jacobs ir Stančikaitė, 2004). Tikėtina, kad nuo mezolito bei neolito laikotarpių galėjo pasitaikyti ir tikslingo miškų



*Pav. 4. Iš nukirsto liepos kamieno augantys ūgliai (nuotraukos autoriaus)*

*Fig. 4. Coppiced linden tree (photo by author)*

ruošimo pagal panašią į anksčiau aprašytą strategiją atvejų. Pasikeitusį santykį su supančia gamtine aplinka bei poreikį formuoti kraštovaizdį pritaikant jį pagal išaugusias resursų paklaugas galėjo paskatinti tiek sėslesnis gyvenimo būdas, reikalaujantis didesnio kiekio medienos statybai ir kurui, tiek specifinės veiklos. Viena tokių veiklų galėjo būti žvejyba užtvaramis, reikalavusi daugybės ilgų ir tiesių karčių bei vytelių žvejybinių konstrukcijų ir įrenginių gamybai. Įvairiuose Europos kraštuose šis žvejybos metodas išpopuliarėjo vėlyvajame mezolite ir neolite (pvz., Bērziņš, 2008; Lozovski, et al., 2013; Out, 2016).

Tikslingą jaunuolynų formavimą galima identifikuoti tiriant šlapynių archeologinių kasinėjimų metu surastus medinius radinius. Paprasčiausias požymis, rodantis, kad medis buvo užaugęs kaip ūglys sename kelme – ties vieta, kur jauno medžio stiebas susijungia su kelmo pakraščiu susiformuojantis kulnas. Karčių su tokiais kulnais buvo rasta vykdant archeologinius tyrimus per Somerset pelkynus Anglijoje IV tūkstantmetyje pr. Kr. nutiestų medgrindų vietose (Crone, 1987). Vis tik, tokius požymius galima tikėtis aptikti tik konstrukcijose, kuriose kulno buvimas netrukdo jos funkcijai. Kitas būdas nustatyti, ar tiriama mediena užaugusi kaip ūglys iš kelmo, yra medžio skersmens ir amžiaus analizė. Bandymų remiantis medžių skersmenimis ir amžiais identifikuoti tikslingą miško formavimą būta ir anksčiau (pvz., McQuade ir O'Donnell, 2006), tačiau pirmą kartą išsamiai tokio tyrimo metodiką, paremtą šiuolaikinių formuojamų miškų pavyzdžiais, 2013 m. aprašė ir toliau plėtoja W. A. Out, C. Vermeeren ir K. Hanninen (Out, et al., 2013; 2018; 2020). Šis metodas remiasi pagrindine prielaida, teigiančia, kad natūraliame ir formuojamame miške augantys medžiai ir šakos gali būti atskirti dėl skirtingų formuojamam ir natūraliam miškui būdingų augimo sąlygų jų nulemtos augimo dinamikos. Ūgliams, auginamiems iš kelmų ir kertamiems rotaciniu principu, būdingas vienodesnis ir spartesnis augimas, ypač pirmaisiais metais dėl didesnio gaunamos saulės spinduliuotės kiekio bei labiau išvystytos šaknų sistemos. Tuo tarpu natūraliame miške augantys jauni medžiai pasižymi labiau varijuojančia augimo dinamika ir dažnai lėtesniu augimu dėl konkurencijos su kitais medžiais bei menkai išsivysčiusio šaknyno. Naudojant amžiaus ir skersmens santykio analizę tyrinėti neolito polinių gyvenviečių ir žvejybinių užtvartų konstrukciniai elementai Slovėnijoje, Ispanijoje, Švedijoje, Danijoje ir Olandijoje. Iki šiol naudojant šį metodą archeologinės medienos tyrimuose identifikuoti tikslingo augimviečių formavimo nepavyko, dažnai paneigiant ankstesnes įvairių archeologų išvadas (Out, et al., 2013; 2020; 2022; 2023).

## 2.2. Antrakologijos kaip atskiros disciplinos raida

Anatominiai archeologiniuose kontekstuose ir rečiau natūraliai susiformavusiuose sluoksniuose aptinkamų medienos anglių tyrimai skiriami antrakologijos (angl. *anthracology*) disciplinai, kurios pagrindinis tikslas – praeities gamtinės aplinkos bei žmogaus sąveikos su ja pažinimas (Darwill, 2002; Asouti ir Austin, 2005). Antrakologijos disciplina, kaip atskira paleoekologinių tyrimų sritis gyvuoja jau gana ilgą laikotarpį, per kurį buvo apibrėžta speciali šių tyrimų metodika nuo mėginių surinkimo lauko darbų metu iki teorinių prielaidų rezultatų interpretavime. Per šį laikmetį atlikta daugybė antrakologinių analizių rezultatais paremtų praeities gamtinės aplinkos tyrimų. Kadangi šiame darbe pristatomas Kuršių nerijos neolito gyvenviečių antrakologinis tyrimas, tikslinga plačiau aptarti šios disciplinos raidą bei aktualią šių tyrimų rezultatų interpretavimo problematiką.

Nors pirmieji archeologiniuose objektuose rastų anglių paminėjimai ir apibūdinimai siekia XVI a. vidurį, medienos anglių rūšinių tyrimų pradžia galima laikyti XX a. vidurį (Paysen, 2012). Vienas iš pirmųjų straipsnių, kuriame aptariama archeologinių tyrimų metu surinktų anglių analizė, pasirodė 1940 m. leidinyje „*Journal of Ecology*“ (Salisbury ir Jane, 1940). Jame pristatomi Maiden pilies Anglijoje archeologinių kasinėjimų metu aptiktų medžio anglių tyrimo rezultatai. Remiantis medienos anglių anatomine struktūra ir jos pažeidimais, aptariama kurui naudotų medžių būklė iki juos sudeginant, kurui naudotų medžių kamienų / šakų skersmenys, o didžiausias dėmesys skiriamas rūšiniam spektrui (Salisbury ir Jane, 1940). Didelę įtaką antrakologijos, kaip atskiros paleoekologinių tyrimų disciplinos, susiformavimui ir raidai padarė XX a. 8 dešimtmetyje Jean-Louis Vernet Prancūzijoje esančiame Montpellier universitete įkurtas antrakologinių tyrimų centras (Scheell, 2018). Šio centro tyrėjai atliko daugybę sistemingų archeologinės medienos anglių tyrimų, išvystė ir apibrėžė antrakologinių tyrimų metodines gaires bei išryškino šių tyrimų problematiką (pvz., Michaux, et al., 1979; Vernet, et al., 1983; Vernet ir Thiebault, 1987; Badal, et al., 1994).

Archeologiniuose kontekstuose aptinkamos medienos anglys, skirtingai nei, pavyzdžiui, vandens telkiniuose natūraliai sedimentavusios žiedadulkės, yra praeities žmogaus veiklos palikimas. Antrakologiniuose tyrimuose ilgą laiką buvo vadovaujama teorija, teigiančia, kad praeities bendruomenių kurui pasirenkamų rūšių spektrą sąlygojo vadinamas „mažiausių pastangų principas“ (angl. *principle of least effort*) (Shackleton ir Prins, 1992). Pagal šią teoriją praeities bendruomenės namų ūkyje kurui rinkosi labiausiai gyvenvietes supusioje aplinkoje prieinamą medieną ir

neteikė prioriteto specifinėms rūšims. Tokiu atveju archeologinių tyrimų metu surinktų medienos anglių kolekcijos rūšiniame spektre ir skirtingų rūšių proporcijose turėtų atsispindėti archeologinį objektą supusi miško augalija. Šiuolaikiniuose antrakologų darbuose, siekiant išvengti tokios supaprastintos ir galimai klaidingos interpretacijos, didelis dėmesys skiriamas archeologiniam kontekstui: tiriamo objekto funkcijai, statusui, tiriamos bendruomenės materialinei kultūrai, gyvenimo būdai, technologinio išsivystymo lygiui, tradicijoms, laužo funkcijai bei visų šių antropogeninių veiksnių sąveikai su gamtine objekto aplinka, klimatu, topografija ir skirtingų išteklių prieinamumu (Thery-Parisot, et al., 2009). Visų šių kriterijų pažinimas ir įvertinimas laikomas būtinu siekiant patikimų antrakologinių tyrimų rezultatų interpretacijų.

Dauguma tyrėjų sutinka, „mažiausių pastangų principu“ vadovavosi ir skirtingų medžio rūšių degimo savybes retai įvertindavo medžiotojų-rankiotųjų bendruomenės (Asouti ir Austin, 2005). Degimo metu išskiriamos energijos kiekiai priklausomai nuo rūšies varijuoja nuo 4000 iki 4500 kcal/kg, tačiau kur kas labiau kaitrą reguliuoja medienos drėgnumas ir rąsto ar šakos matmenys (Thery-Parisot, et al., 2009). Mediena kurui gali būti renkama jau mirusi, kritulių ar sudžiūvusių šakų pavidalu arba žalia. Medžiotojų-rankiotųjų, klajoklinio ar pusiau klajoklinio tipo bendruomenėms gyvų medžių kirtimas, kapojimas ir saugojimas siekiant vėliau juos panaudoti kaip kuro žaliavą turėjo būti per daug laiko ir jėgų atimantis procesas (Thery-Parisot, et al., 2009). Siekiant suprasti, kaip medieną namų ūkio kurui rinkosi praeities bendruomenės, reikšmingi šiuolaikinių tradicinių bendruomenių tyrimai. Etnografiniuose pavyzdžiuose pasitaiko atvejų, kai net primityviu laikytino mobilaus gyvenimo būdo bendruomenėse mediena pasirenkama teikiant prioritetą vienai ar kitai rūšiai. Pavyzdžiui, Aliaskos medžiotojų-žvejų ingalikų bendruomenės žiemą, siekiant didesnės kaitros, rinkosi eglines malkas, o pavasarį – gluosnio ir tuopos medieną (Thery-Parisot, 2005). Vis tik, tokie pavyzdžiai reti ir laikytini veikiau išskirtiniais. 2002 m. buvo atliktas Jupikų (pietvakarių Aliaska) kultūrinės grupės tyrimas, kuriuo siekta pažinti naudojamas medienos rinkimo strategijas. Tirta bendruomenė tiek kurui, tiek įvairiems dirbiniams gaminti rinkosi tik kritulius, gyvenvietę pasiekusius upe (angl. *drift wood*). Jupikai ne tik beveik nekirto gyvų medžių; medienos rūšis jie klasifikavo remdamiesi iš upės ištraukiamų rąstų plūdrumu ir įvairiomis fizinėmis savybėmis (Alix ir Brewster, 2004). Mirusios medienos rinkimas mobiliai bendruomenei sutaupė gausybę pastangų. Nuvirtusių medžių rąstai, net ištraukti iš vandens, kur kas greičiau išdžiūva ir tampa tinkami laužo kūrimui nei šviežia mediena, kurios džiovinimas, siekiant paversti tinkamiausia naudojimui, gali trukti mėnesius (Thery-Parisot, 2005).

Krituolių rinkimas ir naudojimas kurui atspindi ir archeologinių tyrimų metu surastų medienos anglių mikrostruktūroje. Sudegusios medienos anatominėje struktūroje kai kada išlieka atpažįstami įvairios biologinės degradacijos, įvykusios iki medienai sudegant, požymiai. Anglių su grybų ir mediena mintančių mikroorganizmų sukeltais mikrostruktūros pokyčiais aptinkama tiek neandertaliečių, tiek neolito laužavietėse ir bronzos amžiaus kapinynuose (Vidal-Matutano, et al., 2017; Hoyo, et al., 2010). Biologinio irimo, įvykusio iki medienai suanglejant, požymiai yra įrodymas, kad medžio dalis iki ją sudeginant jau kurį laiką buvo mirusi. Kartais tikėtiną mirusios medienos naudojimą gali leisti identifikuoti ir rūšinė anglių analizė. Pavyzdžiui, vykdant neolito laikotarpiu datuojamų šlapynių tyrimus Olandijoje buvo aptikta keletas pušies, tiriamu laikotarpiu neturėjusios augti objekto aplinkoje, anglių. Tyrimo autorių teigimu, ši kurui naudota pušies mediena kaip krituolis gyvenvietę pasiekė upe arba dar gyvenvietės naudojimo metu buvo išplauta iš ankstesnių laikotarpių sluoksnių (Out, 2010). Lengviausiai prieinamų krituolių rinkimas labiausiai tikėtinas tais atvejais, kai tiriamą bendruomenę yra sąlyginai nedidelė ir ją supa pakankami miško resursai, o gyvenimo būdas nėra visiškai sėslus.

Gyvenant sėsliai, didelis ir nuolat atsinaujinantis kuro, statybinių medžiagų, gyvulių pašaro bei ganymui ir žemdirbystei tinkamų laukų poreikis keičia gyvenvietes supančią aplinką ir verčia ieškoti naujų išteklių rinkimo, apdirbimo ir saugojimo strategijų. Viena iš sėslaus gyvenimo pasekmių – gyvenvietę supančių miškų, tame tarpe ir krituolių nykimas ir rūšinė kaita. Skirtingai nei didelio mobilumo bendruomenių atveju, sėsliose ilgalaikėse gyvenvietėse mediena kurui gali būti renkama įvairiu atstumu nuo gyvenvietės, tam tikrais metų laikotarpiais, teikiant didesnę dėmesį medienos degimo savybėms ar planuojant išteklių išsaugojimą ateičiai (Asouti ir Austin, 2005). Tikėtinas medienos kurui rinkimo strategijas, pasiremdami etnografiniais pavyzdžiais, aprašė C. M. Shackleton ir F. Prins (1992). Autoriai išskyrė situacijas, kurių kiekviena tikėtina skirtingo išteklių prieinamumo sąlygomis:

- esant itin dideliame sausos medienos kiekiui gyvenvietės aplinkoje, tikėtina, kad bendruomenė teiks prioritetą tam tikrai medienos rūšiai ir dažniausiai kurui rinksis ją;
- gyvenvietės aplinkoje esant vidutiniam sausos medienos kiekiui, tikėtina, kad labiau mėgstamos medienos rūšies resursas ilginiui išseks ir bus pereita prie kitų rūšių medienos;
- esant mažam sausos medienos išteklių prieinamumui, labiausiai tikėtina, kad bus renkamos visos rūšys, nepriklausomai nuo jų degimo savybių.



Akivaizdu, kad tiesmukas mažiausių pastangų principo taikymas, ypač sėklių ilgalaikių gyvenviečių antrakologiniuose tyrimuose, gali lemti klaidingas rezultatų interpretacijas. Dar vienas aspektas, galintis lemti neteisingą praeities gamtinės aplinkos supratimą – specifinė laužo, kuriam priklausė tiriamos anglys, funkcija. Anglių randama ne tik su namų ūkiu siejamuose archeologiniuose kontekstuose, tačiau ir laužavietėse, skirtose mėsos ar žuvies rūkimui, anglių gavybai, metalurgijai ar mirusiųjų deginimui. Anglių, aptinkamų tam tikrai konkrečiai veiklai skirtuose laužuose, tyrimai gali suteikti žinių apie praeities žmonių sprendimus ir tradicijas renkantis medieną specifiniams užsiėmimams ar tam tikrais atvejais tapti pagrindu identifikuojant laužo funkciją. Pavyzdžiu galėtų būti 2012 m. publikuoti Gasteiz kaimo Baskijoje archeologinių tyrimų metu surastų medienos anglių tyrimai. Gyvenvietėje buvo išskirtos dvi zonos, kurių viena siejama su namų ūkiu, kita – su metalurgija. Su geležies gavyba siejamose zonose beveik 70% identifikuotų anglių priskirta erškėtinių vaismedžiams, pasižymintiems tankia aukštos kalorinės vertės ir kaitriai degančia mediena, tuo tarpu namų ūko zonoje erškėtinių medžiai sudarė mažumą (Ruiz-Alonso, et al., 2012). El Salt neandertaliečių gyvenvietėje Ispanijoje buvo aptiktos laužavietės, kurių vienoje buvo rasta išskirtinai daug klevo ir pušų šakelių, iki suanglėjant smarkiai paveiktų biologinės degradacijos. Remdamiesi medienos suirimo lygiu ir nustatytomis rūšimis, tyrimo autoriai teigia, kad ši laužavietė galėjo būti skirta vabzdžiams atbaidyti arba odai išdirbti (Vidal-Matutano, et al., 2017). Išskirtinai maumedžio kritulių medieną, paveiktą specifinių puvinių, odos išdirbimui naudoja evenkai (Brandišauskas, 2010). Tiek tradicinių bendruomenių pavyzdžiai, tiek antrakologiniai tyrimai rodo specifinių rūšių pasirinkimą mirusiųjų deginimui. 1973 m. L. Black aprašė šiaurinėje Sachalino dalyje gyvenusios Nivchių tautos mirusiųjų laidojimo papročius. Laidotuvių laužuose, skirtuose suaugusiems, naudoti geros kokybės maumedžio rąstai. Tik tais atvejais, kai maumedis buvo neprieinamas, naudota kėnio arba eglės mediena. Tuo tarpu kurdami laužus mirusiems bendruomenės vaikams naudojo „*tal nik*“ vadinamą medžio rūšį. Toks pasirinkimas buvo nulemtas tikėjimo, kad gausus sakais ir degant sproginėjantis maumedis gali išgąsdinti vaiko sielą, kuri tokiu atveju nebegrįš į motinos gimdą. Tikėtinas specifinių rūšių pasirinkimas kremavimo laužams fiksuotas pietų Airijos bronzos amžiaus gyvenviečių ir kapinynų antrakologinių tyrimų rezultatuose. Lygindamas anglių, aptiktų deginitiniuose palaidojimuose ir namų ūkio laužavietėse, rūšinius skirtumus bei įtraukdamas žiedadulkių analizių rezultatus antrakologinio tyrimo autorius teigia, kad kapinyne laidojusioms bendruomenėms išskirinę, tikėtina, sakralinę reikšmę turėjo ažuolo mediena (O'Donnel, 2016).

Apibendrinant galima pasakyti, kad archeologiniuose kontekstuose aptinkamų medienos anglių rūšinį spektrą lemia du pagrindiniai aspektai: rūšių įvairovė ir prieinamumas gamtinėje aplinkoje bei praeities žmonių sprendimai. Siekiant suprasti su medienos deginimu susijusias praeities žmonių tradicijas ir pasirinkimus, svarbu pirmiausia pažinti skirtingų rūšių prieinamumą vietovėje tiriamu laikotarpiu. Tuo tarpu siekiant archeologiniuose kontekstuose aptinkamų medžio anglių tyrimais pažinti praeities gamtinę aplinką turi būti pasirenkami tinkami archeologiniai kontekstai ir tyrimo metodika, leidžiantys eliminuoti arba identifikuoti kuo didesnę dalį žmogaus sprendimų įtakos rūšiniam spektrui. Įvairių tyrėjų nurodomos šios sąlygos, būtinos siekiant antrakologiniais tyrimais pažinti archeologinį objektą supusią augaliją bei kuo tiksliau identifikuoti žmogaus sprendimų įtaką tiriamų anglių rūšinei įvairovei:

- analizuojamos anglys turi būti iš kontekstų, susijusių su kasdieniu namų ūkiu, o ne su specifinėmis veiklomis;
- tiriamų anglių kolekcija turi būti siejama su veikla, vykdyta ilgą laiką, taigi, tinkamiausios praeities augalijos rekonstrukcijoms yra anglys, aptiktos pasiskirsčiusios po visą archeologinį horizontą ir nesiejamos su viena konkrečia veikla (pvz., sudegusiomis struktūromis ar židiniiais);
- būtina 250-400 anglies mėginių kolekcija;
- siekiant patikimos praeities augalijos rekonstrukcijos turi būti lyginami skirtinguose archeologiniuose objektuose surinktų anglių kolekcijų analizių rezultatai ir stebimos bendros rūšinio pasiskirstymo tendencijos;
- interpretuojant analizių rezultatus turi būti atsižvelgiama į dabartinius miškų tipus, lyginant jų ir tiriamų anglių rūšinį spektrą;
- antrakologinių tyrimų rezultatai, jei yra galimybė, turi būti lyginami su žiedadulkių analizių rezultatais ir kitų archeobotaninių tyrimų duomenimis (Chabal 1997; Thery-Parisot et. al. 2010, p.144; Asouti ir Austin 2005, p.4).

Iki šiol atlikta daugybė šiomis metodinėmis gairėmis besivadovaujančių antrakologinių tyrimų, kurių keletą tikslinga aptarti siekiant pailustruoti antrakologijos galimybes paleoekologijos ir archeologijos mokslų srityse. 2008 m. publikuotas A. Dufraisse atliktas neolito polinės gyvenvietės Chalain 4 archeologinių tyrimų metu surastų medienos anglių tyrimas. Atliekant šį tyrimą analizuotos viso 2473 anglys, siejamos su namų ūkio veikla (patalpų šildymui, apšvietimui bei maisto gamybai), tarp kurių identifikuota 17 medžių rūšių. Remdamiesi žiedadulkių analize ir šiuolaikine gamtine objekto aplinka tyrimo autoriai priėjo išvados, kad dažniausiai kurui buvo naudojama labiausiai gamtinėje aplinkoje prieinama mediena, tuo tarpu rečiau deginti medžiai vertinami dėl savo

tinkamumo statyboje, gyvulių pašarui ar užauginantys valgomus vaisius. Tyrimo rezultatai leido išskirti tikėtinas kurui naudotos medienos rinkimo zonas, kurios kai kada buvo nutolusios nuo gyvenvietės 500 m ar net 1 km atstumu.

Medienos anglių išlikimui, skirtingai nei žiedadulkėms, nereikalingos ypatingos anaerobinės sąlygos; dėl šios priežasties antrakologiniai tyrimai suteikia galimybę rekonstruoti praeities gamtinę aplinką įvairiuose laikotarpiuose ir objektuose, nuo prieš 70 tūkstančių metų neandertaliečių apgyvendintų olių Ispanijoje iki Šri Lankos I tūkstantmečio po Kr. gyvenviečių (Allue, et al., 2017; 2021). 2012 m. publikuotas trijose Bosnijoje ir Hercogovinoje tyrinėtose neolito gyvenvietėse surastų medienos anglių antrakologinio tyrimo rezultatai (Schroedter, et al., 2012). Tyrime panaudotos 1451 gyvenviečių kultūriniam sluoksnyje surinktos medienos anglys. Nesant galimybės vietinę gamtinę aplinką neolito laikotarpyje pažinti žiedadulkių tyrimais, atlikta antrakologinė analizė tapo Visoko upės baseino vėlyvajame neolite paleoekologinės rekonstrukcijos pagrindu.

### 2.3. Archeologinės medienos tyrimai Lietuvoje

1966 m. įrenginėjant melioracijos sistemą nuo Šventosios upės ištakų beveik iki Palangos besitęsusioje pelkėtoje vietovėje buvo aptiktos pirmosios Šventosios archeologinės radimvietės. Pirmuosius archeologinius radinius melioracijos darbų vietoje identifikavo, surinko ir į muziejinių rankas perdavė vietinis moksleivis Mikelis Balčius. Tarp šių radinių buvo ir daugybė senovinių medinių dirbinių bei konstrukcijų liekanų. Žiniai apie naujai atrastą archeologinį objektą pasiekus tuometinį Lietuvos mokslų akademijos istorijos institutą, į Šventąją atvyko ir archeologinius tyrinėjimus čia pradėjo archeologė Rimutė Rimantienė. Padedant M. Balčiui buvo identifikuota 40 archeologinių radimviečių. R. Rimantienė Šventosios senovės gyvenvietės kasinėjimus vykdė dviem etapais, trukusiais nuo 1966 iki 1972 m. ir nuo 1982 iki 1996 m. Darbai buvo vykdomi dėl mokslinio intereso ir siekiant apsaugoti paminklus nuo sunaikinimo, grėsusio urbanizuojant pajūrio zoną. Šiais laikotarpiais buvo ištirtas daugiau nei 10 000 m<sup>2</sup> plotas ir surinkta didžioji dalis iki šiol Šventojoje rastų radinių. Išsiskyrė dviejų tipų radimvietės. Pelkėtoje zonoje archeologiniai radiniai rasti po durpių sluoksniu, lagūninio ežero nuogulų – gitijos / sapropelio nuogulose, gelmėjančiose į jūros pusę. Šios radimvietės pasižymi drėgna, organinės kilmės radinių išlikimui tinkama aplinka. Į R nuo pelkės pakraščio driekėsi senovinio ežero pakrantė, kurioje gyveno ežere žvejojusios bendruomenės. Čia radiniai rasti nedideliame gylyje, kai kuriais atvejais perartuose sluoksniuose, tad sąlygos čia buvo

palankios išlikti tik neorganinės kilmės radiniams. XXI a. Šventosios lagūninio ežero vietoje ir jo aplinkoje vykdyti gausūs archeologiniai tyrimai. Dažniausiai juos inicijuoja saugomoje beveik 650 ha dydžio teritorijoje statybas planuojantys asmenys, valstybės įpareigoti prieš tai užstatomuose sklypuose atlikti tinkamo pobūdžio archeologinius kasinėjimus. Šiame kontekste išskirtiniai 2013 ir 2014 m. G. Piličiausko vykdyti mokslinių tyrimų projektai, kurių dėka išplėtota neolitizacijos proceso pajūrio Lietuvoje samprata ir pasiūlyta Šventosios apylinkių vandens telkinių raidos holocene schema, paremta datuotų archeologinių radinių ir radimviečių padėtimi (Piličiauskas, 2016).

Šventosios lagūninio ežero duburyje surasti mediniai radiniai sudaro gausiausią archeologinių radinių dalį. Šlapiose ežerinėse nuosėdose išliko žvejybinių užtvarų, polinių pastatų liekanos, žvejybos ir darbo įrankiai, meno kūriniai bei medinių dirbinių ir konstrukcijų gamybos atliekos (pvz. Rimantienė, 2005; Piličiauskas, et al., 2019). Visi šie radiniai skiriami Rutulinių amforų, Pamarių ir Virvelinės keramikos kultūroms. Iki 2014 m. Šventojoje vykdytų archeologinių kasinėjimų metu buvo renkami tik mediniai radiniai, laikytini dirbiniais, išmestų žemių krūvose neretai paliekant povandeninių medinių konstrukcijų dalis, taip pat medinius radinius, laikytinus gamybos atliekomis. Tokią radinių atrankos strategiją nulėmė dideli archeologinės medienos kiekiai, radinių saugojimui ir konservavimui tinkamų sąlygų trūkumas bei egzistavę kitokie nei šiuolaikiniai kasinėjimų ir dokumentacijos standartai. 1966 m., kai buvo atrasta Šventosios senovės gyvenvietė, Lietuvoje dar nebuvo medienos restauravimo specialistų. Iš pirmųjų kasinėjimų pradėjus plūsti gausiems mediniams radiniams ir iškilus jų sunykimo grėsmei, Prano Gudyno Restauravimo centro tekstilės restauratorė Bronė Pinkevičiūtė buvo išsiųsta į Maskvą, kur įgijo šlapios medienos konservatorės specialybę. Grįžusi į Vilnių ji įrengė pirmąją specialiai šiam darbui skirtą laboratoriją (Rimantienė, 2005). Vykstant pirmiesiems Šventosios archeologinių tyrimų etapams medienos restauravimas dar buvo naujovė, o darbų apimtis ribojo konservuojančių medžiagų trūkumas. Taigi, nenuostabu, kad atliekant tyrimus radiniais gausiausiose radimvietėse, kuriose kasmet buvo iškasami šimtų kvadratinį metrų dydžio plotai, turėjo būti vykdoma griežta išsaugojimo vertybų archeologinių radinių atranka.

R. Rimantienė aprašė daugelio surastų medinių archeologinių dirbinių medienos rūšis (2005). Pradžioje jas nustatyti tyrėjai padėdavo paleobotanikė Eugenija Šimkūnaitė. R. Rimantienė nedetalizavo, kokie medžio rūšies nustatymo metodai buvo naudojami, tačiau tikėtina, kad tai buvo atliekama remiantis išorinių makroskopinių požymių įvertinimu. Tokiu metodu

Šventosios radinių medienos rūšis nustatinėti teko ir R. Pukienei, kuri turėjo galimybę įvertinti tik jau konservuojančiomis medžiagomis susotintą medieną. XX a. antroje pusėje buvo aptikta ir daugiau archeologine mediena gausių radimviečių, tačiau šiuo laikotarpiu mediniai radiniai didelio tyrėjų dėmesio nesulaukė ir tirti tik pavieniais atvejais. Vienas tokių atvejų – Turlojiškės bronzos amžiaus radimvietėse 1996-1999 m. surastų medinių radinių restauravimo metodų aptarimui skirtas straipsnis (Vasiliauskaitė, et al., 2002). Jame teigiama, kad baldų restauratoriui A. Gudzevičiui vizualiai vertinant medienos struktūrą pavyko nustatyti kelių geriau išlikusių medinių radinių medienos rūšis. Pirmieji Lietuvoje surastų permirkusių medinių archeologinių radinių medienos rūšinis tyrimai, pagrįsti medienos mikroskopinių anatominių požymių vertinimu – R. Pukienės atlikti Žemaitiškės 2 bei Luokesų 1 ir 2 radimvietėse aptiktų konstrukcijų medienos tyrimai (Pukienė; 2006).

Žemaitiškės 2 archeologinę radimvietę 1979–1982 ir 2001–2002 m. tyrinėjo A. Girininkas. Visais tyrimų sezonais joje buvo rasta daugybė medinių konstrukcijų liekanų. Didžiąją dalį šių konstrukcijų sudarė kuolai, kurių viena dalis tarnavo kaip mezolito laikotarpio žvejybinių konstrukcijų kuolai, o kita dalis – kaip virš vandens įrengtos neolito gyvenvietės pastatų platformų poliai (Girininkas, 2005). Atliekant medinių konstrukcijų tyrimą išanalizuota 305 kuolų mediena. Daugiau nei puse atvejų identifikuotas uosis (*Fraxinus excelsior*, 57%), toliau sekė alksniai (*Alnus* sp. 11,3%), lazdynai (*Corylus avellana*, 10%), pušys (*Pinus sylvestris*, 6%), guobiniai (*Ulmus* sp., 5,3%), klevai (*Acer platanoides*, 4,3%), beržai (*Betula* sp., 1,3%), eglės (*Picea abies*, 1,3%), paprastieji šaltekšniai (*Rhamnus frangula*, 1%), drebulės (*Populus tremula*, 0,7%), erškėtinių vaismedžiai (Rosaceae šeima, 0,7%), sedula (*Cornus sanguinea*, 0,3%), ąžuolas (*Quercus* sp., 0,3%) ir gluosniniai (*Salix* sp., 0,3%). Atkreipiamas dėmesys į tai, kad fiksuotas rūšinis spektras atspindi atlančio laikotarpiui būdingą gyvenvietę supusių plačialapių miškų augaliją, tuo tarpu vienas pušinis kuolas, pagal radioanglies datavimą priklausęs borealio periodui, liudija galimai kitokią ankstesniam laikmečiui būdingą augaliją. Taip pat atliktas daugiau nei 100 Žemaitiškės 2 gyvenvietės kuolų paskutinės rievės formavimosi stadijos tyrimas. 36 % atvejų nustatyta, kad medis žuvęs vegetacijos sezono pradžioje, 23% atvejų – vasarą ir 29% atvejų – nevegetacijos sezono metu. 12 % atvejų paskutinės rievės susiformavimo stadijos nustatyti nepavyko (Pukienė, 2004).

2003–2006 m. R. Pukienė vykdė Luokesų polinių gyvenviečių medinių konstrukcijų rūšinius tyrimus. Luokesų 1 ir 2 polinės gyvenvietės buvo atrastos 2000 m. ir su protarpiais tyrinėtos iki 2011 m. Gyvenvietės, lokalizuojamos skirtingose Luokesų ežero priekrantėse, buvo įkurtos ir

naudotos vėlyvajame bronzos amžiuje apie 625–535 cal BC. Povandeninių archeologinių tyrimų metu jose buvo aptikta, užfiksuota ir ištirta daugybė medinių konstrukcijų, kurių daugumą sudarė po vandeniu įrengtų tvorų kuolai ir gyvenviečių platformas laikę poliai (Pranckėnaitė, 2014). R. Pukienė atliko viso 77 Luokesų 1 ir 2 gyvenviečių polių medienos rūšinę ir kirtimo sezono analizes (Pukienė, 2006). Identifikuotos vyraujančios medžių rūšys: bežras, pušis ir alksnis, rečiau klevas, ąžuolas, uosis, blindė, drebulė, eglė ir ieva. Nustatytas ryškus skirtumas tarp skirtingose ežero pusėse įkurtų gyvenviečių statybai naudotų medienos rūšių. Luokesų 1 gyvenvietėje dažniausiai naudoti beržai (46%), po jų sekė pušis (23%), klevas (9%) ir alksnis (8%). Tuo tarpu Luokesų 2 gyvenvietėje vyravo alksnis (32%), toliau sekė pušis (29%), beržas (23%), blindė (6%), drebulė (6%) ir ąžuolas (3%). Atliktas dalies medinių konstrukcijų rūšinis tyrimas parodė, kad didelė dalis konstrukcijų buvo pagaminta iš beržo medienos, o tai, pasak tyrimo autorės galimai liudija, jog miškai, kuriuose buvo ruošiama mediena, galėjo būti užaugę nesenoje kirtimvietėse ar degimvietėse (Pukienė, 2006).

R. Pukienė 2004–2009 m. taip pat vykdė sistemingus Vilniaus Žemutinės pilies teritorijoje aptinkamų medinių radinių medienos rūšinius tyrimus. Viso per šį laikotarpį buvo ištirta 572 medinių dirbinių, aptiktų užmirkusiuose daugiausiai XIII–XV a. datuojamuose kultūriniuose sluoksniuose (Pukienė, 2009). Didžiausia tirtų radinių dalis buvo pagaminta iš pušies (32,34%), toliau pagal dažnumą sekė ąžuolo (22,03%), klevo (11,71%), uosio (9,62%), beržo (5,77%), liepos (4,02%), eglės (2,8%), guobinių (2,52%), paprastojo buksmedžio (*Buxus sempervirens*, 2,1%), drebulės (1,22%), gluosninių (1,22%), lazdyno (1,05%), erškėtinių vaismedžių (1,05%), europinis kėnis (*Abies alba*, 0,87%), juodalksnio (*Alnus glutinosa*, 0,52%) ožekšnio (*Euonymus europaea*, 0,35%). 0,52 % atvejų nustatyta tik kad mediena yra lapuočio medžio. Tyrimas parodė, kad pušis ir ąžuolas dažniausiai rinktasi drožiamiems dirbiniams, tarp skobtinių dirbinių vyravo klevas, tekinimui dažniausiai naudotas uosis, klevas, rečiau eglė, kėnis, drebulė. Lenkietims iš šakų gamintiems dirbiniams (ratlankiams, indų lankams, vantoms) naudoti ąžuolai, lazdynai, gluosniniai ir guobiniai medžiai, taip pat uosis ir beržas. Statiniams ir infrastruktūros objektams dažniausiai naudota pušis, rečiau ąžuolas. Identifikuotos svetimšalės medžių rūšys (bukšmedis ir europinis kėnis) rodo, kad viduramžiais ir naujaisiais amžiais mediena buvo ne tik eksportuojama, bet ir įvežama (Pukienė, 2009). Tyrimas parodė, kad medžių rūšis meistrai naudojo atsižvelgdami į gaminio paskirtį ir ypatumus. Analizuoti daugiausiai specifiniai dirbiniai, didele dalimi atvejų galėję būti pagaminti visai kitoje vietoje, tad spręsti apie laikotarpio ir (arba) vietovės miškų sudėtį šio tyrimo rezultatai neleidžia.

2011 m. publikuotoje Mindaugo Brazausko disertacijoje aptariamos Klaipėdos senamiesčio pastatų medinės konstrukcijos. Didesnis dėmesys skiriamas jų dendrochronologiniam datavimui, tačiau aprašomos ir konstrukcijoms naudotos medienos rūšys bei jų kaita laike. Remiantis identifikuotomis X konstrukcijų medienos rūšimis daroma išvada, kad iki 1678 m. karkasinių ir fachverkinių pastatų konstrukcijoms pagrinde naudota ąžuolo mediena, sudariusi 85% visos tirtos šio laikmečio medienos, tuo tarpu vėlesnių laikotarpių pastatų statybai naudota spygliuočių mediena, sudariusi 84%. Šis pasikeitimas siejamas su kultūriniais pokyčiais ir Prūsijos virsmu pusiau periferine zona (Brazauskas, 2011).

Nuo 2014 m. šio darbo autoriaus pradėti vykdyti sistemingi Šventosios senovės gyvenvietėse aptinkamų medinių archeologinių radinių rūšiniai tyrimai. Tuomet Gyčiumi Piličiauskui vykdant detaliuosius archeologinius tyrimus Šventosios 4-oje radimvietėje surinkti ir individualiai fiksuoti visi mediniai radiniai, įskaitant mažiausias skiedras. Nuo sekančio tyrimų Šventojoje sezono medinių archeologinių radinių mėginius rūšinei analizei pradėjo teikti ir kiti archeologai. Šio darbo autoriaus bakalauro ir magistro darbuose pristatomi Šventosios 2, 4, 55, 56 ir 58 radimvietėse 2014–2015 m. vykdytų archeologinių tyrimų metu surastų viso 513 medinių radinių rūšinė analizė, taip pat Šventosios 55 radimvietės kuolų amžiaus ir skersmens santykio analizė (Peseckas, 2015; 2017). Šiame darbe, tolimesniuose skyriuose, 2014–2015 m. tyrimai pristatomi iš naujo, platesniame Šventosios gyvenvietės tyrimų kontekste, įtraukiant į tyrimą dar 321 naujai ištirtų medinių radinių tyrimų duomenis.

Taip pat šio darbo autoriaus magistro darbe analizuoti Daktariškės 5 subneolito–bronzos amžiaus radimvietės tyrimų metu surasti mediniai radiniai. Daktariškės 5 radimvietė buvo atrasta 1986 m. Biržulio ir Strėvo apyžerčio pelkių kalvos pietiniame šlaite, dabar jau neegzistuojančio ežero priekrantės vietoje; mediniai radiniai čia aptikti kaip suplautos arba sumestos su žvejybine veikla siejamos šiukšlės (skiedros, kartys, skalos bei pavieniai kuolai). 1987–1990 m. A. Butrimo vykdytų archeologinių tyrimų metu aptikti mediniai radiniai archeologų dėmesio nesulaukė. 2016 m. tyrimai radimvietėje atnaujinti G. Piličiausko. Šių tyrimų metu buvo surinkti ir ištirti viso 126 mediniai radiniai. Didžiausią radinių dalį sudarė pušinės skalos, toliau pagal identifikuotų rūšių dažnumą sekė lazdynas, alksnis, uosis, gluosnis, ąžuolas ir guobiniai medžiai, taip pat identifikuota po vieną beržo eglės ir klevo medienos radinį (Peseckas, 2017).

## 2.4. Archeologinių medienos anglių rūšiniai tyrimai Lietuvoje

Lietuvoje archeologinių tyrimų metu surastos anglys iki šiol tyrinėtos vos kelis kartus. 1958 m. Žaliosios bronzos amžiaus gyvenvietėje surastas medienos anglis tyrinėjo biologė E. Šimkūnaitė (Rimantienė, 1999). Analizuotos laužavietėje surastos anglys, identifikuotos kaip priklausiusios kadagio medienai. Remdamasi rūšinės analizės rezultatais bei kai kuriais morfologiniais anglių požymiais tyrimo autorė daro prielaidą, kad laužavietė galėjo būti naudojama maisto rūkymui. Tikėtina, kad tyrėja neturėjo galimybės tyrimų analizės atlikti pasinaudodama šiais laikais lengvai prieinamais medienos anatomijos atlasais, tad jos atlika medienos rūšinę analizę bei kai kurios anglių bruožų interpretacijos turėtų būti vertinamos kritiškai. Pavyzdžiui, E. Šimkūnaitės teigimu, kadagio mediena buvo identifikuota remiantis ryškiai palenktais rėvių lankais ir sakų kanalų gausumu, tačiau šiandien žinome, kad kadagai sakų kanalų neturi (Schoch, et al., 2004).

Šiuolaikiniais archeologinės medienos identifikavimo metodais paremtą anglių iš Lietuvos geležies amžiaus degintinių palaidojimų tyrimą atliko ir magistro darbe pristatė šio darbo autorius (Peseckas, 2017). Viso analizuota 170 medienos anglių, aptiktų šešių kapinynų ir pilkapynų tyrimų metu. Dalį tirtų mėginių atskyrė, surinko ir tyrimui pateikė kapinynus tyrinėję archeologai, kita dalis buvo aptikta tarp Vilniaus universiteto anatomijos, histologijos ir antropologijos katedros saugyklose saugomų degintinių žmonių kaulų. 104 tirtos anglys buvo surastos tarp Marvelės kapinyno kapų kaulų. Tarp jų didžiąją dalį (59%) sudarė ąžuolo anglys, antra pagal dažnumą identifikuota rūšis – pušis (15%). Likusios anglys priklausė alksniams, beržams, klevams, uosiams ir guoboms. 39 tirtos anglys buvo surastos Dubingių-Jutonių, 12 anglių – Jakšiškio pilkapynų tyrimų metu. Visais atvejais identifikuota pušies mediena. 10 analizuotų anglių buvo surasta tarp Kvecių pilkapyno pilkapio nr. 2 kaulų, tarp jų identifikuotos gluosnio / drebulės (60%), pušies (20%) ir uosio (20%) anglys. 4 tirtos anglys buvo surastos tarp Obelių kapinyno kaulų, iš jų 2 buvo ąžuolo ir 2 pušies medienos. Tik vieną anglį pavyko rasti tarp Lazdininkų kapinyno degintinių kaulų, identifikuota rūšis – ąžuolas. Mažas tirtų mėginių skaičius bei prasta jų surinkimo metodika lėmė labai ribotas tyrimo rezultatų interpretavimo galimybes. Suprasti, ar renkantis medieną laidotuvių laužams tam tikroms rūšims buvo teikiamas prioritetas, negalime neturėdami medienos anglių iš namų ūkiui skiriamų ir su kapinynais siejamų archeologinių kontekstų arba bent žiedadulkių analizių, leidžiančių spręsti apie vietovės supusią gamtinę aplinką jų naudojimo laikotarpiu. Tuo tarpu rekonstruoti praeities gamtinės



aplinkos remdamiesi tyrimo rezultatais negalime, nes anglų surastos ne su namų ūkiu siejamuose kontekstuose, o ir tirtų anglių skaičius šiam tikslui būtų gerokai per mažas.

### 3. TIRTI RADINIAI IR RADIMVIEČIŲ SITUACIJA

#### 3.1. Šventosios subneolito – bronzos amžiaus radimvietės

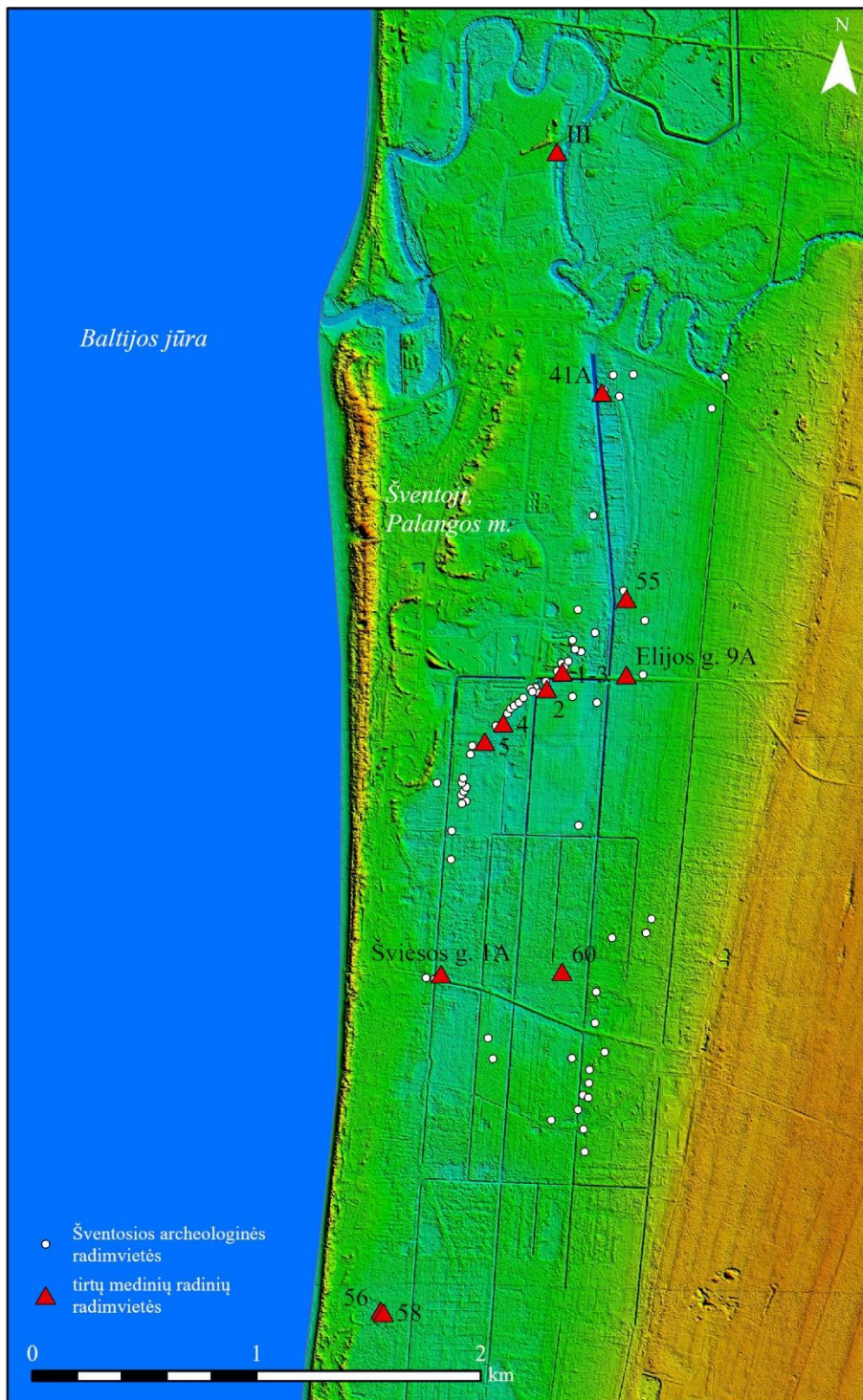
##### *3.1.1. Šventosios radimviečių paleogeografinė ir apgyvendinimo raida nuo subneolito iki bronzos amžiaus ankstesnių tyrimų duomenimis*

Šventosios ežero zonos geologiją ir paleogeografiją tyrinėjo ir aprašė R. Kuskas (2005), M. Kabailienė (1959), M. Stančikaitė, G. Piličiauskas (Piličiauskas, et al., 2012; Piličiauskas, 2016). Ankstyviausios Šventosios senovės gyvenvietės zonoje žinomos radimvietės datuojamos 7 tūkstantmečio pr. Kr. pabaiga. Tuomet jūros vandens lygis buvo žemesnis nei dabartinis, jūros krantas buvo gerokai toliau į vakarus, ežerų pajūrio zonoje beveik nebuvo, o žmonės kūrėsi prie upių (Piličiauskas, 2016). Šylant klimatui ir vykstant Litorinos jūros transgresijai pakrantė slinko į rytus, o visame pajūrio regione vėlyvojo atlantio periode išplito plačialapiai miškai (Kabailienė, 2009). Šventosios lagūninio ežero duburio zonoje vykdytų palinologinių tyrimų duomenys rodo, kad 5 tūkstantmetyje pr. Kr. vyraujančiomis rūšimis išliko pušys ir beržai. Maksimalios Litorinos jūros transgresijos sąnašos suklostė tai, kas jūrai atsitraukus virto smėlingais dirvožemiais, tad tikėtina, kad bent jau pirminiame kraštovaizdžio formavimosi etape šios medžių rūšys lengviau plito jaunuose smėlinguose dirvožemiuose, o brandžių dirvožemių reikalaujančios plačialapių rūšys augo kiek atokiau – 4-6 km į rytus (Piličiauskas, et al., 2012). 4000–3700 cal BC ties Šventąja ir Palanga jau egzistavusi jūros įlanka virto lagūna nuo jūros atskirta smėlio gūbriu, vėliau virtusiu nerija (Piličiauskas, et al., 2012). Šiuo laikotarpiu datuojamos ir ankstyviausios subneolito žvejų radimvietės, įsikūrusios tuometinės lagūnos V pakrantėje. Jų gyvenvietėse rastų žuvų kaulų rūšiniai tyrimai rodo, kad lagūna šiuo laikotarpiu turėjo būti gėlavandenė su nežymia jūros vandens prietaka ir dumblingu dugnu (Piličiauskas, 2016). Apie 3700–3400 cal BC vyko jūros regresija ir apsemtos išliko tik giliausios lagūnos vietos. Jei šiuo laikmečiu jos krantai ir buvo apgyvendinti, vėlesnis jūros transgresijos etapas jų pėdsakus nuplovė (Piličiauskas, 2016). Palinologinių tyrimų duomenys rodo, kad šiuo laikmečiu pušis išliko dominuojančia rūšimi, tačiau taip pat palaiptams plito eglės, lazdynai, alksniai plačialapių medžių miškai (Piličiauskas, et al., 2012). Vis tik, geriausiai ištyrinėtas ir tikėtina intensyviausias lagūnos pakrančių apgyvendinimo laikotarpis sutampa su periodu, kai joje klostėsi ežerinis sapropelis, aptinkamas visoje duburio zonoje. Šventosios 4 radimvietėje aptiktų medinių radinių datavimas rodo, kad ežerinio sapropelio sedimentacija lagūnoje prasidėjo apie 3200 cal BC ir

baigėsi apie 2400 cal BC (Piličiauskas, et al., 2019). Apatiniuose šių nuogulų horizontuose aptinkama smailiadugnė subneolitinė keramika, kurią čia paliko 3110/3000 cal BC lagūninio ežero aplinkoje įsikūrusios žvejų bendruomenės. Apie 2700 cal BC ežero pakrantes pasiekė Rutulinių Amforų kultūra, o nuo 2600 cal BC – ir virvelinės keramikos kultūros žmonės. Laikotarpyje nuo 2400 iki 2000 cal BC egzistavo jau tik lagūninio ežero liekanos – paskiri apdurpėję ežerėliai, o apie 2000 cal BC jūros regresijai pasiekus maksimumą per buvusį ežero duburį liko tekėti upės (Piličiauskas, 2016). Žiedadulkių analizės rodo, kad laikotarpyje nuo 3100 iki 1800 cal BC vyko reikšmingi vietinių miškų pokyčiai. Pušynai, beržynai ir eglynai menko, tuo tarpu išaugo alksnių, lazdynų, ąžuolų ir guobų kiekiai (Piličiauskas, et al., 2012). Šie pokyčiai sutampa su Šventosios lagūninio ežero egzistavimo laikotarpiu. Pakilus jūros vandens lygiui, seklaus ežero aplinkoje susidarė palankios sąlygos lapuočių plitimui. Tuo tarpu nuo 1800 cal BC iki 1200 cal BC, kai vandens lygis nukrito ir lagūninio ežero vietoje liko tekėti upės, pastebimas lapuočių menkimas ir pušų bei eglių plitimas.

### *3.1.2. Tirti mediniai radiniai ir jų radimvietės*

Didžioji dalis R. Rimantienės kasinėjimų metu surinktų Šventosios medinių radinių yra užkonservuoti ir saugomi Lietuvos nacionalinio muziejaus Priešistorinės archeologijos rinkinių skyriaus fonduose. Šio darbo autorius bandė atlikti konservuoto R. Rimantienės surasto luoto mėginio medienos anatinę analizę. Šis bandymas buvo nesėkmingas. Tirtas mėginys buvo susotintas polietilenglikoliu ir įgavęs kietą, vašką primenančią išvaizdą. Atliekant mėginio pjūvių mikroskopinę analizę anatinė medienos struktūra buvo neįžiūrima. Tikėtina, kad daugeliu atveju konservuotų medinių radinių mikroskopinė analizė būtų sėkminga, jei prieš atliekant pjūvius būtų pašalinamas medienos struktūrą išlaikantis polietilenglikolis, tuomet mėginys būtų užšaldomas, o pjūviai atliekami rotaciniu mikrotomu. Atsižvelgiant į luoto medienos tyrimo rezultatą ir tai, kad didžioji dalis restauruotų medinių radinių yra eksponuojama LNM archeologijos ekspozicijoje, nuspręsta konservuotų medinių archeologinių radinių neardyti ir jų medienos rūšių tyrimus palikti ateičiai. Visi šiame darbe tiriami Šventosios mediniai radiniai buvo surasti įvairių archeologų, vykdžiusių kasinėjimus nuo 2014 iki 2022 m., dalis buvo aptikta ir šio darbo autoriaus vykdomų archeologinių tyrimų metu (pav. 5).



**Pav. 5.** Šventosios senovės gyvenvietės radimvietės LIDAR duomenų pagrindu.  
**Fig. 5.** Šventoji archaeological sites with LIDAR base layer

2014 m. vykdant Lietuvos mokslo tarybos finansuojamą Lietuvos istorijos instituto projektą „Lietuvos pajūrio neolitizacija“, G. Piličiauskienė ir G. Piličiauskas atliko detaliuosius archeologinius tyrimus Šventosios 4 radimvietėje, laikytinoje intensyvios žvejybos ir atliekų pylimo vieta (Piličiauskienė, et al., 2015). Iki 2014 m. ši radimvietė tyrinėta daugybę kartų, viso joje jau buvo iširtas daugiau nei 2200 m<sup>2</sup> plotas (Juodagalvis, 2003; Brazaitis, 2007; Rimantienė R., 2005). 2014 m. iširta viena 18,2 m dydžio perkasa, orientuota statmenai senovinio ežero duburio krantui apėmė visą povandeninį šlaitą ir dalį duburio. Šie pakartotiniai tyrimai parodė, kad ežero duburio nuogulose ties Šventosios 4 radimvieta išsiskiria trys archeologiniai horizontai, žymintys atskirus žvejybvietsės panaudojimo etapus. Apie 3110–3000 cal BC šioje vietoje pradėjo žvejoti pajūrio subneolito žvejai, gaminę smailiadugnius augalinėmis priemaišomis liesintos keramikos puodus. Po apie 80 metų jie šią žvejybvietsę apleido ir apie 200 metų ji buvo nenaudojama iki į ją vėl atsikraustė smailiadugnių puodų gamintojai. Po dar 80 metų vietinius gyventojus pakeitė naujakuriai – Rutulinių amforų kultūros žmonės, čia praleidę dar apie 20-30 metų (Piličiauskas, 2016). Viso šių tyrimų metu rasti 477 archeologiniai radiniai, tarp kurių buvo keramikos šukės, gyvūnų kaulai, lazdyno ir agaro riešutai bei 233 mediniai radiniai. Tarp medinių radinių surinkti 74 medienos skalų fragmentai, 70 skiedrų, 24 mediniai dirbiniai ir jų dalys, 21, greičiausiai, žvejybinių įrenginių gamybai naudota vytelė ir kartis bei du vertikalūs kuolai. Taip pat surinkta keletas šakų, nuodėgulių ir anglių. Mediniai, kaip ir likę radiniai, čia atrasti išsidėstę trijuose skirtingų laikotarpių archeologiniuose horizontuose.

2015 m. V. Juškaitis kartu su G. Piličiausku vykdė archeologinius žvalgomouosius tyrimus sklype Elijos g. 9. Šių tyrimų metu 10 ha dydžio

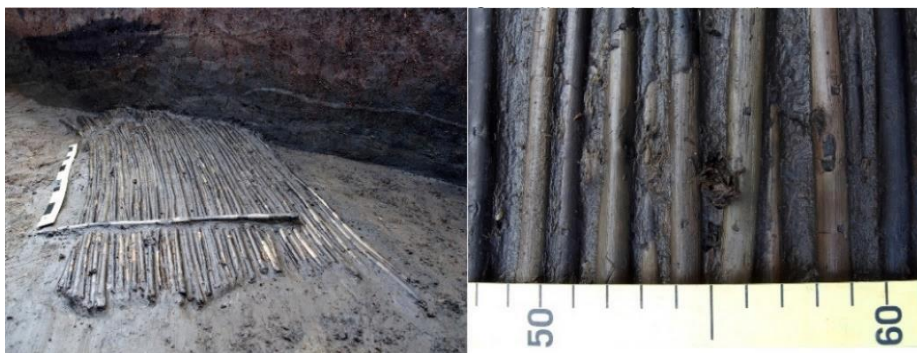


**Pav. 6.** Žvejybinės užtvartos rąstai, kartys ir kuolai bronzos amžiaus senvagėje, Šventosios 55 radimvietėje (nuotraukos G. Piličiausko).

**Fig. 6.** Fishing fence logs, stakes and piles found in Bronze Age river sediments at Šventoji 55 site (photos by G. Piličiauskas).

plote buvo ištirti 233 1x1 – 2x2 m dydžio žvalgomieji šurfai. Viename iš tirtų šurfų aptikus statmeną kuolą ir keletą horizontalių karčių, jo vietoje buvo ištirta 60 m<sup>2</sup> ploto perkasa. Šioje perkasoje surasti 153 mediniai radiniai, tarp kurių buvo 87 kartys ir rąstai, 29 statmeni kuolai, 10 skalų, 10 nuodėgulių, 9 neaiškios paskirties dirbiniai, 4 skiedros, 1 šaka ir 1 medžio žievės fragmentas (pav. 6). Vienas iš tyrimų metu rastų kuolų datuotas 1610–1460 cal BC. Visi radiniai rasti aliuvinėse nuogulose ir yra laikytini čia tekėjusioje upėje įrengtos žvejybinės užtvartos konstrukciniais elementais. Tirtos perkastos stratigrafija ir radinių datavimas rodo, kad aptikta upė tekėjo Šventosios lagūniniam ežerui jau užakus 1700–700 cal BC (Juškaitis, et al., 2016). Naujai aptikta radimvietė pavadinta Šventosios 55.

Taip pat 2015 m. V. Juškaitis ir G. Piličiauskas vykdė archeologinius žvalgomuosius sklypuose Ošupio tako 25, 25A, 25B, 25C ir 27, 27A, 27B, 27C, viso 4,94 ha plote (Juškaitis, et al., 2016). Šiame plote ištirta 120 žvalgomųjų šurfų (bendras 504 m<sup>2</sup> plotas). Tyrimų metu surasti viso 54 archeologiniai radiniai, tarp kurių buvo keramikos šukės, akmeniniai tinklų pasvarai ir 38 mediniai radiniai. Tarp medinių radinių surinkti 24 statmeni kuolai, 7 dirbiniai, 3 kartys, 1 skala ir 3 skiedros. Pagal radinių aptikimo vietas išskirtos dvi radimvietės. Šventosios 56 radimvietė pavadinta 1100–1000 cal BC datuotą 5 kuolų koncentracija – vėlyvojo bronzos amžiaus povandeninės konstrukcijos dalis. Šventosios 58 radimvietė pavadinta neolito laikotarpio žvejybvietė ir toje pačioje vietoje bronzos amžiuje tekėjusios upės senvagė su gausiais radiniais. Šioje radimvietėje be kitų smulkesnių medinių radinių rastas 6 m ilgio luotas ir suvyniojama iš ~50 vytelių pagaminta žvejybinė užtvara (pav. 4). Analizuota 42 šios užtvartos vytelių mediena.



**Pav. 7.** Iš vytelių pagaminta suvyniojama žvejybinė tvorelė, rasta Šventosios 58 radimvietėje (nuotraukos G. Piličiausko)

**Fig. 7.** Rollable fishing fence made from twigs, found in Šventoji 58 site (photos by G. Piličiauskas).

Taip pat 2015 m. Augustina Kurilienė vykdė archeologinius žvalgomočius tyrimus šurtais ties Šventosios 2 radimvietėje esančiame sklype adresu Mokyklos g. 85. Šventosios 2 radimvietėje buvo viena pirmųjų rastų, ją gausiai tyrinėjo R. Rimantienė (2005), taip pat V. Juodagalvis (2004; 2005). 2015 m. 2,57 ha dydžio sklype buvo iširta 61 žvalgomasis šurfas (viso 260 m<sup>2</sup> plotas), taip pat lagūninio ežero povandeninio šlaito ir duburio vietoje buvo iširta 42 m<sup>2</sup> dydžio perkasa. Joje rasta akmens, keramikos, titnago dirbinių, žuvų, paukščių ir žinduolių kaulų bei 68 mediniai radiniai. Tarp jų buvo 28 skalos, 13 skiedrų, 12 dirbinių, 10 karčių, 2 kuolai, 2 nuodėguliai ir viena vytelė. Radiniai preliminariai datuoti 3200–2500 cal BC (Kurilienė, et al., 2016).

Nuo 2016 iki 2020 m. archeologiniai tyrimai Šventojoje buvo tęsiami, tačiau jų metu medinių archeologinių radinių aptikta nebuvo. 2021 m. archeologinius žvalgomočius tyrimus Šventosios senovės gyvenvietės teritorijoje esančioje Molo gatvėje vykdė Lukas Gaižauskas (Gaižauskas, et al., 2022). Šių tyrimų metu buvo iširti 29 žvalgomieji šurfail ir viena 75 m<sup>2</sup> ploto perkasa greta jau anksčiau lokalizuotos ir tyrinėtos Šventosios 5 radimvietės (Rimantienė, 2005; Brazaitis, 2007; Juodagalvis ir Lødøen, 1998; Juodagalvis ir Rimantienė, 2000). Lagūninio ežero duburyje tirtuose šurfuose (nr. 23–26) ir perkasoje rasta subneolito bendruomenėms būdingos grūstomis kriauklėmis liesintos keramikos šukių, akmeninių tinklų pasvarų, gyvūnų kaulų, taip pat viso 66 su ežere vykdyta žvejyba sietini mediniai archeologiniai radiniai. Tarp jų buvo 30 skiedrų, 15 karčių, 7 skalos, 7 nuodėguliai, 4 kuolai, 1 vytelė, 1 žievės fragmentas ir 1 dirbinys – ornamentuotas irklas (pav. 8). Mediniai archeologiniai radiniai radioanglies datavimo metodu datuoti nuo 3491 iki 2492 cal BC, taigi, kaip ir keramika, skirtini subneolito laikotarpiui.

2021 m. Giedrė Piličiauskienė ir G. Piličiauskas vykdė archeologinius detaliuosius tyrimus 2012 m. tyrimų metu rastoje Šventosios 41A radimvietėje (Piličiauskas ir Piličiauskienė, 2013; Piličiauskienė, et al.,



**Pav. 8.** Šventosios 5 radimvietėje rastas ornamentuotas irklas (nuotrauka L. Gaižausko)

**Fig. 8.** Ornamented paddle found in Šventoji 5 site (photo by L. Gaižauskas)

2022). 2021 m. tyrimai buvo vykdomi lagūninio ežero duburyje, tirtos 7 perkasos (viso 417 m<sup>2</sup> plotas). Dviejose greta viena kitos tirtose perkasose maždaug 7 m skersmens plote buvo rasti 33 vertikalūs kuolai bei kartys, sukalti į buvusio ežero dugną ir laikytini bučiams tvirtinti skirtos povandeninės konstrukcijos dalimis. Greta kuolų rasta ir daugybė bučių vytelių fragmentų. Radimvietė remiantis kuolų radioanglies datomis datuota 2868–2584 cal BC ir skirtina neolito Rutulinių amforų arba Virvelinės keramikos kultūroms (Piličiauskienė, et al., 2022). Analizuota viso 71 medinis radinys. Tarp jų buvo 32 kuolai, 11 skiedrų, 10 karčių, 9 skalos, 6 vytelės, ir du dirbiniai – irklo mentė ir neaiškios paskirties dirbinys.

2021 m. archeologinius žvalgomočius tyrimus Šventosios senovės gyvenvietės teritorijoje, 153 a dydžio plote Latgalos gatvėje, šurfais vykdė šio darbo autorius (Peseckas, 2022). Šių tyrimų metu ežero duburyje, ežerinėse nuogulose rasti 6 mediniai archeologiniai radiniai: 2 statmenos kartys, 1 skala, 1 neaiškios paskirties dirbinys ir ungurių gaudymui skirto dirbinio, vadinamo ungurių šakėmis, dalis (pav. 9). Naujai aptikta radimvietė pavadinta Šventosios 60 ir preliminariai datuota Šventosios lagūninio ežero egzistavimo laikotarpiu – 3200–2700 cal BC.

2022 m. žvalgomočius archeologinius tyrinėjimus šurfais tiesiamų inžinerinių komunikacijų vietoje vykdė archeologas Matas Valauskas. Sklype adresu Šviesos g. 1A tirtame šurfe, lagūninio ežero nuogulose rasta apie 5 m ilgio povandeninė konstrukcija, laikytina žvejybine užtvara (pav. 10). Ji buvo sudaryta iš vertikalų kuolų ir daugybės horizontalių karčių, vytelių ir pavienių skalų. Visa konstrukcija buvo sudalinta į kelias dalis, iškelta ir perduota



**Pav. 9.** Šventosios 60 radimvietėje surasti dirbiniai. A - ungurių šakės dalis;  
 B - neaiškios paskirties dirbinys (nuotrauka autoriaus)  
**Fig. 9.** Finds from Šventoji 60 site. A – part of leister;  
 B – not identified worked item (photo by author)



restauravimui. Vienas medienos mėginys datuotas radioanglies datavimo metodu, gauta data – 2889–2676 cal BC – leidžia manyti, kad ši radimvietė greičiausiai skirtina neolitinėms Rutulinių amforų arba Virvelinės keramikos kultūroms. Tirti viso 82 tyrimų metu rasti mediniai radiniai, tarp kurių buvo 77 vytelės, 4 kartys ir 1 skala.

Taip pat 2022 m. G. Piličiauskas vykdė archeologinius žvalgomouosius tyrimus šurfais ir perkasomis Šventosios 1 ir 3 radimviečių aplinkoje. Šiose radimvietėse dar iki 2022 m. tyrimų archeologinius kasinėjimus jau buvo vykdžiusi R. Rimantienė (2005), D. Brazaitis (2007), V. Juodagalvis (2006) ir G. Piličiauskas (Piličiauskas, et al., Šventosios 1-osios, 4-osios ir 36-osios radimviečių ir jų aplinkos tyrinėjimai, 2007). Šios radimvietės lokalizuojamos Šventosios lagūninio ežero duburio pakrantės, priekrantės ir duburio zonoje, ir nutolusios viena nuo kitos ~50 m atstumu. 2022 m. tyrimų metu šurfais ištirtas viso 303,6 m<sup>2</sup> plotas, surinkti 253 archeologiniai radiniai, tarp kurių buvo tinklų pasvarų, porėtosios ir rutulinių amforų kultūros keramikos, gintaro nuoskalų, gyvūnų kaulų, keletas titnago radinių bei 164 mediniai archeologiniai radiniai, iš kurių analizuoti 59. Tarp jų buvo 26 skiedros, 14 karčių, 10 kuolų, 5 nuodėguliai ir 3 neaiškios paskirties dirbiniai.

2022 m. archeologinius žvalgomouosius tyrimus Šventoje vykdė ir šio darbo autorius. Žvalgyti du sklypai adresais Pylimo g. 72 ir Audronašų g. 16 (pav. 11). Ši teritorija buvo apibrėžta ir į kultūros vertybių registrą įtraukta po 2014 m. G. Piličiauskienės vykdytų tyrimų. Tuomet, remiantis reljefo analize,



**Pav. 10.** Žvejybinė užtvara iš karčių, vytelių ir kuolų, rasta sklype Šviesos g. 1A, M. Valausko tyrimų metu (nuotrauka autoriaus)  
**Fig. 10.** Fishing fence made of piles, stakes, twigs and laths found in Šviesos street 1A, during M. Valauskas excavations (photo by author)



**Pav. 11.** Tyrimų Šventosios III senovės gyvenvietės teritorijoje, adresais Pylimo g. 72 ir Audronašų g. 16 situacinis planas su gręžinių pagalba rekonstruotu ežero dugno paleoreljefu (bręžinys autoriaus).

**Fig. 11.** Plan of archaeological excavations and finds in Šventoji III ancient settlement at Audronašų street 16 and Pylimo street 72 with reconstructed ancient lake paleo-relief (plan by author)

iškelta hipotezė, kad ryškiai šioje vietoje matoma ~1 km ilgio ir 130 m pločio dauba yra čia egzistavusio ežero duburys, staiga išplautas didelio vandens srauto, prasigrauzusio iš ežero į jūrą (Piličiauskienė, et al., 2015). Ši hipotezė patikrinta ir patvirtinta dauboje atlikus gręžinius ir juose fiksavus ežerines lagūninio ežero nuogulas bei prie melioracijos griovio išmestose žemėse aptikus archeologinių radinių. 2022 m. tyrimų metu šioje dauboje, Šventosios upės kairiajame krante, buvusio ežero priekrantės ir duburio zonoje tirtas viso 48 a plotas (Peseckas, 2023a). Ištirti 25 žvalgomieji šurfai, viso 74 m<sup>2</sup> plotas. Ežerinėse nuogulose rasta keramikos šukių, akmeninių tinklų pasvarų ir 23 mediniai radiniai, tarp kurių buvo 12 skalų, 5 kuolai, 3 skiedros, 2 kartys ir 1 neaiškios paskirties dirbinio fragmentas. Vienas šių tyrimų metu rastas radinys datuotas radioanglies datavimo metodu, gauta data 2870–2575 cal BC. Remiantis gauta data ir rastos keramikos įvairovė šią radimvietę galima skirti tiek subneolito, tiek neolito bendruomenėms. Ši naujai aptikta radimvietė šiame darbe vadinama Šventosios III senovės gyvenvieta (pagal paveldosauginį pavadinimą).

Tais pačiais metais šio darbo autorius šurfais žvalgė apie 100 m į Rytus nuo Šventosios 1 radimvietės nutolusį sklypą adresu Elijos g. 9A (Peseckas, 2023b). 27 a dydžio vakarinė tirta sklypo dalis pateko į Šventosios lagūninio ežero priekrantės ir duburio zoną. Čia tirtuose šurfuose rasta bronzos amžiuje tekėjusios upės suklostytų nuogulų bei po jomis išlikusių ežero nuosėdų. Ežerinėse nuogulose rastas akmeninis pasvaras, gintaro nuoskala ir 13 medinių radinių, tarp kurių buvo 7 kartys, 3 skalos, 2 kuolai ir 1 rąstas. Viename iš šurfų rastas kuolas datuotas radioanglies datavimo metodu, gauta data – 2575–2295 cal BC. Kadangi visi radiniai rasti panašiam lygyje, likusius tikslinga datuoti panašiu laikotarpiu ir sieti su neolito Rutulinių amforų ir Virvelinės keramikos kultūromis.

Visi šiame darbe analizuojami Šventosios mediniai archeologiniai radiniai remiantis jų datavimu ir Šventosios subneolito–bronzos amžiaus periodizacija (žr. Piličiauskas, 2016), suskirstyti į keturias grupes. Ankstyviausiai subneolito grupei priskirti radiniai, rasti radimvietėse, remiantis archeologiniu kontekstu ir radioanglies datomis, skiriamose vietinėms smailiadugnę porėtąją keramiką gaminusioms bendruomenėms (3900–3200 cal BC). Neolito laikotarpio grupei priskirti radiniai, skiriami neolitinės Rutulinių amforų ir/arba Virvelinės keramikos kultūrų bendruomenėms (3200–2000 cal BC). Platesniam subneolito–neolito laikotarpiui priklauso radiniai, kurių priskirti vien subneolitui arba neolitui neišsina dėl plataus radinių datavimo ir kitų laikotarpį patikslinti leidžiančių požymių nebuvimo (3900–2000 cal BC). Bronzos amžiui skiriami radiniai rasti aliuvinėse nuogulose, radimvietėse datuotose nuo 2000 cal BC.

## 3.2. Kuršių nerijos neolito radimvietės

### 3.2.1. Kuršių nerijos paleogeografinė ir apgyvendinimo raida subneolite ir neolite ankstesnių tyrimų duomenimis

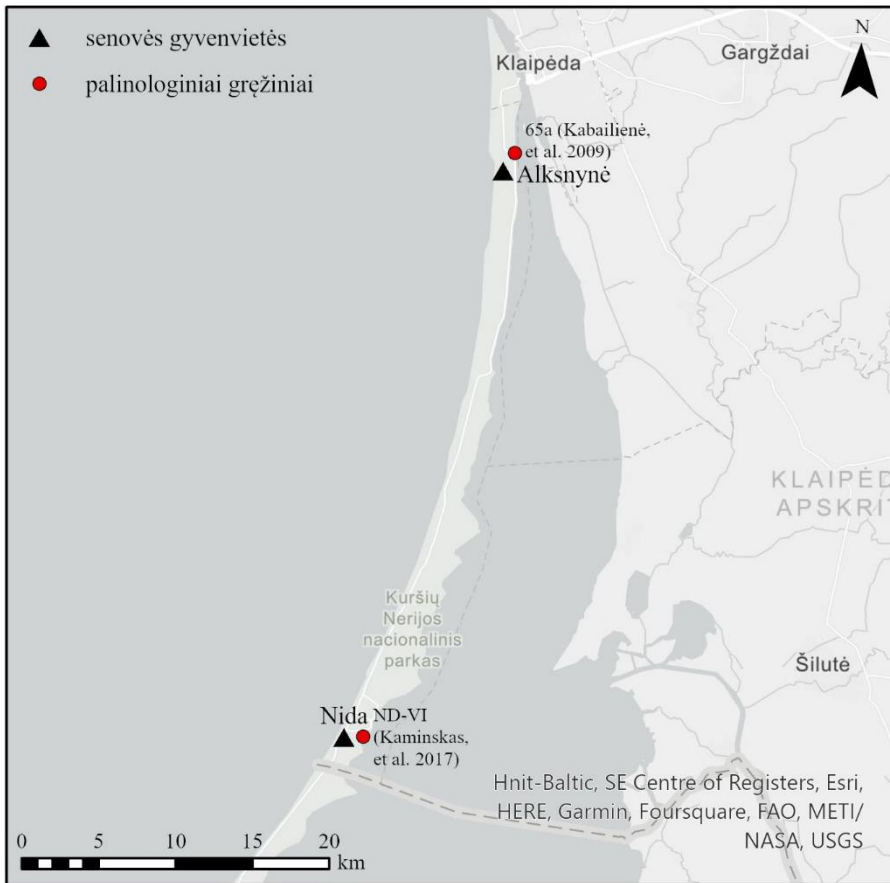
Apie tai, kad Kuršių nerija yra gausi neolito laikmečio archeologiniais objektais, žinome nuo XIX a. Tuomet nerijos kraštovaizdis buvo kur kas dinamiškesnis nei šiuo metu, apsauginis kopagūbris dar nebuvo pilnai įrengtas ir vietomis dar vyko intensyvus smėlio perpustymas iš vakarų į rytus. Šių smėlio pustymų dėka daugelyje vietų paviršiuje pasirodė iki tol po žeme buvę akmenis amžiaus radiniai ir kapai. Pirmieji šias radimvietes žvalgė, aprašė bei pirmuosius radinius surinko Vokiečių tyrinėtojai (Tischler, 1875; Hollack, 1895; Bezenberger, 1893). 1904 m. baigtas formuoti apsauginis kopagūbris, išpustytos vietovės buvo apželdintos, o tikslios didžiosios dalies iki tol aptiktų archeologinių objektų vietos vėl tapo nežinomos. Vienintelė XX a. tyrinėta vadinamoji Nidos 1 gyvenvietė buvo iš naujo atrasta dėka E. Hollack (1895) sudaryto detalaus šios radimvietės plano (Rimantienė, 1975). Nidos 1 gyvenvietę nuo 1973 iki 1978 m. tyrinėjo R. Rimantienė (pav. 12). Per penkis kasinėjimų sezonus buvo surasta daugiau nei 100 000 keramikos šukių, didžioji jų dalis skiriama Lietuvos teritorijoje gana retai, tik pajūryje, sutinkamai Pamarių kultūrai. Naujas archeologinių tyrimų Kuršių nerijoje etapas pradėtas 2011 m. vadovaujant G. Piličiauskui. 2011–2012 m. Kuršių nerijoje buvo ištirta daugybė šurftų, kasinių ir grėžinių, atlikti paleoreljefo tyrimai panaudojant georadarą, naujai aptiktos 8 archeologinės radimvietės, iš jų 5 – ties Alksnyne (Piličiauskas, 2013). 2013 ir 2016 m. vykdyti archeologiniai tyrinėjimai Nidos senovės gyvenvietėje, kurių metu tikslintos gyvenvietės ribos, tyrinėta paleogeografinė aplinka ir jos raida, rinkti ir tirti makrobotaniniai grunto mėginiai, puodų degėsiai, gyvūnų kaulai (Piličiauskas et al., 2014; 2017a). 2016–2018 m. taip pat vykdyti archeologiniai tyrinėjimai Alksnyne, kur per šį laikotarpį nuo 2013 iki 2018 m. identifikuotos 9 archeologinės radimvietės, iš kurių plačiau tyrinėtos Alksnynės 3 ir 4 (Piličiauskas, et al., 2017b; Piličiauskas ir Gaižauskas, 2018; Piličiauskas, 2019). 2020 m. archeologinius tyrimus Nidos 1 gyvenvietėje vykdė Mindaugas Pilkauskas (2021), rengiantis disertaciją, skirtą Kuršių nerijos neolito gyvenviečių vidinei struktūrai.

Kuršių nerija ir marios susiformavo subborealio laikotarpio pradžioje, kai Litorinos jūros lygio kilimas sulėtėjo ir prasidėjo besimainančių regresijos ir transgresijos fazių laikotarpis. (Uscinowicz, 2006; Kaminskas, et al., 2019). Ankstyviausi Kuršių nerijoje randami užpustyti dirvožemiai datuojami 4700–3800 cal BC, tačiau juose žmonių veiklos pėdsakų neaptinkama (Peyrat, 2007;

Gaigalas ir Pazdur, 2008; Dobrotin, et al., 2013). Ankstyviausios nerijos apgyvendinimą liudijančios datos priklauso seniausiam Nidos 1 radimvietės kultūrinio sluoksnio horizontui, datuojamam 3500–3200 cal BC (Piličiauskas ir Heron, 2015). Šiame laikotarpyje Nidoje buvo apsistoję subneolito medžiotojai ir žvejai, lipidę smailiadugnius puodus. Nuo 3200 cal BC Nidoje pasirodė pirmieji Pamarių kultūros žmonės. Intensyviausias ir daugiausiai radinių palikęs Nidos gyvenvietės laikotarpis datuojamas 2900–2450 cal BC (Pilkauskas, et al., 2023). Beveik visi šio laikmečio radiniai, kurių absoliučią daugumą sudaro įvairių tipų keraminių indų (puodų, taurių, dubenų, amforų ir kt.) šukės, sietini su Pamarių kultūra. Puodų sienelėse išlikusių maisto liekanų biomolekuliniai tyrimai ir zooarcheologiniai surastų kaulų tyrimai parodė, kad pagrindinis Pamarių kultūros žmonių pragyvenimo šaltinis Nidoje buvo gėlavandenių žuvų žvejyba, o greta žūklės medžioti ruoniai, mėšai ir pienui auginti naminiai gyvuliai (Heron, et al., 2015). Nidos gyvenvietėje randama ir Virvelinės keramikos kultūros puodų šukių, tačiau palyginti nedidelė jų gausa ir padėtis tirtų perkasų stratigrafijoje liudija, kad šios kultūros indai arba buvo importuoti, arba palikti pavienių čia gyvenusių ir sava tradicija puodus lipidžiusių virvelinės keramikos kultūros atstovų, tikėtina – moterų (Piličiauskas, 2018).

Nidos senovės gyvenvietės padėtis tuometinėje nerijoje sulaukė prieštaringų interpretacijų. Pirmasis šios radimvietės paleogeografinę situaciją tyrinėjo ir aprašė R. Kuskas (1989), teigęs, kad gyvenvietė egzistavo nerijos vakarinėje dalyje, į vakarus nuo didžiojo kopagūbrio, greta marias ir jūrą jungusios protakos šiaurinėje tuomet egzistavusios lagūnos dalyje. Naujausių Nidos senovės gyvenvietės ir jos aplinkos archeologinių bei geologinių tyrimų rezultatai parodė, kad, priešingai nei anksčiau manyta, gyvenvietė buvo įsikūrusi rytinėje nerijos dalyje prie marių, o didžiojo kopagūbrio Nidos senovės gyvenvietės apgyvendinimo metu dar nebuvo (Piličiauskas, 2016; Pilkauskas, et al., 2019; Dobrotin, 2018). Nidos senovės gyvenvietė dar jos apgyvendinimo metu ne kartą buvo dalinai užpustyta, o pasibaigus pustymams žmonės į ją grįždavo ir kurdavosi ant smėlio. Dėl nuolat vykusių pustymų Nidos senovės gyvenvietėje susiformavo storas, radiniais gausus eolinio smėlio kultūrinis sluoksnis. Vietomis 1 m storio kultūrinis sluoksnis galėjo susiformuoti per gana trumpą, kiek daugiau nei 100 m. trukusį laikotarpį (Piličiauskas, 2018; Pilkauskas, et al., 2019). Dalį šio sluoksnio per šimtmečius suardė vyraujantis vakarų vėjas ir jo sąlygoti pustymai, tačiau nemaži archeologinio sluoksnio plotai išliko įdaubose ir rytiniame šlaite, kur senąjį paviršių dengė ir apsaugojo supustyto švaraus smėlio sluoksnis. Neolito laikotarpiu reljefas nebuvo plokščias. Vakarinėje aptiktos gyvenvietės dalyje

kultūrinio sluoksnio paviršius aptinkamas 3,5 m virš jūros lygio, o rytinėje dalyje – apie 1 m aukštyje virš jūros lygio.



*Pav. 12. Tirtų kuršių nerijos neolito gyvenviečių ir anksčiau atliktų palinologinių tyrimų vietų situacija*

*Pav. 12. Map of analyzed Curonian pit Archaeological sites and earlier palynological boreholes.*

Kitokio tipo neolito radimvietės aptinkamos Alksnynėje. Iš jų aktualiausias šiam darbui – Alksnynės 3 ir 4. Abi jos aptiktos nutolusios viena nuo kitos apie 50 m atstumu. Alksnynės 3 radimvietėje ištirtas visas išlikęs apie 3,5 m skersmens kultūrinio sluoksnio fragmentas. Šioje radimvietėje rasta viena galimai stulpavietė ir viena buvusi atvira laužavietė. Didžiausią radinių dalį sudarė mažiausiai šešioms Virvelinės keramikos kultūros indams priklausiusios šukės. Tyrimų metu taip pat rasti 2574 smulkūs gyvūnų kaulai iš kurių 61 buvo identifikuotas iki šeimos arba rūšies lygio. Paaikškėjo, kad jie priklausė kiaulėms, galvijams, ožkoms / avims, stirnomis ir ruoniams. Radioanglies datavimas parodė, kad radimvietė buvo naudota kažkada laikotarpyje nuo 2450 iki 2350 cal BC (Piličiauskas, 2018). Alksnynės 4

gyvenvietės kultūrinis sluoksnis išlikęs geriau ir kur kas didesniame, apie 400 m<sup>2</sup> plote. Šioje radimvietėje 20 m<sup>2</sup> plote buvo ištirtos dvi perkasos, kuriose rasta mažiausiai keturių Virvelinės keramikos kultūros indų šukės. Gyvūnų kaulai čia buvo išlikę prasčiau nei Alksnynės 3-oje, tačiau tarp išlikusių identifikuota priklausiusių šernams, kiaulėms, avims ir ožkoms. Radimvietė naudota kažkada laikotarpyje nuo 2854 iki 2470 cal BC. Alksnynės 3 ir 4 radimvietės laikytinos trumpalaikėmis Virvelinės keramikos kultūros klajoklių ir gyvulių augintojų stovyklavietėmis, kuriose žmonės apsistodavo net ne sezonui, o, tikėtina, dar trumpesniam, kelių savaitių, o gal ir kelių dienų, laikotarpiui ganydami gyvulius (Piličiauskas, 2018). Alksnynės radimvietės šiuo metu randasi vakarinėje didžiojo kopagūbrio papėdėje apie 700 m į rytus nuo Baltijos jūros kranto ir apie 1 km į vakarus nuo marių. Alksnynės 3 gyvenvietės kultūrinio sluoksnio paviršius fiksuotas 4,5–4,9 m virš dabartinio jūros lygio, Alksnynės 4 gyvenvietės paviršius – 3,5–4 m virš jūros lygio; taigi, abiem atvejais išlikę sluoksniai fiksuojami panašiam aukštyje kaip ir Nidos senovės gyvenvietėje. Neolite atstumas nuo gyvenviečių iki marių greičiausiai buvo gerokai mažesnis ir tik vėliau marių krantas nutolo nerijai pustymų metu slenkant į rytus. Deja, kol kas negalime pasakyti, ar Alksnynės gyvenvietės buvo įsikūrusios ant tuometinio marių kranto, ar toliau nuo jo.

Apie Kuršių nerijos gamtinę aplinką daugiausiai sužinome iš palinologinių tyrimų. Aktualiausi – 2009 ir 2019 m. gręžiniai ir jų tyrimai (Kabailienė et al., 2009; Kaminskas, et al., 2019). Remiantis gręžinio, atlikto ties Nida (Nd-VI), tyrimo rezultatais išskirtos skirtingą sedimentacinę aplinką, laikotarpius ir gamtinės aplinkos sąlygas tirtame kerne žyminčios chronozonos (Kaminskas, et al., 2019). Seniausios chronozonos pradžia – borealis (8000–7000 cal BC), kurio metu, remiantis gręžinyje aptiktomis žiedadulkėmis, Vakarų Lietuvoje vyravo pušynai ir beržynai su negausiomis eglėmis ir lapuočiais.<sup>1</sup> Viršutinėje pirmos ir seniausios chronozonos dalyje, skirtingoje ankstyvojo atlančio periodui, apie 5000 cal BC, tarp smėlio sluoksnių pradeda rasti tarpsluoksniai lagūninio mergelio, gausaus diatomėjomis, būdingomis gėlavandenei aplinkai. Išlikusios žiedadulkės rodo, kad ankstyvojo atlančio laikotarpis (5000–4500 cal BC) pasižymėjo klimato šilimu ir pušų bei lapuočių medžiu (alksnių ir lazdynų) plitimu. Antroji chronozona skiriama vėlyvojo atlančio periodui (4500–3800 cal BC) ir subborealiui (3800–800 cal BC). Šiais laikotarpiais vyko lagūninio mergelio sedimentacija. Žiedadulkių tyrimai rodo nuo vėlyvojo atlančio vykusių

---

<sup>1</sup> Nurodomos datos pagal Kaminskas, et al., 2019 yra kalibruotos šio darbo autoriaus panaudojant programinę įrangą OxCal 4.4. ir IntCal 20 kreivę (Reimer, 2020)

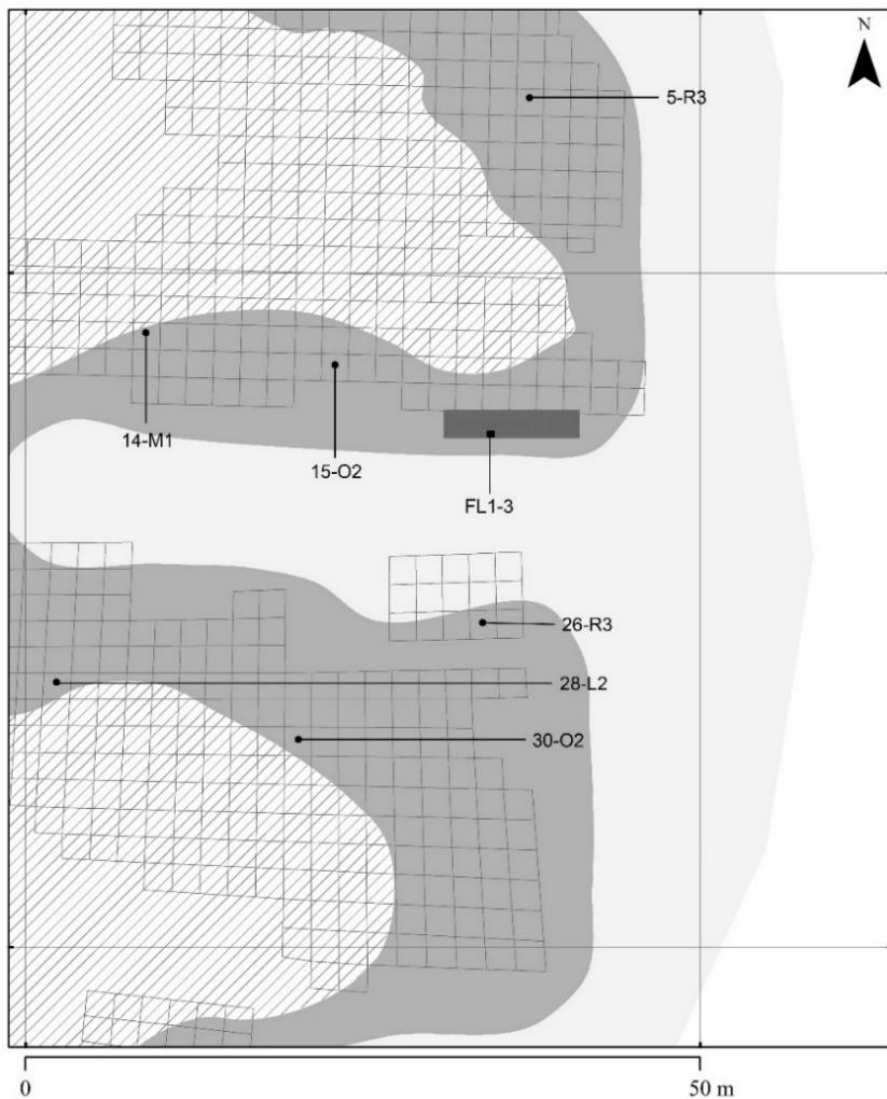
plačialapių medžių (ąžuolų, guobų, liepų ir uosių) plitimą kartu su greičiausiai drėgnesnėse vietovėse augusiais alksniais ir lazdynais bei subborealyje vykusį lapuočių menkimą ir pušų, eglių bei skroblų plitimą. Ši plačialapių miškų nykimą kai kurie tyrėjai sieja su neolito žmonių veikla (Kabailienė, et al., 2009; Gudelis, 1998). Trečioji chronozona skiriama subatlančio laikotarpiui (800 cal BC–1000 cal AD), kuriuo Kuršių marių dugne klostėsi smėlis ir išaugo gėlavandenių diatomėjų dalis. Šie sedimentacinės aplinkos pokyčiai siejami su dideliu upėmis Kuršių marias paisiekiančiu gėlo vandens kiekiu, nerijos plėtimusi į šiaurę ir jūros lygio kritimu. Šiuo laikmečiu pastebimas pušų dominavimas, taip pat eglių ir skroblų augimas (Kaminskas, et al., 2019). Panaši miškų raida, remiantis skirtingų augalų žiedadulkių pokyčiais, fiksuota ir šiaurinėje nerijos dalyje atliktame grėžinyje. Subborealo laikotarpiu, į kurį patenka ir neolitinės nerijos radimvietės, pastebimas pušų ir eglių gausėjimas, taip pat guobų, liepų, ąžuolų ir lazdynų menkimas. Šie pokyčiai, kaip ir nuo subborealo pradžios fiksuotas rūgštynių (*Rumex*) genties ir javų (*Cerealia*) žiedadulkių gauėjimas, siejami su Neolito žmonių veikla (Kabailienė, et al., 2009).

### 3.2.2. Tirtų Kuršių nerijos medienos anglių archeologinis kontekstas

Atliekant Nidos ir Alksnynės gyvenviečių medienos anglių antrakologinę analizę buvo ištirtos viso 1637 medienos anglys, tyrimui surinktos keliais būdais. M. Pilkausko vykdytų kasinėjimų metu buvo surinkta pagrindinė antrakologinei analizei naudotų medienos anglių dalis (pav. 13). Nidos 1 radimvietėje buvo atkasta nedidelė 2016 m. jau tirtos perkasos dalis bei atidengtas anksčiau aptiktas ir užfiksuotas 1 m storio smėlingas kultūrinis sluoksnis, datuojamas 2900–2600 cal BC (Piličiauskas, et al., 2017a; Pilkauskas, et al., 2021). Kasant horizontaliai į šią sieną iš trijų stratigrafiškai išsiskiriančių kultūrinio sluoksnio horizontų buvo paimti trys 20 l dydžio grunto mėginiai. Medienos anglis iš šių mėginių buvo išgauta panaudojant grunto flotavimo metodą 250 µm dydžio akučių tinkleliu. Iš šių trijų grunto mėginių (toliau FL 1-3) tyrimui surinktos 647 medienos anglys. Kitą dalį tirtų Nidos senovės gyvenvietės anglių sudarė 1975 ir 1977 m. R. Rimantienės vykdytų ekspedicijų metu surinkti anglių mėginiai, iki šiol saugomi LNM fonduose. Visi šie mėginiai laikyti atskiruose maišuose su metrikomis, kuriose nurodyta kasinėjimo data ir erdvinė informacija, apibūdinama 2x2 m dydžio kvadrato, kuriame mėginys rastas, pavadinimu. Šių mėginių archeologinis kontekstas dėl tuo metu taikytų archeologinių tyrimų metodų nėra gerai dokumentuotas. Dalis mėginių buvo pažymėti kaip surinkti iš įgilintų struktūrų, į šį tyrimą jie nebuvo įtraukti siekiant išvengti trumpalaikių



kontekstų. Tyrimui atrinkti septyni mėginiai, pažymėti tik kvadrato pavadinimu, darant prielaidą, kad jie buvo surinkti tiesiogiai iš kultūrinio sluoksnio ir neatspindi trumpalaikių anglių koncentracijų.



**Pav. 13.** Tirtų Nidos 1 radimvietės perkasų, kultūrinio sluoksnio paplitimo ir tirtų mėginių vietos (M. Pilkausko brėžinys)

**Fig. 13.** Plan of trenches, cultural layer and sampling places in Nida 1 site (plan by M. Pilkauskas)



**Pav. 14.** Alksnynės 3 radimvietės kultūrinis sluoksnis (nuotrauka G. Piličiausko)  
**Fig. 14.** Cultural layer at Alksnynė 3 site (photo by G. Piličiauskas)

Trečioji dalis antrakologinėje analizėje naudotų medienos anglių surinkta 2016 m. Alksnynės 3 radimvietės tyrimų metu (pav. 14). Šie tyrimai vykdyti ~3,5 m skersmens ir apie 15 cm storio kultūrinį sluoksnį tiriant mentelėmis 0,5x0,5 m dydžio kvadratais. Kiekvieno kvadrato turinys buvo sijojamas sietu su 4 mm skersmens akutėmis, į pagalbą pasitelkiant vandens srovę. Medienos anglys rinktos iš visų kvadratų. Iki šiol jos kartu su kitais gyvenvietės radiniais buvo saugomos Lietuvos nacionalinio muziejaus fonduose. Viso tyrimų metu surinkta ir atliekant antrakologinę analizę tirta 271 medienos anglis.

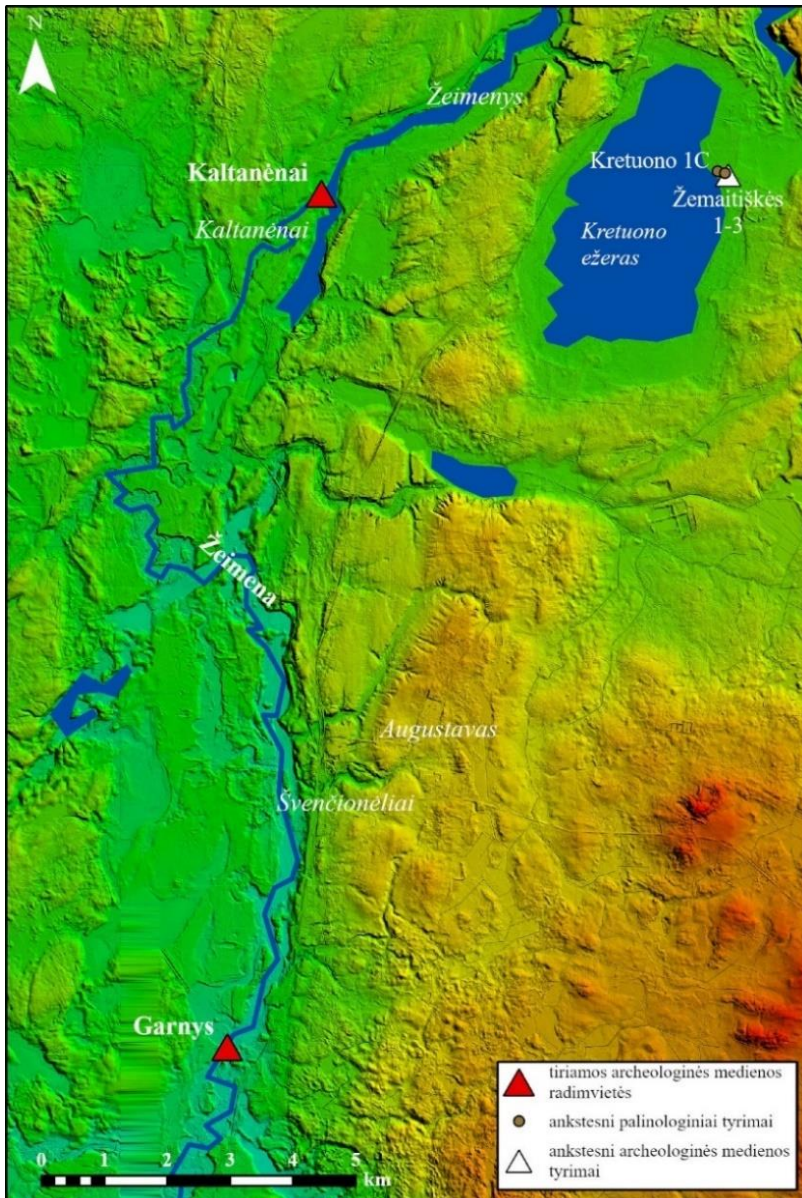
Ketvirtoji tyrime naudotų medienos anglių dalis buvo surinkta 2017 m. tyrinėtoje Alksnynės 4 radimvietėje. Čia anglys buvo surinktos iš 10-15 cm storio kultūrinio sluoksnio, viename 1 m<sup>2</sup> dydžio kvadrato, sijotame 4 mm dydžio akutėmis. Viso iš šios radimvietės surinktos ir analizuotos 139 anglys.

### 3.3. Žeimenos upės žvejybvietės

#### 3.3.1. Žeimenos aukštupio gamtinės aplinkos raida

2017–2021 m. Žeimenos upėje ir jos pakrantėse buvo aptiktos ir tyrinėtos Kaltanėnų ir Garnio senovės gyvenvietės ir žvejybvietės (pav. 15). Kaltanėnų radimvietė lokalizuojama Žeimenos upės ištakose iš Žeimenio ežero, o Garnio radimvietė, nuo upės ištakų nutolusi apie 14 km, Garnio kaime. Šiais laikais ties Kaltanėnų radimvieta, kairiajame upės krante plyti

Pakretuonės miškas, kuriame vyrauja spygliuočiai medžiai. Dešinysis Žeimenos krantas ties radimvieta urbanizuotas. Garnio radimvietės apylinkėse driekiasi Švenčionių ir Dotėnų miškai, taip pat dominuojami spygliuočių medžių. Jokie šių archeologinių radimviečių praeities aplinkos augalijos



**Pav. 15.** Žeimenos upės ir apylinkių radimvietės su išlikusia ir tirta mediena ir ankstesnių palinologinių tyrimų vietas LIDAR duomenų pagrindu (planas autoriaus)  
**Fig. 15.** Plan of archaeological sites with analyzed wooden finds and sites where palynological research was done, with LIDAR base layer (plan by author)

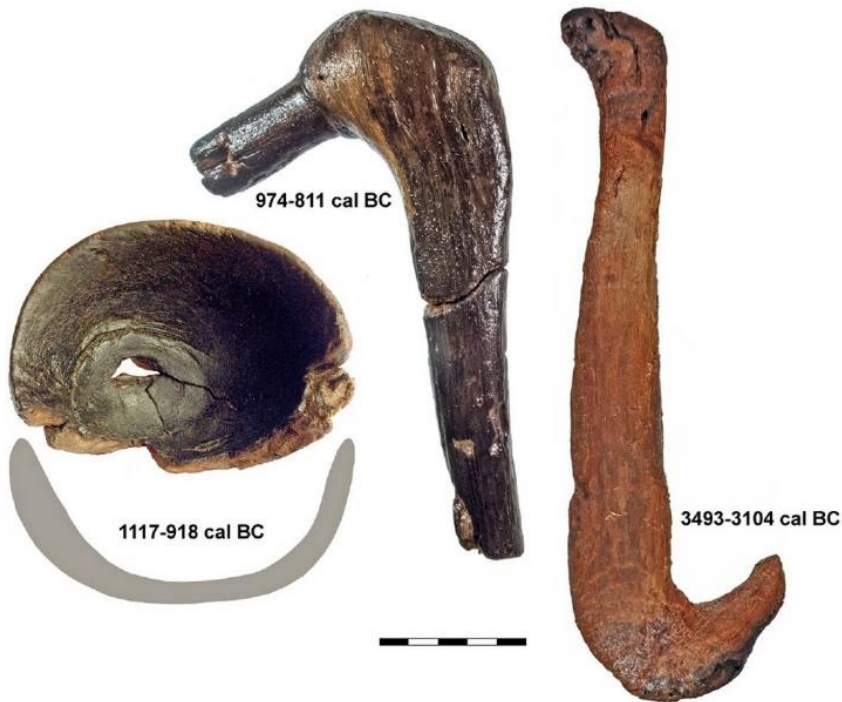
tyrimai iki šiol nevykdyti, tad bandant suprasti jas supusių miškų sudėtį ir jų pokyčius laike aktualiausi – Kretuono ežero, esančio vos už 3,5 km į R nuo Kaltanėnų radimvietės, nuosėdų palinologiniai tyrimai. Šie tyrimai buvo atliekami ties ežero pakrantėse ir saloje lokalizuojamomis Kretuono 1C bei Žemaitiškės 1–3 archeologinėmis radimvietėmis (Kabailienė ir Grigienė, 1997; Girinkas ir Daugnora, 2004; Girininkas, 2008). Šie tyrimai rodo, kad atlančio periodu Kretuono apyežeryje vešėjo spygliuočių ir plačialapių medžių miškai, gausūs guobomis, liepomis, ąžuolais, taip pat daugėjo alksnių ir lazdynų. Ankstyvajame subborealyje dėl sausesnio ir vėsesnio klimato pradėjo mažėti guobų, ąžuolų, liepų ir plito mišrūs eglų ir lapuočių miškai. Iki vėlyvojo subborealio smėlinguose zandruose daugėjo pušynų. Šiame laikotarpyje pastebimi ir pirmieji žmogaus veiklos – medžių deginimo pėdsakai. Subatlantyje vėl išaugus kritulių kiekiui plito alksnių ir beržų miškai. Laikotarpio pradžioje taip pat toliau daugėjo eglynų ir mažėjo plačialapių medžių bei lazdynų (Kabailienė ir Grigienė, 1997). Sprendžiant apie Kretuono apyežerio gamtinę aplinką neolite taip pat aktualūs Žemaitiškės 2 polinės gyvenvietės medienos rūšiniai tyrimai, aptarti 2.2. skyriuje (Pukienė, 2004).

### *3.3.2. Kaltanėnų žvejybvietė ir mediniai radiniai*

Stacionarių žvejybinių užtvarų liekanas kartu su greta jų išlikusiais gausiais archeologiniais radiniais Žeimenos upėje aptiko, identifiko ir mėgėjiškai šias vietas tyrinėti pradėjo naras Aldas Matiukas. Kaltanėnų radimvietė buvo aptikta 2015 m. Pirmuosius mažos apimties archeologinius tyrinėjimus kartu su atradėju šioje vietoje 2017 m. atliko archeologai E. Marcinkevičiūtė ir E. Šatavičius (2018). Po šių tyrimų naujai apibrėžta radimvietės teritorija įtraukta į Kultūros vertybių registrą ir pavadinta Kaltanėnų senovės gyvenvieta. 2019–2020 m. jau kur kas didesnė G. Piličiausko vadovaujama tyrėjų grupė su atradėjo pagalba vykdė sistemingus šios radimvietės tyrimus, kurių metu individualiai fiksuoti visi surasti povandeninių konstrukcijų elementai, ištirti žvalgomieji šurfai upės krantuose, ties radimvieta atliktas geologinis upės pjūvis (Piličiauskas, et al., 2020a; 2020b; 2021).

Radimvietės tyrimų metu surasta daugiau nei 1000 plačiu laikotarpiu, nuo 6500 cal BC iki 1300 cal AD datuojamų radinių (Piličiauskas, et al., 2020a). Tarp jų buvo keramikos, kaulo ir titnago radinių bei 96 mediniai dirbiniai ir konstrukcijų dalys. Apie 130 m ilgio atkarpoje buvo užfiksuotos po vandeniu išlikusių statmenų kuolų grupės, laikytinos žvejybinių užtvarų dalimis. Tikslios visų konstrukcijų vietos buvo išmatuotos naro A. Matiuko ir

nuo kranto bei iš valtės jam talkinančių archeologų. Viso šių tyrimų metu užfiksuoti 76 kuolai. Jei buvo aptinkama tikėtina vienalaikė ir vienai konstrukcijai priklausiusi kuolų eilė, rankiniu pjūkliuku buvo atpjaunami vieno ar kelių konstrukcijai priklausiusių kuolų medienos mėginiai. Tokią mėginių rinkimo strategiją iš dalies nulėmė itin žema oro ir vandens temperatūra, leidusi per dieną nardyti vos kelias valandas. Viso buvo paimti 29 kuolų medienos mėginiai. Kuolų skersmenys nebuvo matuojami, nes jų viršutinės dalys dažniausiai būdavo stipriai erodavusios ir suplonėjusios. Atlikus lauko darbus išryškėjo penkios išlikusių kuolų sandraupos. Atsižvelgiant į jų išsidėstymą išrinkti mėginiai radioanglies datavimui. Be kuolų taip pat rasta 11 rąstelių (tirti 5), greičiausiai, kaip ir kuolai, priklausiusių po arba ant vandens įrengtoms konstrukcijoms, 9 dirbiniai (tirti 7), tarp kurių buvo susukta vytelė, dubenėlis, bronzinio kirvio rankena, kablys, tošies fragmentas, bučiaus ir venterio lankai, kūlė, tikėtina, naudota kuolams kalti, bei pleištas (pav. 16).



**Pav. 16.** Kaltanėnų senovės gyvenvietės radiniai: dubenėlis, bronzinio kirvio kotas ir kablys (nuotrauka G. Piličiausko)

**Fig. 16.** Wooden finds from Kaltanėnai site: bowl, axe or adze handle and hook (photo by G. Piličiauskas)

### 3.3.3. *Garnio žvejybvietė ir mediniai radiniai*

Garnio archeologinę radimvietę A. Matiukas, nardydamas Žeimenoje, atrado 2019 m. Sistemingi radimvietės archeologiniai tyrimai vykdyti 2021 m. (Pranckėnaitė, et al., 2022; Piličiauskas, et al., 2023). Šių tyrimų metu vagoje ir krantuose atlikta daugybė gręžinių, tirti šurfai pakrantėje ir upės dugne. Viso surasta beveik 2000 archeologinių radinių, datuojamų nuo 7700 cal BC iki 700 cal AD. Tarp aptiktų radinių buvo daugybė keramikos šukių, gyvūnų kaulų, titnago dirbinių bei 81 medinis radinys. 100 m ilgio upės atkarpoje užfiksuotos keturios medinių kuolų sankaupos ir dar du pavieniai kuolai, laikytini upėje įrangtų žvejybinių užtvartų dalimis. Viso rasti 75 kuolai, 4 šakos ir 2 rąsteliai. Mėginiai datavimui atrinkti analizuojant erdvinį fiksuotų kuolų išsidėstymą ir siekiant išskirti galimai vienalaikių konstrukcijų grupes. Skirtingai nei Kaltanėnuose, čia tyrimai vykdyti šiltuoju metų laiku, tad buvo paimti ir tirti visų medinių radinių mėginiai.

### 3.4. Senoviniai luotai ir jų radimvietės

Vakarų Europos šalyse suskaičiuojama daugiau nei 3500 šias dienas pasiekusių senovinių luotų, iš kurių virš 150 datuojami laikais iki mūsų eros pradžios (Kastholm, 2015; Lanting, 2000). Luoto konstrukcijos paprastumas ir platus paplitimas verčia manyti, kad pasaulio istorijoje jie buvo išrasti ne vieną kartą; vis tik, nuoseklus Vakarų Europoje surastų luotų datavimas radioanglies datavimo metodu leido išvelgti tam tikras tendencijas jų plitimui. Seniausias galimai luoto fragmentas datuojamas 8 tūkstantmečio pr. Kr. pradžia ir buvo rastas Nyderlanduose Pesse radimvietėje, o 7 tūkstantmečio pr. Kr. – 6 tūkstantmečio pr. Kr. pradžia datuojamų luotų randama Šiaurės Prancūzijoje ir Šiaurės Vokietijoje. Atrodo, kad šiose vietovėse gyveno pirmieji Europos luotų gamintojai ir tik kiek vėliau iš šių kraštų vyko luotų gamybos tradicijos plitimas į gretimus (Lanting, 2000). Pavyzdžiui, seniausi luotai Danijoje siejami su ankstyvuoju Ertebolės kultūros periodu ir datuojami 6 tūkst. pr. Kr. II puse – 5 tūkst. pr. Kr. pradžia, o Airijoje senesnių nei datuojamų 5 tūkstantmečio pr. Kr. pirma puse jau nerasta (Bailey, et al., 2020; Lanting ir Brindley, 1996). Kaimyninėse Baltijos regiono šalyse luotai pasirodo dar vėliau. Lenkijoje yra žinoma daugiau nei 300 senovinių luotų, kurių seniausias aptiktas Piltuvėlinių taurių kultūrai skiriamoje Szlachcin radimvietėje ir datuojamas 3694–3527 cal BC (Ossowski, 1997; Lanting, 2000). Seniausių Latvijos luotų dalys buvo rastos Subneolito laikotarpiui skiriamoje Sarnatės senovės gyvenvietėje (Berzinš, 2000).

Lietuvoje žinoma daugiau nei 70 įvairiose vietose rastų luotų, kurių daugiau nei pusė skiriama archeologiniams laikams – datuojama iki 1800 m. Seniausi luotai rasti Šventosios senovės gyvenvietėje, senovinio lagūninio ežero, egzistavusio nuo 3200 iki 2300 cal BC nuogulose (Piličiauskas, et al., 2019). Iš pastarųjų ankstyviausiais laikytini R. Rimantienės tyrimų metu Šventosios 1B ir 4 radimvietėse rasti luotų fragmentai, skiriami subneolito laikotarpiui ir pagal supantį archeologinį kontekstą datuojami atitinkamai 3100–2900 cal BC ir 3100–2700 cal BC (Rimantienė, 1979; 1980; Piličiauskas, 2016). Seniausias radioanglies datavimo metodu datuotas luotas rastas G. Piličiausko tyrimų metu Šventosios 58 radimvietėje, skiriamas neolito laikotarpio pradžiai ir datuojamas 2881–2677 cal BC (pav. 17). Šis luotas atrastas beveik pilnai išlikęs, 6 m ilgio (Piličiauskas, et al., 2020). Iš neolito pabaigos šiuos laikus pasiekė 2 luotų dalys. Šventosios 9 radimvietėje rastas 3,6 m ilgio luoto dugno fragmentas, datuojamas 1900–1800 BC (Rimantienė, 1980). Archeologinių tyrimų Kretuono 1C/D radimvietėje metu rastas 2000–1700 cal BC datuojamas 0,8 m ilgio luoto dugno fragmentas (Girininkas, 1994). Tik 1 Lietuvoje iki šiol rastas luotas skiriamas bronzos amžiaus laikotarpiui. Jį Žeimenos upėje, kaip pavienį radinį, aptiko narai. Šis 3,5 m ilgio luotas datuotas 810–591 cal BC (Piličiauskas, et al., 2020). Lietuvoje žinomi 5 luotai, kuriuos galima skirti geležies amžiaus laikotarpiui. Vienas jų, be žinomos radimvietės, saugomas Žemaitijos „Alkos“ muziejuje, datuotas 93–398 cal AD (Perminas, 2009). Kitas, 651–869 cal AD datuojamas luotas, rastas kasinėjimų metu netoli Biržulio ežero (Kuncienė, 1975; Perminas, 2009). Taip pat geležies amžiui skiriamas 638–887 cal AD datuojamas 2,9 m ilgio luotas, aptiktas Dumbluko ežere povandeninių tyrimų metu (Baubonis, et al., 2009). Mastupio (Judrėnų) ežere rastas 673–953 cal AD datuotas 4,25 m ilgio luotas (Rimantienė, 1979; Mažeika ir Petrošius, 1998). Dar vienas panašiu laikotarpiu, 672–879 cal AD, datuotas 3,85 m ilgio luotas 1946 m. rastas pelkėje Degimuose (Butrimas, Biržulio ir Lūksto valtys (laiveliai), 1993; Šapaitė ir Vedrickienė, 2008). 22 Lietuvoje rasti luotai skiriami viduramžių ir naujųjų laikų periodu. Net šeši iš jų rasti Asvejos ežere, trys – Platelių ežere (Baubonis, 2000; Baubonis, et al., 2009; Piličiauskas, et al., 2020). Taip pat po vieną viduramžių–naujųjų laikų luotą aptikta nardant Balsio, Nelindos, Kastinio, Lynežerio, Mergežerio, Peršokšnų, Rastinėnų, Seliovinio, Siesarčio ežeruose (Perminas, 2008; 2009; Žulkus, 1988; Mažeika ir Petrošius, 1998; Piličiauskas, et al., 2020). Du luotai rasti Nemune. Vienas jų, datuotas 1305–1463 cal AD, buvo ištrauktas iš upės Prienų apylinkėse, antrasis – rastas Kukarskėje ir datuojamas 1441–1635 cal AD (Perminas, 2009; Piličiauskas, et al., 2020). Savo radimo vieta išskirtinis Vilniuje prezidentūros teritorijoje kultūriniame sluoksnyje rastas, tikėtina, kaip lovy

gyvuliams šerti pernaudotas luotas. Remiantis gretimų medinių radinių dendrochronologiniais tyrimais, datuotas XVI a. viduriu (Katalynas ir Luchtanienė, 1998; Gleiznienė ir Matuzevičiūtė, 2012). Dar vienas luotas, datuojamas 1049–1280 cal AD, be aiškios radimvietės, saugomas Žemaičių „Alkos“ muziejuje (Perminas, 2009).

Atliekant luotų medienos tyrimą buvo vykstama į jų saugojimo vietas, dalį mėginių atsiuntė patys muziejai, dalis buvo tirta iškart po to, kai luotai buvo aptikti archeologinių tyrimų arba povandeninių žvalgymų metu. Imant mėginius buvo stengiamasi luotui padaryti kuo mažesnę žalą, dažnu atveju mėginiui medienos net nereikėdavo išpjauti – pakakdavo luoto vidinėje dalyje atrasti nedidelį ištrupėjusios medienos fragmentą. Luotų mediena buvo imama tik rūšinei analizei.



*Pav. 17. Šventosios 58 radimvietėje surastas luotas (nuotrauka G. Piličiausko)  
Fig. 17. Dugout boat found in Šventoji 58 site (photo by G. Piličiauskas)*



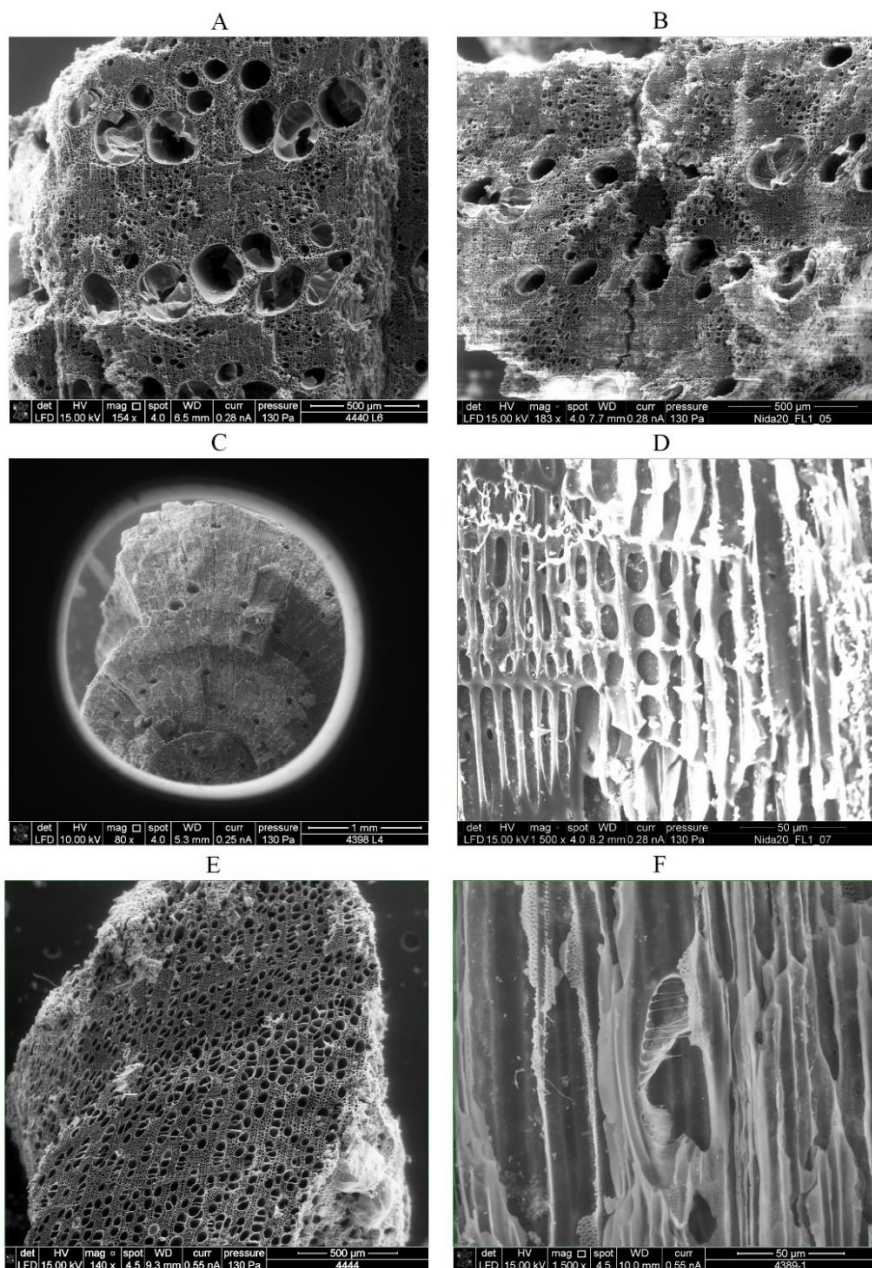
## 4. TYRIMO METODAI

### 4.1. Rūšinė analizė

Archeologinės medienos rūšies identifikavimas susidaro iš mėginio paruošimo, mikroskopavimo ir matomų medienos anatominės struktūros požymių identifikavimo bei vertinimo. Nepriklausomai nuo to, ar tiriama sudegusi, mineralizavusi ar šlapynių sąlygomis išlikusi mediena, siekiant identifikuoti rūšį analizuojami trys medienos paviršiai: skersinis, radialinis (išilginis vidinis) ir tangentinis (išilginis išorinis) (Schmitz, et al., 2020; Cartwright, 2015). Anatominių medienos požymių vertinimu pagrįsta rūšinė analizė yra intervencinis metodas – beveik visais atvejais radinys turi būti ardomas, tačiau tyrimui reikalingas sąlyginai nedidelis medienos fragmentas. 1x1x1 cm dydžio mėginys rūšies identifikavimui beveik visada bus pakankamas, dažnu atveju sėkmingas būna ir kur kas mažesnio mėginio rūšies identifikavimas. Vis tik, kuo mažesnis mėginys – tuo sudėtingesnis tampa jo paruošimas mikroskopavimui.

Priklausomai nuo medienos išlikimo tipo pasirenkamas skirtingas mėginio paruošimo būdas bei naudojami skirtingi mikroskopų tipai. Šlapynių medienos mėginiai visada analizuojami atliekant skirtingų paviršių pjūvių preparatus. Pjūviai gali būti atliekami specialiu tam skirtu prietaisu – rotaciniu mikrotomu arba paprastu skutimo peiliuku. Pageidautinas šlapios medienos pjūvio storis turėtų būti 10–20 μm (Arx, et al., 2016). Esant reikalui, mėginio pjūviai gali būti atliekami ir tiesiai nuo dirbinio. Atlikti medienos pjūviai talpinami ant objekcinio stiklelio ir ant jų užlašinus ~70% glicerino tirpalo prispaudžiami dengiamuoju stikleliu. Glicerinas neleidžia plonam medienos pjūviui išdžiūti ir deformotis, tinkamai paruoštas preparatas gali būti tinkamas analizei gana ilgą laiką. Medienos pjūvių preparatai analizuojami naudojant biologinį mikroskopą. Atliekant šiame darbe aprašytus tyrimus naudotas trinokuliarinis biologinis mikroskopas *Optica B-190* su 40-1000 x didinimu.

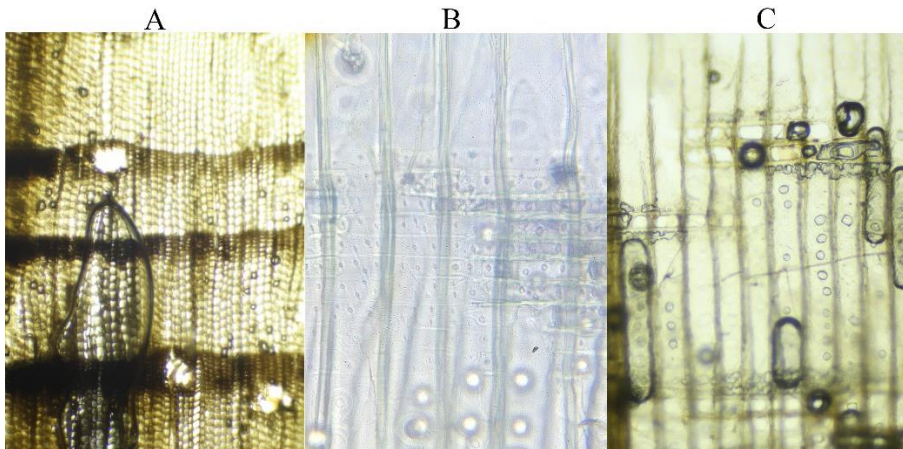
Medienos anglis rūšinei analizei paruošiama kitaip. Trapios medienos anglies pjūviai analizei biologiniu mikroskopu antrakologiniuose tyrimuose neatliekami, anglis analizuojama rankomis arba skalpeliu laužant ją skersine, tangentine ir radialine kryptimis, tokiu būdu atidengiant tyrimui reikalingus paviršius (pvz. Deforce ir Haneca, 2012; Nafradi, et al., 2011; Cartwright, 2015). Atidengti anglies paviršiai gali būti analizuojami atspindinčios šviesos tipo metalurginiais arba petrografiniais mikroskopais, pasižyminčiais dideliu didinimu ir koncentruota šviesa sklindančia tiesiai ant mėginio iš viršaus



**Pav. 18.** Medienos anglių iš Kuršių nerijos Neolito radimviečių anatominės struktūros SEM nuotraukos. A ir B - qžuolo (*Quercus* sp.) skersinis pjūvis; C - pušies (*Pinus sylvestris*) skersinis pjūvis; D - pušies radialinis pjūvis, matomi pinodiniai langeliai; E - alksnio (*Alnus* sp.) skersinis pjūvis, F – alksnio radialinis pjūvis, matoma plyšinė vandens indo perforacija (nuotraukos autoriaus).  
**Fig. 18.** SEM pictures of wood anatomical structure in charcoal from Curonian spit Neolithic sites. A and B – oak (*Quercus* sp.) transversal section; C – Scots pine (*Pinus sylvestris*) transversal s.; D – scots pine radial s, visible fenestriform pits; E – alder (*Alnus* sp.) transversal s.; F – alder radial s. (photos by author).

pro mikroskopo lęši. Taip pat medienos anglims gali būti naudojamas skanuojantis elektronų mikroskopas, tačiau tyrimas šio tipo mikroskopais užtrunka kur kas ilgiau. Atliekant šį darbą medienos anglių tyrimams buvo naudoti trijų tipų mikroskopai: trinokuliarinis stereoskopinis mikroskopas *Zeiss Stemi 2000* iki 100 kartų didinimu, metalurginis mikroskopas *Miko RMM-55T* 400 ir 600 kartų didinimu, pasirinktiniai mėginiai taip pat buvo analizuojami skanuojančiu elektronų mikroskopu *Quanta 200* (pav. 18).

Atliekant anatinę analizę visų pirma nustatoma, ar medis yra spygliuotis, ar lapuotis. Spygliuočiai, priklausantys pušūnų (*Pinophyta*) skyriui ir pušainių (*Pinopsida*) klasei, pasižymi kur kas paprastesne sandara (pav. 19). Apie 90-95% spygliuočių ląstelių sudaro vadinamosios tracheidės. Ši klasė neturi didelių vandens indų, tačiau išsiskiria sakų kanalais, skirtais pernešti bei išskirti į išorę dervoms, gydančioms medžio pažeidimus. Šiuos kanalus turi eglės, pušys, kedrai, visžalė sekvoja, maumedis. Sakų kanalų neturi kadagiai, kedrai, kukmedžiai ir kt. Pušims būdingi didesni, tuo tarpu eglės ir maumedžiai turi mažesnius kanalus (Bond ir Hamner, 2002). Eglę bei pušį skiria sakotakiuose esančių epitelinių ląstelių forma (Pukienė, 2014). Kitas daug informacijos apie medžio rūšį suteikiantis kriterijus yra vegetacijos sezono pradžioje ir antroje pusėje besiformuojančias metinės rievės dalis jungiančių ląstelių charakteristikos. Pavasarinės rievės tracheidės

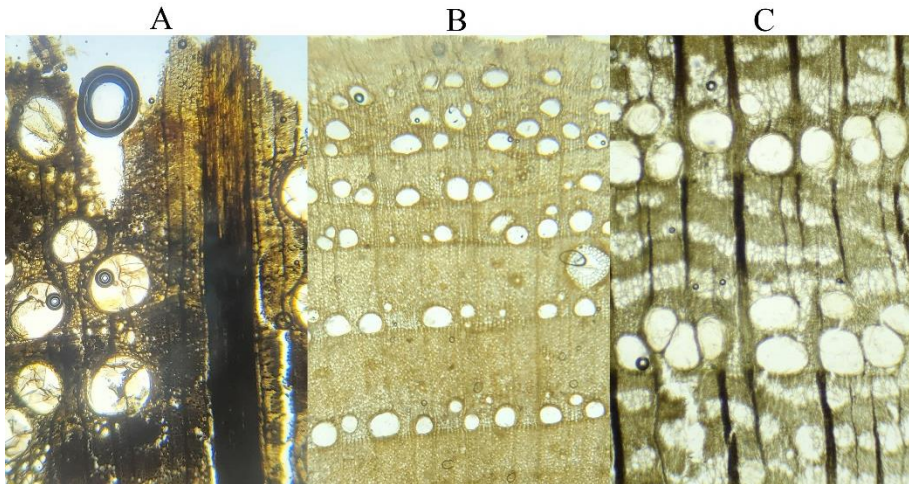


**Pav. 19.** Spygliuočių medienos anatinė struktūra archeologinės medienos pavyzdžiuose. A - pušies (*Pinus sylvestris*) skersinis pjūvis, B - eglės (*Picea abies*) radialinis pjūvis, matoma pinoidinių langelių forma ir išsidėstymas smulkiomis apvaliomis poromis; C – pušies radialinis pjūvis, matomi ovalo stačiakampio formos langeliai (nuotraukos autoriaus).

**Fig. 19.** Anatomical structure of coniferous species seen in archaeological wood. A – Scots pine (*Pinus sylvestris*) transversal section; B – spruce (*Picea abies*) radial section with visible piceoid pits; C – Scots pine radial section with visible large fenestriform pits (photos by author).

pasizymi plonomis sienelėmis bei didesniu diametru, tuo tarpu vasarinei rievėi būdingos storesnių sienelių ir mažesnio diametro ląstelės (Bond ir Hamner, 2002). Vienoms rūšims būdingesnis staigus ir ryškus šių rievių atsiskyrimas, kitos rūšys pasižymi laipsnišku ar net visai nepastebimu atsiskyrimu. Vienas pagrindinių anatominių kriterijų, leidžiančių atskirti pušį nuo eglės, yra radialiniame pjūvyje, šerdies spinduliuose matomų pinoidinių langelių, išsidėsčiusių tarp spindulio parenchiminių ląstelių ir vertikalinių tracheidžių, formos – pušiai būdingi netaisyklingo stačiakampio ar ovalo formos langeliai, eglei – smulkios apvalios poros (Pukienė, 2014).

Lapuočiai (magnolijūnai) pasižymi kur kas sudėtingesne anatomine struktūra ir didesniais tarprūšiais skirtumais. Aiškiausiai skersiniame pjūvyje identifikuojamas lapuočiams būdingas požymis – dideli vandens indai (poros). Šių porų dydis bei išsidėstymo pobūdis yra vienas iš kriterijų, vertinamų nustatant medžio rūšį. Visų pirma, įvertinamas porų išsidėstymas perėjime iš pavasarinės į vasarinę rievę. Išskiriami trys šio perėjimo pobūdžiai. Rievaporiams (angl. *ring porous*) medžiams būdingas itin ryškus skirtumas tarp vegetacijos sezono pirmoje ir antroje pusėje susiformuojančių rievės dalių (pav. 20). Pavasarinėse rievėse dažnai plika akimi matomos nuoseklios didelių porų eilės, vasarinėse rievėse jos būna kur kas mažesnės. Šio tipo porų išsidėstymas būdingas ąžuolams, uosiams, guobiniams medžiams. Pusiau padriko porėtumo (angl. *semi-ring porous*) medžiams būdingas laipsniškas perėjimas iš ankstyvosios į vėlyvąją rievės dalį (pav.21).



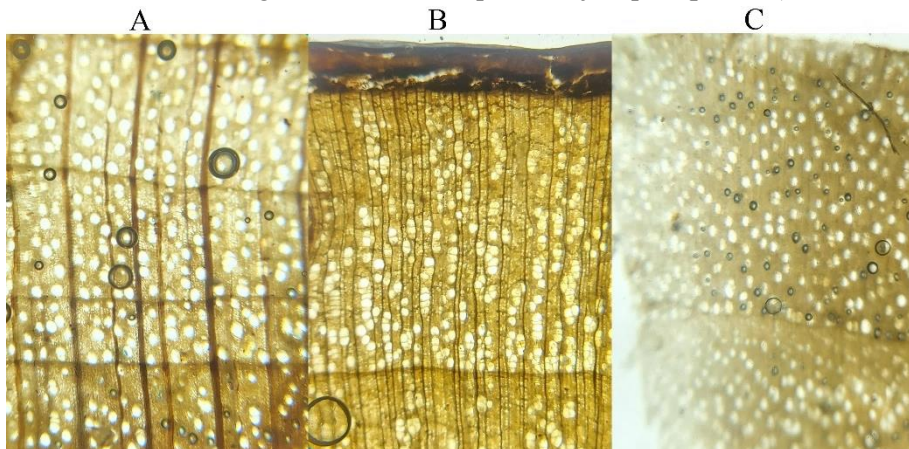
**Pav. 20.** Rievaporių medžių skersinių pjūvių anatominė struktūra archeologinės medienos pavyzdžiuose. A - ąžuolas (*Quercus sp.*); B - uosis (*Fraxinus excelsior*); C - guobiniai (*Ulmus sp.*) (nuotraukos autoriaus).

**Fig. 20.** Transversal section anatomical structure of ring porous species, seen in archaeological wood. A – oak (*Quercus sp.*); B – ash (*Fraxinus excelsior*); C – elm (*Ulmus sp.*) (photos by author).

Pavasarinės rievės poros būna kiek didesnės, o pereinant į vasarinę rievę palaipsniui sumažėja. Pusiau padrikas porų išsidėstymas būdingas lazdynui, alksniui, kartais matomas gluosnių medžių, drebulės skersiniuose pjūviuose. Padriko akytumo (ang. *diffuse porous*) medžiams būdingas pastovus, mažas porų dydis, nesikeičiantis visoje metinėje rievėje. Šis išsidėstymas būdingas klevams, skroblams, beržams, liepoms (Schoch et al., 2004).

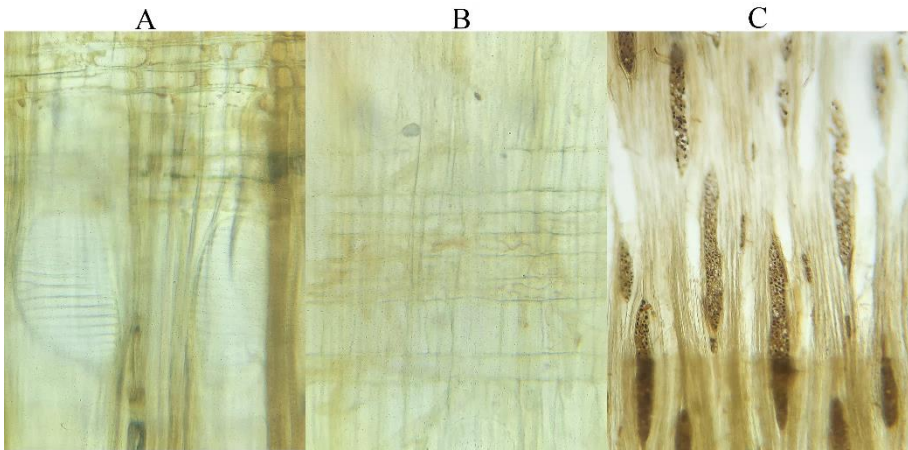
Kitas požymis, nustatomas identifikuojant lapuočio medžio rūšį, tai porų tarpusavio padėtis. Pavyzdžiui, pavienių porų išsidėstymas, pasižymintis tarpusavyje nesiliečiančiomis vienodu atstumu viena nuo kitos išsidėsčiusių porų, būdingas klevui, įvairiems erškėtinių vaismedžiams. Vandens indų išsidėstymas grupėse nuo 2 iki 5 porų būdingas alksniams, lazdynams. Guobinių medžių metinės rievės vėlyvajai daliai būdingas banguojantis porų išsidėstymas. Lapuočio rūšį identifikuoti taip pat padeda šerdies spindulių, skirtų maisto medžiagų bei vandens pernešimui, išsidėstymas ir plotis. Šerdies spinduliai būna vienaeiliai (būdingi alksniui, lazdynui, drebuliui), dveiliniai (būdingi beržui, uosiui bei buksmedžiui) ir daugiaeiliai (būdingi klevui, liepai ir ąžuolui) (Pukienė, 2014; Schoch et al., 2004). Radialiniame paviršiuje matomi šerdies spinduliai skirstomi į homogeniškus (sudarytos tik iš gulsčių ląstelių) ir heterogeniškus (sudarytos iš gulsčių ir statmenų ląstelių).

Atskirti lapuočių medžių rūšis taip pat padeda vandens indus sudarančių ląstelių galuose esančios perforacijų tipas (pav. 22). Skiriama



**Pav. 21.** Padriko ir pusiau padriko porėtumo medžių skersinio pjūvio anatominė struktūra archeologinės medienos pavyzdžiuose. A - klevas (*Acer platanoides*); B - lazdynas (*Corylus avellana*); C - gluosniniai (*Salix* sp.) (nuotrauka autoriaus)

**Fig. 21.** Transversal section anatomical structure of diffuse and semi-ring porous species, seen in archaeological wood. A – Norway maple (*Acer platanoides*); B – common hazel (*Corylus avellana*); C – willow family (*Salix* sp.) (photos by author)



**Pav. 22.** Kitos lapuočių anatominės charakteristikos archeologinės medienos pavyzdžiuose. A - plyšinės vandens indų perforacijos alksnio (*Alnus sp.*) radialiniame pjūvyje; B - heterogeniški šerdies spinduliai gluosnių (*Salix sp.*) medienos radialiniame pjūvyje; C – daugiaeiliai šerdies spinduliai klevo (*Acer platanoides*) tangentine pjūvyje (nuotraukos autoriaus).

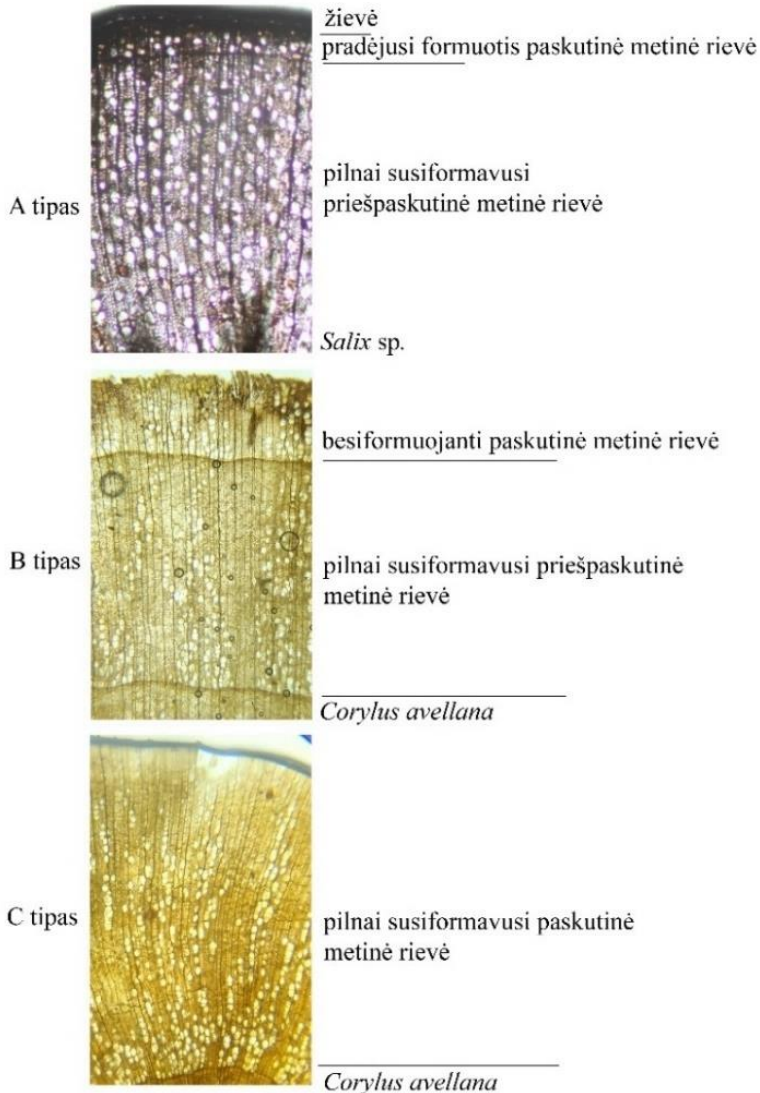
**Fig. 22.** Other features of anatomical structure seen in archaeological wood. A – scalariform perforation plates in radial section of alder (*Alnus sp.*) wood; B – heterogeneous rays in radial section of willow family (*Salix sp.*) wood; triseriate rays in tangential section of Norway maple (*Acer platanoides*) wood (photos by author)

plyšinė perforacija (būdinga beržams, alksniams, lazdynui bei buksmedžiui) ir paprastoji, būdinga didžiajai daliai rūšių. Kai kurių medžių vandens indams (liepai, klevui) būdingi spiraliniai sustorėjimai, taip pat padedantys identifikuoti rūšį. Dar vienas lapuočiuose sutinkamas požymis – parenchimos ląstelės, skirtos maisto medžiagų kaupimui ir saugojimui (Bond ir Hamner, 2002). Įvertinus ir susumavus visus aukščiau aptartus mikroskopinėje medienos struktūroje matomus požymius identifikuojama taksonominė grupė.

#### 4.2. Paskutinės rievės susiformavimo stadijos analizė

Dalis tirtų Šventosios medinių radinių turėjo išlikusią žievę arba nepažeistą paskutinę rievę. Esant galimybei, vertinant paskutinės rievės anatominę sandarą, buvo nustatomas medžio žūties (kirtimo) sezonas (pav. 23). Jis buvo vertinamas remiantis R. Pukienės aprašyta metodika (Pukienė, 2014). A tipas nurodomas jei medis kirstas vegetacijos sezono pradžioje (gegužės mėn.), paskutinėje rievėje matoma susiformavusi arba tik pradėjusi formotis ankstyvoji rievės dalis. B tipas – medis kirstas vasarą, paskutinėje rievėje matoma pradėjusi formotis, bet ne iki galo susiformavusi vėlyvoji rievės dalis. C tipas – medis kirstas nevegetacijos sezono metu (rugsėji-

balandį), paskutinėje rievėje matoma pilnai susiformavusi vėlyvoji rievės dalis. Padrikai ir pusiau padrikai aktytųjų medžių medienoje skirtumas tarp vėlyvosios ir ankstyvosios medienos gali būti neryškus, todėl kirtimo sezonas nustatomas apytiksliai, atsižvelgiant į rievės plotį. Jei, lyginant su ankstesnių metų rievėmis, paskutinė rievė atrodo pilnai susiformavusi arba dar nebaigusi formuotis, nurodomas B-C tipas. Jei paskutinė rievė akivaizdžiai siauresnė už ankstyvesnes rieves, nurodomas B tipas.



**Pav. 23.** Paskutinių metinių rivių formavimosi stadijos Šventosios radimviečių medienos pavyzdžiuose (nuotraukos autoriaus).

**Fig. 23.** Formation stages of last early rings in archaeological wood from Šventoji sites (photos by author).

### 4.3. Medienos skersmens ir amžiaus santykio analizė

Atliekant pilną skerspjūvį ir išlikusią paskutinę rievę turinčių medinių konstrukcijų medienos mikroskopinę analizę dalimi tirtų atvejų buvo fiksuojamas metinių rievžių skaičius siekiant nustatyti medžio amžių jo nukirtimo metu. Kai tai buvo įmanoma, rievės buvo skaičiuojamos vertinant medžio pjūvį makroskopiškai, o kai tai nepavykdavo, buvo atliekami pilni medienos skerspjūvio pjūviai nuo centro iki paskutinės rievės. Turint dalies radinių medienos skersmens ir amžiaus duomenis tapo įmanoma skersmens ir amžiaus santykio analizė. Atliekant šį tyrimą remtasi W.A. Out, C. Vermeeren ir K. Hanninen (2013; 2018) sukurtais prognoziniiais modeliais, kurių kiekvienas numato skirtingą duomenų išsidėstymą amžiaus, skersmens bei amžiaus ir skersmens santykio diagramose, formuojamo ir natūraliai augančio miško atvejais (24 pav.):

- 1 modelis numato ūglių ir/ar šakų skersmens (a), amžiaus (b) ir jų santykio dažnį natūraliai augančiame miške arba archeologinių medinių radinių kolekcijoje, jei tokia miške medžius ir/ar šakas kirto ir naudojo su archeologiniu objektu siejama bendruomenė. Šis modelis teigia, kad, nors galimos variacijos, radiniai turėtų pasižymėti labai įvairiu metinių rievžių skaičiumi.
- 2 modelis numato ūglių ir/ar šakų skersmens (a) ir amžiaus (b) išsidėstymą tikslingai formuojamame miške ir archeologinių medinių radinių kolekcijoje, jei tokia miške medžius ir/ar šakas kirto ir naudojo su archeologiniu objektu siejama bendruomenė. Šis modelis teigia, kad radiniai turėtų pasižymėti nedideliu skaičiumi didelio amžiaus ir diametro atvejų ir dideliu skaičiumi mažo skersmens ir amžiaus atvejų. Skirtingai nei natūraliai augančiame miške, formuojamo miško atveju tiriamų medinių radinių metinių rievžių skaičius turės „viršutinę ribą“, kuri varijuojant diametru nebūna arba beveik nebūna peržengiama.

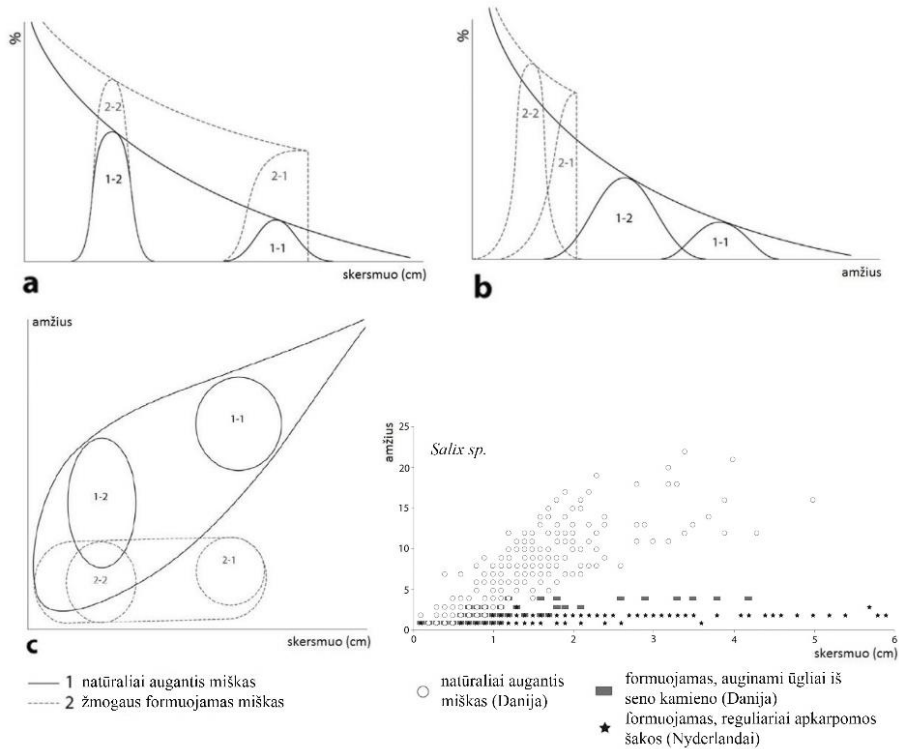
1-1, 1-2, 2-1 ir 2-2 modeliai numato kamienų / šakų skersmens (a) ir amžiaus (b) dažnio bei skersmens ir amžiaus santykio dažnio išsidėstymą kai mediena, priklausomai nuo esamų poreikių, pasirenkama iš formuojamo arba neforemuojamo miško dviem atvejais:

- 1-1 ir 2-1 modeliai – kai pasirenkami didesnio diametro kamienai/šakos. Tokiu atveju natūralime miške augantys medžiai / šakos (1-1) pasižymės labiau varijuojančiais diametrais ir amžiais, taip pat sąlyginai dideliu amžiumi. Tuo tarpu formuojamame miške užaugę medžiai / šakos (2-1) turėtų pasižymėti mažu amžiumi bei nedideliais skersmens ir amžiaus svyravimais.



- 2-1 ir 2-2 modeliai – kai pasirenkami mažesnio diametro kamienai / šakos. Tokiu atveju natūraliame miške augantys medžiai / šakos (2-1) pasižymės labai įvairiais ir sąlyginai dideliais amžiais, o medžiai / šakos užaugę formuojamame miške bus jauni ir turės aiškią viršutinę amžiaus ribą.

Modelių autorės rekomenduoja šiuo metodu analizuoti bent 50 medinių radinių, priklausančių vienai funkinei grupei, kolekciją. Taip pat pažymima, kad mažesnio nei 2 cm skersmens kamienai / šakos iš formuojamų ir neforemuojamų augimviečių pasižymi panašia augimo dinamika ir šiuo metodu negali būti atskiriamos.



**Pav. 24.** Natūraliai augančio ir formuojamo miško amžiaus ir skersmenų santykių prognoziniai modeliai ir pavyzdžiai (pagal Out, et al., 2013)  
**Fig. 24.** Models for unmanaged and managed wood age/diameter distributions and modern examples (models and images by Out, et al., 2013)

## 5. REZULTATAI

### 5.1. Šventosios radimviečių mediniai radiniai

#### 5.1.1. Bendras rūšių pasiskirstymas

Viso per laikotarpį nuo 2014 iki 2022 metų buvo ištirti 842 Šventosios radimvietėse surasti mediniai archeologiniai radiniai. 833 atvejais mediena identifikuota iki rūšies, genties arba šeimos lygio, 7 atvejais tyrimas buvo nesėkmingas dėl per mažo ar per daug suirusio mėginio arba pasirodžius, kad radinys yra pagamintas iš tiksliau neidentifikuoto medžio žievės. Taip pat 2 atvejais, esant sunykusiai medienai, tačiau matomiems vandens indams, pavyko nustatyti tik kad radinys pagamintas iš lapuočio medžio. Viso išskirta 15 taksonominių grupių, kurių 8 – iki rūšies lygmens, 6 – iki genties lygmens ir 1 iki šeimos lygmens (lentelė 1). Visų analizuotų Šventosios medinių radinių sąrašas pateikiamas 1 priede.

	subneolitas-neolitas		subneolitas		neolitas		bronzos a.		viso	
	kiekis	%	kiekis	%	kiekis	%	kiekis	%	kiekis	%
<i>Corylus avellana</i>	37	20,1	44	17,5	107	45,1	7	4,1	195	23,2
<i>Alnus</i> sp.	35	19,0	51	20,3	17	7,2	65	38,2	168	20,0
<i>Fraxinus excelsior</i>	44	23,9	21	8,4	47	19,8	55	32,4	167	19,8
<i>Pinus sylvestris</i>	27	14,7	60	23,9	28	11,8	10	5,9	125	14,8
<i>Salix</i> sp.	12	6,5	34	13,5	26	11,0	19	11,2	91	10,8
<i>Populus tremula</i>	-	-	17	6,8	2	0,8	-	-	19	2,3
<i>Acer platanoides</i>	6	3,3	6	2,4	1	0,4	1	0,6	14	1,7
<i>Tilia cordata</i>	3	1,6	7	2,8	2	0,8	2	1,2	14	1,7
<i>Ulmus</i> sp.	3	1,6	3	1,2	-	-	2	1,2	8	1,0
Rosaceae	3	1,6	1	0,4	1	0,4	1	0,6	6	0,7
<i>Carpinus betulus</i>	-	0,0	5	2,0	-	-	1	0,6	6	0,7
<i>Betula</i> sp.	2	1,1	-	-	1	0,4	2	1,2	5	0,6
<i>Quercus</i> sp.	1	0,5	-	-	2	0,8	2	1,2	5	0,6
<i>Picea abies</i>	1	0,5	-	-	-	-	2	1,2	3	0,4
<i>Rhamnus frangula</i>	1	0,5	-	-	-	-	-	-	1	0,1
lapuotis	2	1,1	-	-	-	-	-	-	2	0,2
nenustatyta	7	3,8	2	0,8	3	1,2	1	0,6	13	1,5
<b>viso</b>	<b>184</b>	<b>100</b>	<b>251</b>	<b>100</b>	<b>237</b>	<b>100</b>	<b>170</b>	<b>100</b>	<b>842</b>	<b>100</b>

*Lentelė 1. Bendras rūšių pasiskirstymas*

*Table 1. Overall wood species distribution*

Didžiausia dalis radinių (23,2%) buvo pagaminta iš lazdyno (*Corylus avellana*) medienos. Daugiausia jo rasta neolito radimvietėse (45,1%), mažiausiai lazdyno radinių aptikta bronzos amžiaus radimvietėse (4,1%). Antra pagal dažnumą – tiksliau neidentifikuojama baltalksnio arba juodalksnio mediena (*Alnus* sp.). Didžiausia dalis alksnio radinių mūsų laikus pasiekė iš bronzos amžiaus laikotarpio (38,2%), rečiausiai ši mediena naudota

neolite (7,2%). Trečia pagal dažnumą – uosio (*Fraxinus excelsior*) mediena. Rečiausias uosis subneolite (8,4%), o dažniausias bronzos amžiuje (32,4 %). Toliau sekė pušies (*Pinus sylvestris*) mediena. Dažniausia ji naudota subneolite (23,9%), rečiausiai – bronzos amžiuje (5,9%). Taip pat nemenka dalis radinių pagaminta iš tiksliau neidentifikuojamų gluosnių medžių ir krūmų: gluosnio, karklo, žilvičio ar blindės (*Salix* sp.). Panaši dalis gluosnių (11–13,5%) identifikuota visais laikotarpiais, tik platesnio subneolito–neolito datavimo radimvietėse jo rasta kiek mažiau (6,5 %). Likusios rūšys buvo kiek retesnės ir rikiuojasi sekančiai: drebulė (*Populus tremula*) – 2,3%, klevas (*Acer platanoides*) ir liepa (*Tilia cordata*) – po 1,7 %, guobiniai medžiai (*Ulmus* sp.) – 1 %, tiksliau neidentifikuotų erškėtinių vaismedžių grupė (Rosaceae) ir paprastasis skroblas (*Carpinus betulus*) – po 0,7 %, beržų genties (*Betula* sp.) ir ąžuolų genties (*Quercus* sp.) medžiai – po 0,6%, eglė (*Picea abies*) – 0,4 % ir paprastasis šalteknis (*Rhamnus frangula*) – 0,1%.

Šventojoje rasta įvairios paskirties medinių radinių, skirtingos medžių rūšys naudotos skirtingų dirbinių gamybai. Toliau pateikiami medienos rūšių tyrimo rezultatai vertinant rūšių pasiskirstymą skirtingose radinių funkcinėse grupėse.

### 5.1.2. Rūšių pasiskirstymas atskirose radinių grupėse

#### *Vytelės, kartys ir rąstai*

Didžiausią medinių radinių grupę sudaro neapdirbti arba tik išilgai per pusę perskeltos medienos radiniai, kurie priklausomai nuo storio vadinami vytelėmis, kartimis / puskartėmis arba rąstais / pusrąščiais. Vytelėmis vadinamos iki 1,5 cm skersmens kartelės, kurias jungiant vieną greta kitos buvo pagaminamos suvyniojamos arba stacionarios žvejybai skirtos tvorelės arba bučiai. Kartys (1,5–4,9 cm) ir rąstai (>4,9 cm skersmens) dažniausiai tarnavo kaip stacionarių žvejybinių užtvarų horizontalūs konstrukciniai elementai, tvirtinami prie kuolų. Dalis jų taip pat galėjo tarnauti kaip kuolai, tačiau vėliau išvirtę, nulūžusiais smaigaliais interpretuoti kaip horizontalių konstrukcijų dalys. Nepaisant to, kad šie radiniai dažniausiai neturi jokių apdirbimo žymių, jie dažnai randami ten, kur aptinkama ir kitų archeologinių radinių, liudijančių ten buvusias žvejybvietes, arba netoli nuo jų. Nepaisant to, kad vytelės, kartys ir rąstai turėjo skirtingą funkciją, riba tarp karties ir vytelės bei tarp vytelės ir rąsto yra subjektyvi. Dėl šios priežasties tikslinga rūšinį pasiskirstymą šioje grupėje įvertinti atsižvelgiant į panaudoto medžio kamieno ar šakos skersmenis, kurie visais atvejais nustatyti.

Viso tirti 306 radiniai, priskirti vytelių, karčių ir rąstų kategorijoms, iš jų 36 datuojami subneolitu, 147 – neolitu, 34 – platesniu subneolito–neolito

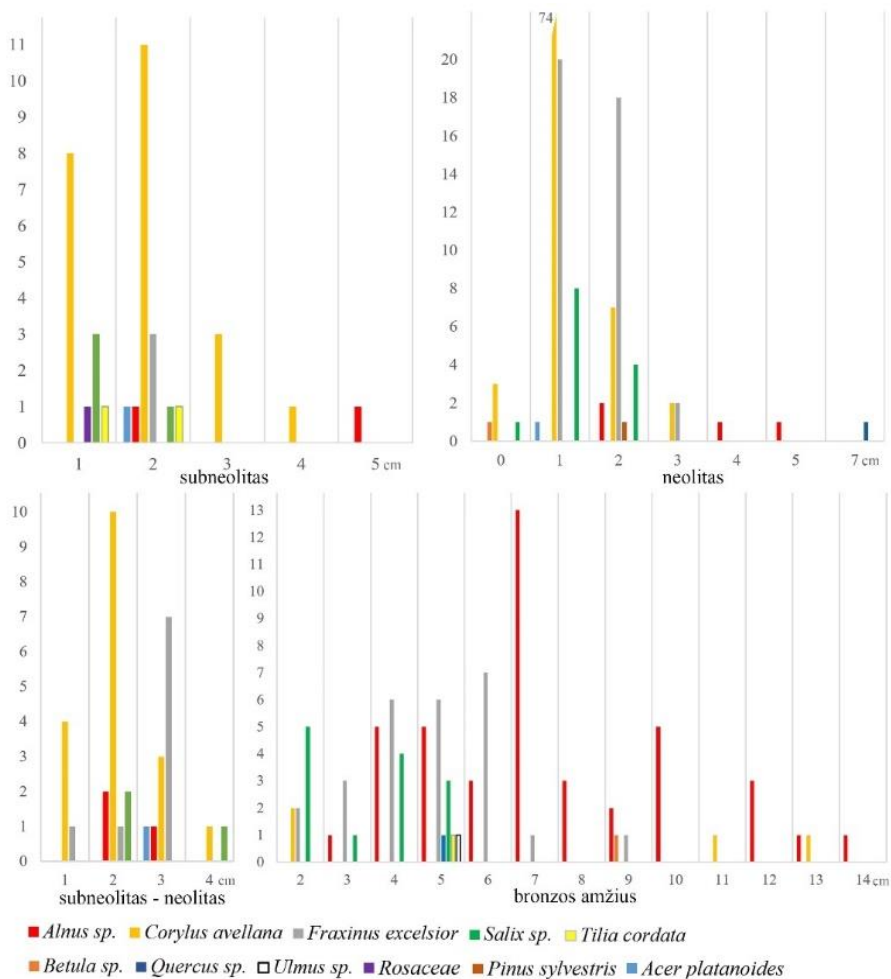
laikotarpiu ir 89 – bronzos amžiumi (lentelė 2, pav. 25). Subneolito ir neolito radimvietėse didesnę dalį sudarė 1–2 cm skersmens vytelės ir kartelės, o storiausia rasta kartis buvo 7 cm skersmens. Bronzos amžiaus radimvietėse nerasta ploniausių iki 2 cm skersmens vytelių ir kartelių, tačiau rasta įvairesnio diametro ir stambesnių, iki 14 cm skersmens, karčių ir rąstų.

Dažniausiai vytelėms ir kartims naudota lazdyno mediena. Subneolito laikotarpiu ji nustatyta 63,9 %, neolite – 58,5%, o platesniu subneolito–neolito laikotarpiu datuojamose radimvietėse – 52,9% atvejų. Šiais laikotarpiais lazdynas gausiai naudotas tiek ploniausioms vytelėms, tiek stambesnėms kartims gaminti. Panašus lazdyno vyravimas matomas tiek Šventosios 4 radimvietėje, kur jis identifikuotas 10 atvejų iš 18, tiek Šventosios 5 radimvietėje, kur lazdynas nustatytas 12 iš 16 atvejų. Iš lazdyno buvo pagaminta ir vienintelė Šventosios 55 radimvietėje rasta subneolito kartis. Didelė dalis neolito lazdyno karčių identifikuota Šventosios 58 radimvietėje, kur rasta iš 41 lazdyno vytelės pagaminta suvyniojama žvejybai skirta tvorelė, tačiau lazdynas sudaro reikšmingą dalį ir kitose radimvietėse. Pavyzdžiui, iš sklype Šviesos g. 1A aptiktoje žvejybinėje užtvaroje surastų 81 vytelių ir kartelių iš lazdyno buvo pagamintos 35, Šventosios 41A radimvietėje iš 16 kartelių ir vytelių 10 buvo lazdyno. Skirtingai nei subneolite ir neolite, bronzos amžiaus radimvietėse lazdynai sudarė tik 4,5% visų aptariamų kategorijos radinių. Nustatyti tik du atvejai, kai iš lazdyno pagamintos ~2 cm skersmens kartelės, ir du atvejai, kai lazdynas panaudotas rąstelių, 11 ir 13 cm skersmens, gamybai.

	subneolitas-neolitas		subneolitas		neolitas		bronzos a.		viso	
	kiekis	%	kiekis	%	kiekis	%	kiekis	%	kiekis	%
<i>Corylus avellana</i>	18	52,9	23	63,9	86	58,5	4	4,5	131	42,8
<i>Fraxinus excelsior</i>	9	26,5	3	8,3	40	27,2	26	29,2	78	25,5
<i>Alnus</i> sp.	3	8,8	2	5,6	4	2,7	42	47,2	51	16,7
<i>Salix</i> sp.	3	8,8	4	11,1	13	8,8	13	14,6	33	10,8
<i>Acer platanoides</i>	1	2,9	1	2,8	1	0,7	-	-	3	1,0
<i>Tilia cordata</i>	-	-	2	5,6	-	-	1	1,1	3	1,0
<i>Betula</i> sp.	-	-	-	-	1	0,7	1	1,1	2	0,7
<i>Quercus</i> sp.	-	-	-	-	1	0,7	1	1,1	2	0,7
<i>Pinus sylvestris</i>	-	-	-	-	1	0,7	-	-	1	0,3
Rosaceae	-	-	1	2,8	-	-	-	0,0	1	0,3
<i>Ulmus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	1,1	1	0,3
<b>viso</b>	<b>34</b>	<b>100</b>	<b>36</b>	<b>100</b>	<b>147</b>	<b>100</b>	<b>89</b>	<b>100</b>	<b>306</b>	<b>100</b>

*Lentelė 2. Vytelių, karčių ir rąstų rūšių pasiskirstymas*

*Table 2. Wood species of twigs, stakes and logs*



**Pav. 25.** Vytelių, karčių ir rąstų rūšinis pasiskirstymas pagal skersmenį)  
**Fig. 25.** Wood species of twigs, stakes and logs

Antra pagal dažnumą aptariamoje kategorijoje – uosio mediena. Iš uosio šakelių gamintos tiek ploniausios vytelės, tiek storesnės kartys ir rąstai. Neolite uosis sudarė 27,2 %. Didžiausia dalis uosio identifikuota tarp sklype Šviesos g. 1A aptiktų karčių ir vytelių, iš 81 uosinės buvo 33. Platesnio subneolito–neolito datavimo radimvietėse uosis sudarė 26,5 %. Bronzos amžiuje uosis sudarė 29,2 %, tiesa, visi uosiniai aptariamos kategorijos radiniai rasti Šventosios 55 radimvietėje. Kur kas mažesnę dalį uosis sudarė subneolito radimvietėse – 8,3 %. Visi aptariamos kategorijos uosiniai subneolito radiniai rasti Šventosios 4 radimvietėje.

Beveik pusė (47,2%) bronzos amžiaus karčių ir rąstų buvo pagaminti iš alksnio. Jų rasta labai įvairaus skersmens, alksniai naudoti tiek plonesnėms kartims, tiek storiausiems, iki 14 cm skersmens, rąstams. Verta paminėti, kad

81 iš 83 aptariamoms kategorijoms bronzos amžiaus radinių buvo rasti Šventosios 55 radimvietėje, o 2 likusios, Šventosios 56 radimvietėje surastos bronzos amžiaus kartys, taip pat buvo alksnio medienos. Subneolite–neolite alksnio mediena fiksuota kur kas rečiau, naudota 2–5 cm skersmens kartims. Subneolite ji sudarė 5,6%, neolite – 2,7%, o platesnio subneolito–neolito datavimo objektuose – 8,8%. Visais laikotarpiais panašią dalį, nuo 8,8 iki 14,6% sudaro gluosniniai medžiai ir krūmai. Fiksuota atveju, kai gluosnių mediena naudota tiek ploniausių, ~1 cm skersmens, vytelių gamybai, tiek storesnėms, iki 5 cm skersmens, kartims. Toliau pagal dažnumą sekė pavieniai atvejai, kai aptariamoje kategorijoje identifikuota klevo, liepos, beržo, ąžuolo, pušies, erškėtinių vaismedžio ir guobinių mediena.

### *Kuolai*

Viso 110 tirtų medinių radinių priskirti kuolų kategorijai. Šiai kategorijai priklauso dažniausiai nužievinti medžių bei krūmų kamienai ir tiesios šakos vienu smailintu galu, dažniausiai aptinkamos vertikaloje pozicijoje, sukaltos į buvusio ežero dugną. Didžiausia dalis rastų kuolų laikytini žvejybinių įrenginių dalimis, tačiau taip pat rasta pavienių kuolų, galėjusių atlikti ir kitą paskirtį, pavyzdžiui, prie jų galėjo būti parišami luotai. Subneolito radimvietėse rasti 6, neolito – 35, platesnio subneolito–neolito datavimo radimvietėse – 19 ir bronzos amžiaus radimvietėse – 50 kuolų. Rūšinį pasiskirstymą kuolų kategorijoje, kaip ir vytelių, karčių ir rąstų atveju, tikslinga įvertinti ne tik skirtingų laikotarpių kontekste, bet ir atsižvelgiant į naudotos medienos skersmenis (lentelė 3, pav. 26).

	subneolitas		neolitas		bronzos a.		viso			
	kiekis	%	kiekis	%	kiekis	%	kiekis	%		
<i>Corylus avellana</i>	6	31,6	3	5-	18	51,4	5	1-	32	29,1
<i>Fraxinus excelsior</i>	5	26,3	1	16,7	2	5,7	22	44,0	30	27,3
<i>Alnus sp.</i>	3	15,8	-	-	7	2-	14	28,0	24	21,8
<i>Salix sp.</i>	3	15,8	1	16,7	7	2-	5	1-	16	14,5
<i>Acer platanoides</i>	1	5,3	1	16,7	-	-	1	2,0	3	2,7
Rosaceae	1	5,3	-	-	1	2,9	-	-	2	1,8
<i>Betula sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	2,0	1	0,9
<i>Carpinus betulus</i>	-	-	-	-	-	-	1	2,0	1	0,9
<i>Rhamnus frangula</i>	-	-	-	-	-	-	1	2,0	1	0,9
<b>viso</b>	19	100	6	100	35	100	50	100	110	100

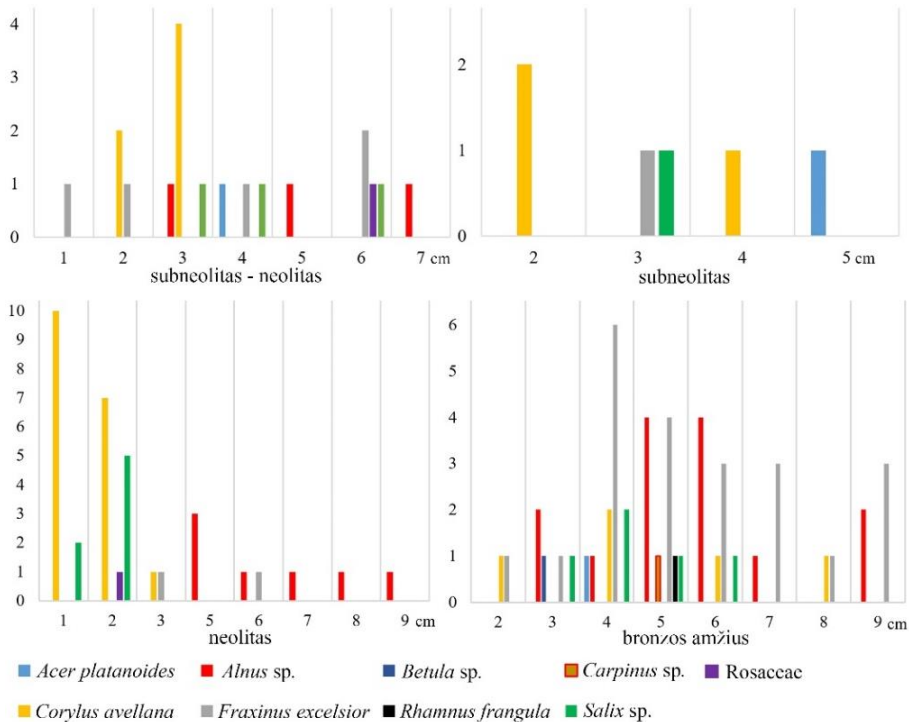
*Lentelė 3. Rūšinis pasiskirstymas kuolų kategorijoje*

*Table 3. Wood species of piles*

Didžiausia dalis tirtų kuolų (29,1%) buvo pagaminta iš lazdyno medienos. Subneolito ir neolitu datuojamose radimvietėse lazdynas sudarė pusę visų tirtų atveju, tik platesnio datavimo subneolito–neolito radimvietėse jo aptikta kiek mažiau – 31,6%. Kur kas mažesnė dalis lazdyno rasta bronzos amžiaus objektuose – tik 10 %. Nedidelis lazdyno kiekis identifikuotas

abiejose bronzos amžiaus radimvietėse. Šventosios 55 radimvietėje iš 29 tirtų kuolų iš lazdyno buvo pagaminti tik du, o Šventosios 56 radimvietėje iš 21 tirtų kuolo iš lazdyno pagaminti buvo 3. Lazdynas subneolite–neolite naudotas plonesniems, iki 4 cm skersmens, kuoliukams, bronzos amžiaus objektuose lazdyno kuolai fiksuoti iki 8 cm skersmens.

Antra pagal dažnumą identifikuota rūšis – uosis (27,3%). Iš 6 subneolitu datuojamų kuolų 1 buvo pagamintas iš uosio medienos, neolito radimvietėse uosis sudarė mažą, tik 5,7 %, dalį, kiek didesnė uosio dalis identifikuota platesnio subneolito–neolito datavimo objektuose. Didžiausią dalį uosis sudarė bronzos amžiaus radimvietėse – 44 %. Verta atkreipti dėmesį į tai, kad visi bronzos amžiaus uosiniai kuolai buvo surasti Šventosios 55 radimvietėje. Iš 29 kuolų net 22 buvo pagaminti iš uosio, o jų skersmuo vyravo nuo 2 iki 9 cm. Subneolito–neolito radimvietėse rasti uosiniai kuolai buvo 1 – 6 cm storio. Didelė dalis visų tirtų kuolų (21,8%) buvo pagaminta iš alksnio medienos. Skirtingais laikotarpiais fiksuotos nevienodos alksnių dalys. Subneolito objektuose nerasta nei vieno alksninio kuolo, platesnio subneolito–neolito laikotarpio radimvietėse alksnis sudarė 18,8%, neolito radimvietėse – 20%, bronzos amžiuje – 21,8%. Bronzos amžiaus objektuose aptiktų



**Pav. 26.** Kuolų rūšinis pasiskirstymas pagal skersmenį  
**Fig. 26.** Wood species of piles

alksninių kuolų dalis skyrėsi. Šventosios 56 radimvietėje alksninis identifikuotas daugiau nei pusei atvejų – 11 iš 21, tuo tarpu Šventosios 55 radimvietėje iš 29 kuolų alksniniai buvo tik 3. Iš alksnio gaminti nuo 3 iki 9 cm skersmens kuolai. 14,5% visų tirtų kuolų buvo pagaminta iš gluosninių medžių ir/ar krūmų medienos. Skirtingais laikotarpiais gluosniniai sudarė nuo 10 iki 20 %. Iš gluosninių gaminti nuo 1 iki 6 cm skersmens kuolai. Toliau pagal dažnumą sekė klevas (2,7%), tiksliau neidentifikuoti erškėtinių vaismedžiai (1,8%), ir po vieną atvejį (0,9%) beržo, skroblo ir paprastojo šalteksnio.

### *Skiedros*

Dažna Šventosios senovės gyvenvietės radimvietėse aptinkamų medinių archeologinių radinių grupė – skiedros (lentelė 3). Kartais jų aptinkama pavienių, dažniausiai žvejybos ar atliekų pylimo zonose. Tai – įvairios medienos atplaišos su kartais matomomis kirtimo žymėmis, didžioji jų dalis laikytinos kuolų smailinimo atliekomis. Viso tirta 160 skiedrų, iš jų 92 rastos subneolito radimvietėse, 17 – neolito, 47 platesnio subneolito–neolito laikotarpio ir tik 4 bronzos amžiaus radimvietėse. Didžiausia dalis visų tirtų skiedrų buvo alksninės (35%), toliau sekė uosis (16,3%), gluosniniai (11,9%), drebulė (9,4%), lazdynas (8,1%), liepa (5%). Likusios rūšys (pušis, guobiniai, erškėtiniai, klevas, beržas, skroblas, eglė) sudarė nuo 0,6 iki 1,9 %. Šešiais atvejais rūšies nustatymas buvo nesėkmingas, dviem atvejais pavyko nustatyti tik, kad tirta mediena priklausė lapuočiams. Šiokie

	subneolitas-neolitas		subneolitas		neolitas		bronzos a.		viso	
	kiekis	%	kiekis	%	kiekis	%	kiekis	%	kiekis	%
<i>Alnus</i> sp.	16	34,8	34	37,0	4	23,5	2	40,0	56	35,0
<i>Fraxinus excelsior</i>	10	21,7	10	10,9	3	17,6	3	60,0	26	16,3
<i>Salix</i> sp.	3	6,5	13	14,1	3	17,6	-	-	19	11,9
<i>Populus tremula</i>	-	-	14	15,2	1	5,9	-	-	15	9,4
<i>Corylus avellana</i>	4	8,7	8	8,7	1	5,9	-	-	13	8,1
<i>Tilia cordata</i>	1	2,2	5	5,4	2	11,8	-	-	8	5,0
<i>Pinus sylvestris</i>	1	2,2	1	1,1	1	5,9	-	-	3	1,9
<i>Ulmus</i> sp.	2	4,4	1	1,1	-	-	-	-	3	1,9
<i>Rosaceae</i>	2	4,4	-	-	-	-	-	-	2	1,3
<i>Acer platanoides</i>	-	-	2	2,2	-	-	-	-	2	1,3
<i>Betula</i> sp.	2	4,4	-	-	-	-	-	-	2	1,3
<i>Carpinus betulus</i>	-	-	2	2,2	-	-	-	-	2	1,3
<i>Picea abies</i>	1	2,2	-	-	-	-	-	-	1	0,6
lapuotis	2	4,4	-	-	-	-	-	-	2	1,3
nenustatyta	2	4,4	2	2,2	2	11,8	-	-	6	3,8
<b>viso</b>	<b>46</b>	<b>100</b>	<b>92</b>	<b>100</b>	<b>17</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>100</b>

*Lentelė 4. Skiedrų rūšinis pasiskirstymas*

*Table 4. Species of wood chips*



tokie skirtumai išryškėjo tarp skirtingo laikotarpio skiedrų. 15,2 % subneolito skiedrų sudarė bendrame radinių kontekste gana reta drebulės mediena, tiesa, beveik visos šios medienos skiedros rastos vienoje Šventosios 4 radimvietėje.

### Skalos

Didelę radinių kategoriją sudaro skalos, randamos visoje lagūninio ežero teritorijoje, labai dažnai jų aptinkama ir kaip pavienių radinių (lentelė 5). Skala – tai skeltos, dažniausiai stačiakampio ar trapecijos skersinio pjūvio formos medienos dirbinys, naudotas žvejybinių įrenginių statyboje, kaip tvorelių sudedamoji dalis. Ploniausia tirta skala buvo 1,4 pločio ir 0,3 cm storio, stambiausia – 3,5 cm pločio ir 1,2 cm storio. Trumpiausia skala buvo 2,6 cm ilgio, ilgiausia – 80 cm ilgio, tačiau visos skalos aptiktos fragmentiškos, abiem nulūžusiais galais, tad tikrasis jų ilgis (įskaitant ir ilgiausiąją rastą) galėjo būti daug didesnis. Viso tirti 147 radiniai, pavadinti skalomis. 80,3 % skalų buvo pagaminta iš pušies medienos, toliau sekė uosis (4,8%) ir alksnis (4,8%), gluosniniai (2,7%), lazdynas (2,7%) ir po vieną atvejį (0,7%) klevo, drebulės, liepos ir guobos. Daugiausia skalų rasta subneolito laikotarpio radimvietėse (45,7%) bei platesnio subneolito–neolito datavimo radimvietėse (30,6%), toliau pagal skalų skaičių sekė neolito (17%) ir bronzos amžiaus (7%) radimvietės.

	subneolitas-neolitas		subneolitas		neolitas		bronzos a.		viso	
	kiekis	%	kiekis	%	kiekis	%	kiekis	%	kiekis	%
<i>Pinus sylvestris</i>	26	57,8	58	86,6	24	96,0	10	100,0	118	80,3
<i>Alnus</i> sp.	4	8,9	3	4,5	-	-	-	-	7	4,8
<i>Fraxinus excelsior</i>	6	13,3	1	1,5	-	-	-	-	7	4,8
<i>Corylus avellana</i>	3	6,7	1	1,5	-	-	-	-	4	2,7
<i>Salix</i> sp.	1	2,2	2	3,0	1	4,0	-	-	4	2,7
<i>Acer platanoides</i>	1	2,2	-	-	-	-	-	-	1	0,7
<i>Populus tremula</i>	-	-	1	1,5	-	-	-	-	1	0,7
<i>Tilia cordata</i>	1	2,2	-	-	-	-	-	-	1	0,7
<i>Ulmus</i> sp.	-	-	1	1,5	-	-	-	-	1	0,7
nenustatyta	3	6,7	-	-	-	-	-	-	3	2,0
<b>viso</b>	<b>45</b>	<b>100</b>	<b>67</b>	<b>100</b>	<b>25</b>		<b>10</b>	<b>100</b>	<b>147</b>	<b>100</b>

Lentelė 5. Skalų rūšinis pasiskirstymas

Table 5. Species of wooden laths

### Kiti dirbiniai

Kitiems dirbiniams priskirti visi mediniai apdirbti (drožti, skaptuoti) radiniai, neskaitant jau aptartų vytelių, karčių, rąstų, kuolų ir skalų (lentelė 6). Viso tirti 63 šiai kategorijai priskirti mediniai dirbiniai. 29 atvejais įvardijama atsižvelgiant į formą numanoma jų paskirtis, 35 iš jų liko tiksliau neidentifikuotos paskirties (lentelė 6). Daugiausia dirbinių pagaminta iš uosio medienos (19). Tarp uosinių dirbinių buvo dvi ungurių šakės, viena atsispiriamoji lazda, du butiniai, du samčiai / kaušai, taip pat po vieną kaplį,

lanką ir lentą. Iš lazdyno pagamintos vienos ungurių šakės dalis, taip pat šaukštas ir skydelis. Iš alksnio medienos buvo pagamintas atsispiriamosios lazdos antgalis, iš gluosninių medienos – gelda, iš klevo ir pušies medienos – du irklai, iš drebulės medienos ir neidentifikuotos rūšies medžio žievės – plūdės, iš eglės pagamintas bučiaus lankelis. Tarp tiksliau neidentifikuotų dirbinių rūšių daugiausia buvo pagamintų iš uosio (9), toliau sekė lazdynas (7), gluosnis (7), alksnis (6), klevas (3), liepa (2), guoba (2), taip pat po 1 dirbinį buvo pagaminta iš klevo, pušies, drebulės ir skroblo.

	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Corylus avellana</i>	<i>Salix</i> sp.	<i>Alnus</i> sp.	<i>Acer platanoides</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Populus tremula</i>	<i>Quercus</i> sp.	<i>Tilia cordata</i>	<i>Ulmus</i> sp.	<i>Carpinus betulus</i>	<i>Picea abies</i>	žievė	nenustatyta	viso
ungurių šakės	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
atsispiriamoji lazda	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
samtis/kaušas	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
butinys	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
irkklas	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
plūdė	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2
lenta	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2
bučiaus lankelis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
gelda	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
kaplys	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
lankas	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
luotas	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
šaukštas	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
skydelis	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
neaiškus	9	7	7	6	2	1	1	-	2	2	1	-	-	1	35
viso	19	12	8	7	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	63

**Lentelė 6.** Dirbinių rūšinis pasiskirstymas

**Table 6.** Species of worked wooden finds

#### *Nuodėguliai ir šakos*

27 tirti radiniai pavadinti anglimis arba nuodėguliais, į ežero nuosėdas greičiausiai patekusiais iš laužavičių, kūrentų ant kranto arba luotuose, 13 archeologinių radinių pavadinti šakomis ir yra laikytini natūralios gamtos ekofaktais. Šių kategorijų rezultatai pateikiami bendroje lentelėje (lentelė 7). Visais tirtais laikotarpiais didžiausia dalis nuodėgulių ir anglių buvo alksnio medienos, toliau sekė gluosniniai, uosis ir likusios rūšys. Natūralių su žmogaus veikla greičiausiai nesusijusių šakelių daugiausia pririnkta iš subneolito radimviečių, didžioji jų dalis priklausė gluosninių medžiams.

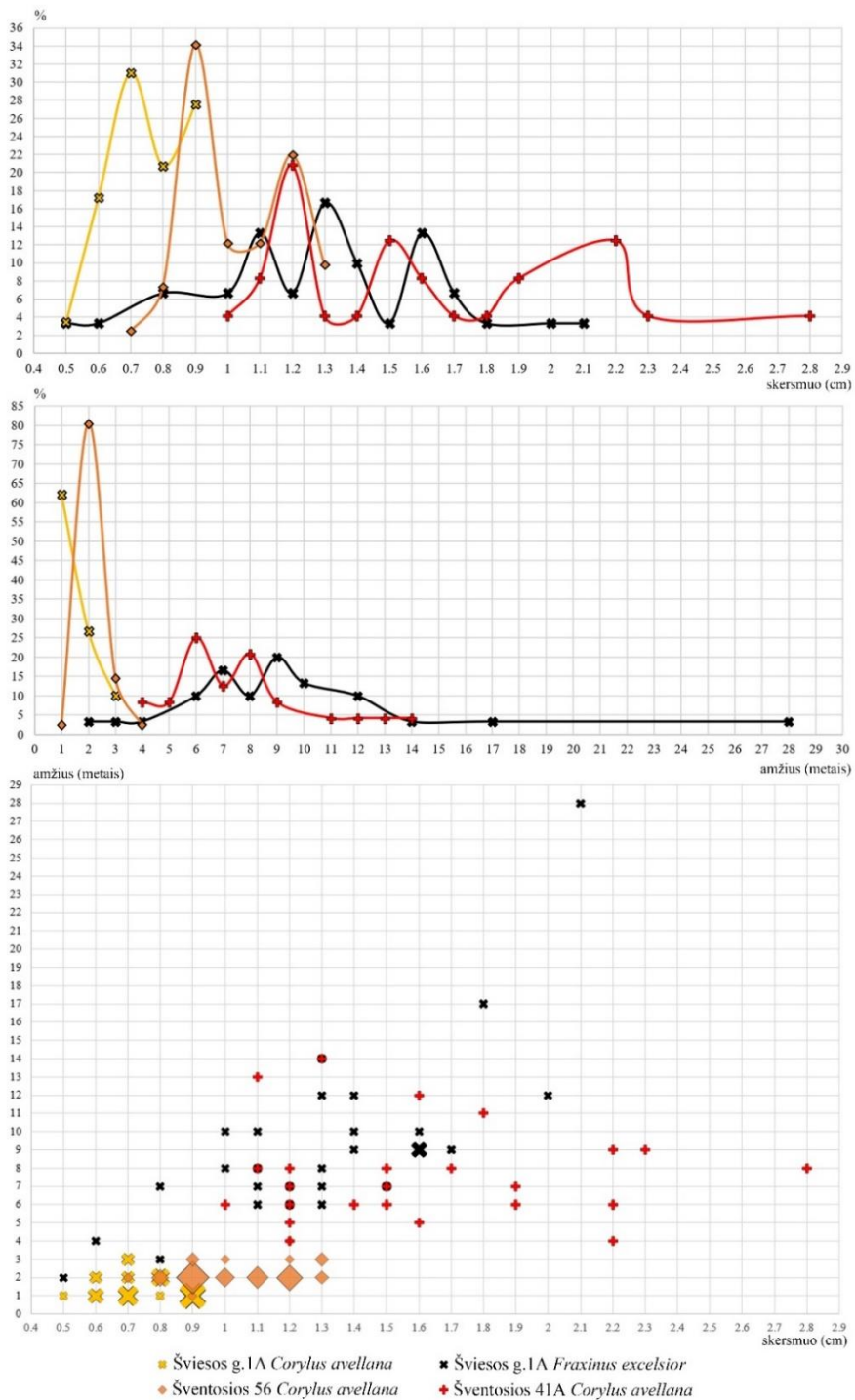
	<i>Alnus</i> sp.	<i>Salix</i> sp.	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Carpinus</i> sp.	<i>Corylus avellana</i>	<i>Acer platanoides</i>	<i>Picea abies</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Populus tremula</i>	<i>Quercus</i> sp.	Rosaceae	<i>Ulmus</i> sp.	žievė	viso
<b>subneolitas-neolitas</b>	<b>3</b>		<b>2</b>			<b>1</b>		<b>1</b>				<b>1</b>		<b>8</b>
nuodėgulyš/anglis	3		2			1						1		7
šaka								1						1
<b>subneolitas</b>	10	10	1	2	1									<b>24</b>
nuodėgulyš/anglis	9	4	1											<b>9</b>
šaka	1	6		2	1									<b>10</b>
<b>neolitas</b>		<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>				<b>1</b>				<b>1</b>	<b>5</b>
nuodėgulyš/anglis		1			1				1				1	<b>1</b>
šaka			1											<b>1</b>
<b>bronzos a.</b>	<b>7</b>		<b>1</b>				<b>1</b>			<b>1</b>	<b>1</b>			<b>11</b>
nuodėgulyš/anglis	7						1			1	1			<b>10</b>
šaka			1											<b>1</b>
<b>viso</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>48</b>

*Lentelė 7. Nuodėgulių, anglių ir šakų rūšinis pasiskirstymas*  
**Table 7. Wood species of not worked burned wood and branches**

### 5.1.3. Amžiaus – skersmens santykio analizė

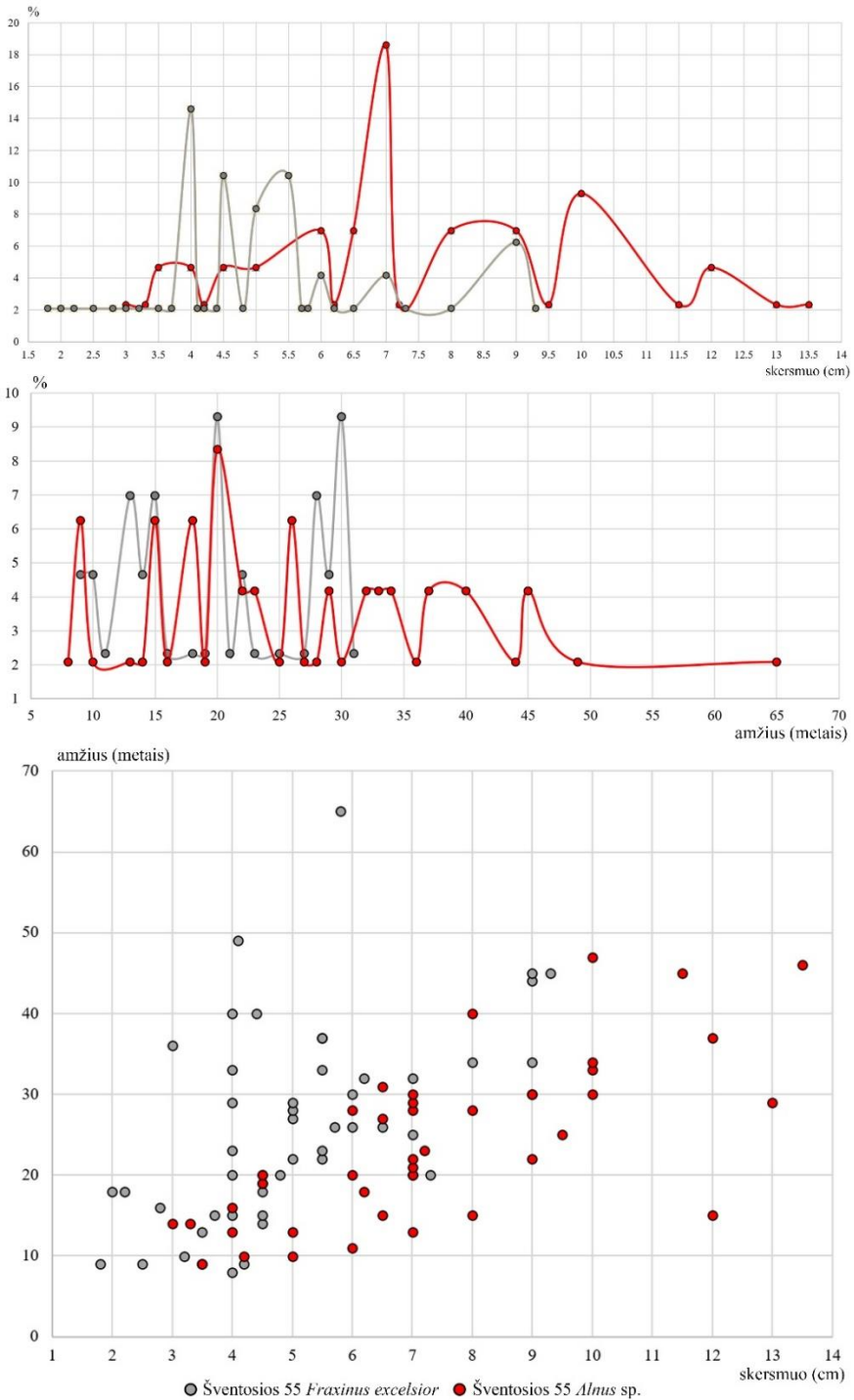
Atliekant Šventosios radimviečių tyrimų metu surastų vytelių, karčių, rąstų ir kuolų skersinių pjūvių anatominę analizę 301 atvejų buvo nustatytas jiems naudotų medžių amžius nukirtimo metu. Šie radiniai 2 atvejais datuoti subneolito laikotarpiu, 9 atvejais platesniu subneolito – neolito laikotarpiu, 154 atvejais neolitu ir 136 atvejais bronzos amžiumi. Iš šių radinių išskirtos ir tirtos keturios grupės, kurias vienija bendra radimvietė ir funkcija. Tirtų konstrukcinių elementų amžiaus ir skersmens duomenys perteikiami skersmens ir rievių skaičiaus taškinėse diagramose bei atskirose skersmenų ir rievių diagramose.

**1. Šventosios 41A lazdyno kuolai ir kartys (neolitas).** Nors kuolai ir kartys atliko skirtingą funkciją, jų skersmenys varijuoja panašiose amplitudėse: karčių – nuo 1,5 iki 2,8 cm, o kuolų – nuo 1,1 iki 2,2 cm. Į tai atsižvelgiant jie analizuojami, kaip priklausantys tai pačiai funkcinei grupei. Viso šiai grupei priskirti 24 radiniai. Jų skersmuo svyravo nuo 1 iki 2,8 cm, o amžius nuo 3 iki 14 m. Nepaisant to, kad daugeliu atveju buvo pasirenkamos vienodo skersmens šakos, pastebimi dideli jų amžiaus skirtumai (pav. 27). Pavyzdžiui 1,1-1,2 cm skersmens vytelių amžius svyravo nuo 4 iki 13 m. Tiek šios grupės radinių skersmenys, tiek amžiai neturi aiškių viršutinių



**Pav. 27.** Neolito radimviečių radinių amžiaus ir skersmens santykių diagramos

**Fig. 27.** Age–diameter distribution in analyzed Neolithic finds



**Pav. 28. Bronzos amžiaus konstrukcijų medienos amžiaus ir skersmens santykių diagramos**  
**Fig. 28. Age–diameter distribution in Bronze Age finds**

ir apatinių ribų, amžiaus ir skersmenų pasiskirstymo diagramoje matomas taškų kilimas tiek vertikalia tiek horizontalia ašimis. Į tai atsižvelgdami galime teigti, kad aptariamoms grupėms mediena buvo nukirsta neformuojamame natūraliai augančiame miške.

**2. Šviesos g. 1A uosiai** (neolitas). Viso šioje radimvietėje surasta ir tirta 30 uosio vytelių ir karčių. Jų skersmuo svyruoja nuo 0,5 cm iki 2,1 cm, o amžius nuo 2 iki 28 m. Pastebimi dideli amžiaus skirtumai to paties skersmens radiniuose (pav. 27). 1-1,1 cm skersmens vytelių amžius svyruoja nuo 6 iki 10 m., 1,2-1,3 skersmens vytelių – nuo 6 iki 14 m. ir pan. Tiek šios grupės radinių skersmenys, tiek amžiai neturi aiškių viršutinių ir apatinių ribų, amžiaus ir skersmenų pasiskirstymo diagramoje fiksuojamas tolygus taškų kilimas vertikalia ir horizontalia ašimis. Tai rodo, kad uosio mediena šioje radimvietėje surastoms vytelėms ir kartims buvo kertama neformuojamame natūraliai augančiame miške.

**3. Šviesos g. 1A lazdynai** (neolitas). Viso tirtos 29 lazdyno vytelės, kurių skersmenys svyruoja nuo 0,5 cm iki 0,9 cm. Nors amžiaus ir skersmenų diagramose matomos aiškios viršutinės ir apatinės ribos, verta atkreipti dėmesį į, lyginant su Šventosios 56 radimvietės lazdynų vytelėmis, mažus to paties amžiaus vytelių skersmenis (pav. 27). Aptariamoms grupėms 0,7 cm skersmens vytelės buvo nuo 1 iki 3 m. amžiaus. Nepaisant to, kad šios grupės radinių skersmenys yra per maži formuojamam miškui būdingų požymių identifikavimui, atsižvelgiant į sąlyginai nedidelėje skersmens amplitudėje fiksuojamus nemažus amžiaus skirtumus, taip pat lygindami šios grupės taškų išsidėstymą amžiaus ir skersmenų diagramoje su toliau šiame skyriuje aptariamu Šventosios 56 radimvietės vytelių taškų išsidėstymu galime teigti, kad mediena šios grupės radiniams buvo kirsta nuo natūraliai augančių medžių.

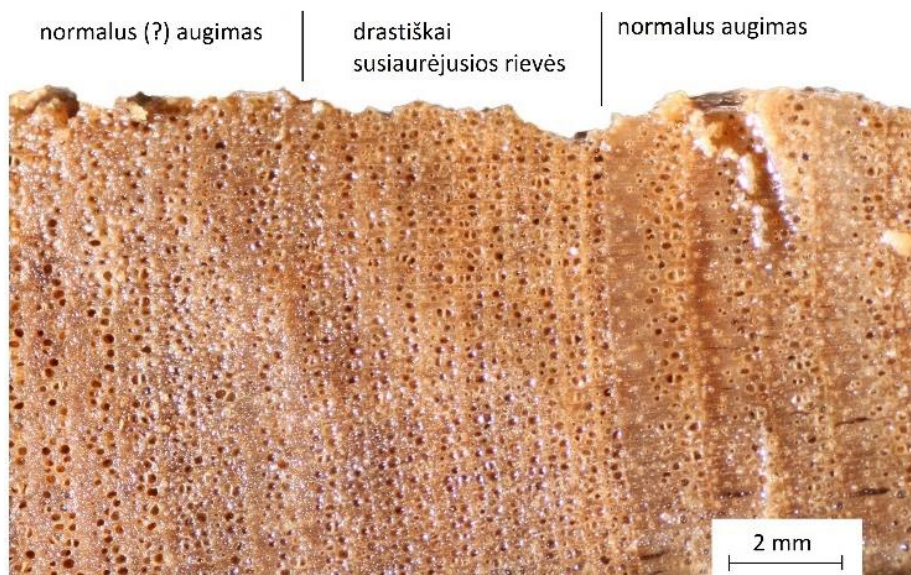
**4. Šventosios 56 lazdynai** (neolitas). Viso šiai grupei priskirta 41 kartelė priklausiusi tam pačiam dirbiniui – vyniojamai žvejybinei tvorelei. Kartelių skersmenys svyravo nuo 0,7 iki 1,3 cm, o amžius nuo 1 iki 4 m., tačiau didžioji dalis radinių buvo 0,9-1,2 cm skersmens (85%) ir 2 m. amžiaus (80%). Tiek šios grupės radinių skersmenys, tiek amžiai turi aiškią viršutinę ir apatinę ribas, o amžiaus ir skersmenų pasiskirstymo diagramoje fiksuojamas tolygus taškų kilimas horizontalia ašimi ir labai nedideli skirtumai vertikaloje ašyje (pav. 27). Šios grupės vytelių skersmenys yra per maži užtikrintoms išvadoms, tačiau remdamiesi vienoda ir tiesia šių vytelių forma, dideliu ilgiu ir šakų nebuvimu bei lyginant šios grupės radinių taškų išsidėstymą diagramoje su panašaus amžiaus, tačiau mažesnio diametro Šviesos g. 1A radimvietėje surastomis lazdyno vytelėmis, atrodo labai tikėtina, kad Šventosios 56 radimvietėje surasta vyniojama žvejybinė tvorelė buvo pagaminta iš prieš tai nukirstų lazdyno kamienų išaugusių ūglių.

**5. Šventosios 55 alksniai** (bronzos amžius). Viso šiai grupei priskirti 43 radiniai, iš kurių 40 – horizontalūs konstrukciniai elementai ir 3 – vertikalūs kuolai. Kuolų ir horizontalių konstrukcijų skersmenys buvo panašūs. Tikėtina, kad jie buvo renkami tose pačiose augimvietėse, dėl šios priežasties jie analizuojami kaip priklausantys vienai funkcinei grupei. Šiai grupei panaudų medžių šakų ir/ar kamienų skersmenys svyravo nuo 3 iki 14 cm, o amžius nuo 9 iki 47 m. To paties skersmens medienos amžius dažnai fiksuotas skirtingas (pav. 28). Pavyzdžiui 4 cm skersmens karčių amžius svyravo nuo 9 iki 14 m., 7 cm skersmens – nuo 13 iki 30 m., 10 cm skersmens – nuo 25 iki 47 m. amžiaus. Tai liudija skirtingas tokio paties storio medžių augimo sąlygas. Tirtų alksninių konstrukcinių elementų skersmenys ir amžius neturi aiškių viršutinių ir apatinių ribų, o amžiaus ir skersmenų pasiskirstymo diagramoje fiksuojamas tolygus taškų kilimas vertikalia ir horizontalia ašimis. Apibendrinus visus šiuos aspektus galima teigti, kad aptariamos grupės konstrukcijoms mediena buvo išgaunama neformuojamuose natūraliai augančiuose miškuose.

**6. Šventosios 55 uosiai** (bronzos amžius). Šiai grupei priskirti 48 radiniai, iš kurių 26 – horizontalūs rąstai ir kartys ir 22 – vertikalūs kuolai (pav. 28). Tiek kuolų, tiek karčių / rąstų skersmenys vyravo nuo 2 iki 9 cm. Į tai atsižvelgiant jie vertinami, kaip priklausantys vienai funkcinei žvejybinių konstrukcinių elementų grupei ir analizuoti bendrai. Pastebimi dideli to paties skersmens karčių / rąstų ir kuolų medienos amžius svyravimai. Pavyzdžiui 2 cm skersmens – nuo 9 iki 18 m., 4 cm skersmens – nuo 8 iki 49 m., 6 cm skersmens – nuo 23 iki 65 m. Tai liudija skirtingas to paties skersmens medžių augimo sąlygas. Tirtų uosinių konstrukcinių elementų skersmenys ir amžiai neturi aiškių apatinių ir viršutinių ribų, o amžiaus ir skersmenų pasiskirstymo diagramoje fiksuojamas panašus taškų kilimas vertikalia ir horizontalia ašimis. Atsižvelgiant į šiuos aspektus, atrodo labiausiai tikėtina, kad aptariamos grupės konstrukciniams elementams mediena buvo kertama neformuojamose natūraliai augančiose augimvietėse.

Medinių archeologinių radinių medienos amžiaus ir skersmenų diagramose daugeliu matomi sąlyginai mažo skersmens ir didelio amžiaus medžiai. Pavyzdžiui, sklype Šviesos g.1A rasti du 1,9-2 cm skersmens uosiniai radiniai, vienas iš jų turėjo 12, o kitas – 28 metines rieves. Šventosios 55 radimvietėje 4 cm skersmens uosio konstrukcijų medienos amžius svyravo nuo 8 iki 49 m. amžiaus. Dideli to paties skersmens medžių amžiaus skirtumai fiksuoti ir alksnio medienoje. Šventosios 55 radimvietėje rasti du 8 cm skersmens alksniniai rąsteliai, kurių vienas turėjo 15, o kitas – 40 metinių rievų, taip pat keli 12 cm skersmens rąsteliai, kurių vienas turėjo 15, o kitas – 45 metines rieves. Atliekant medienos anatominės struktūros tyrimą didelio

amžiaus ir palyginti mažo skersmens radinių skersinių pjūvių anatomicinėje struktūroje fiksuoti ryškūs metinių rievų susiaurėjimai (pav. 29). Uosių atveju nenormaliai siaurose metinėse rievėse buvo matoma tik ankstyvoji, įprastai vegetacijos sezono pradžioje susiformuojanti, dalis, o alksnių atveju – itin siaura, iš vos kelių porų eilių susidaranti metinė rievė. Šie anatomicinėje medžių struktūroje matomi rievų susiaurėjimai, atsispindintys ir amžiaus / skersmens diagramose, žymi ryškius medienos radialinio priaugio sutrikimus. Tikėtinos šių sutrikimų priežastys aptariamos 1.7. skyriuje.



*Pav. 29. Rievų susiaurėjimai Šventosios 55 radimvietėje rasto uosinio kuolo medienoje (nuotrauka autoriaus)*

*Fig. 29. Very narrow annual tree rings observed in ash wooden pile from Šventoji 55 site (photo by author)*

#### 5.1.4. Paskutinės rievės formavimosi stadijos analizė

Atliekant išlikusių paskutinių metinių rievų anatomicinės struktūros tyrimą nustatytos viso 188 radinių medienos paskutinės rievės formavimosi stadijos (lentelė 8). Šiam tyrimui reikalinga mediena su išlikusia žieve ar bent požievium, tad didžiausią dalį radinių su identifikuotomis paskutinės rievės formavimosi stadijomis sudarė vytelės, kartys ir rąstai (121 atvejai) bei kuolai (57 atvejai), taip pat nustatyta vienos skiedros paskutinės rievės formavimosi stadija. Didelė dalis medinių radinių turėjo išlikusią paskutinę rievę, tačiau buvo netinkami kirtimo sezono nustatymui. To priežastis – ankstesniame skyriuje aptarti fiksuoti ryškūs nenormalaus augimo sąlygoti dalies išorinių rievų susiaurėjimai.



Didžiąjai daliai atvejų nustatytos B-C (59 atvejai) arba C (110 atvejų) stadijos, liudijančios, kad medis buvo nukirstas vegetacijos sezono pabaigoje arba jam pasibaigus. 8 atvejais nustatyta, kad medis nukirstas vegetacijos sezono pirmoje pusėje arba viduryje – paskutinė rievė atrodo jau įpusėjusi ar beveik įpusėjusi formavimąsi (A-B ir B stadijos). 12 atvejų nustatyta, kad medis nukirstas pačioje vegetacijos sezono pradžioje, t.y., tik pradėjus formuotis naujai metinei rievei (A stadija).

Reikšmingų skirtumų tarp tirtų radimviečių nepastebėta. Kiek išsiskyrė Šventosios 55 radimvietė, kurioje iš 59 tirtų radinių 8 atvejais (14%) nustatyta, kad mediena buvo ruošta pačioje vegetacijos sezono pradžioje. 4 atvejais A stadija fiksuota statmenuose kuoluose ir 4 atvejais horizontaliuose konstrukciniuose elementuose.

	A		A-B		B		B-C		C		viso kiekis
	kiekis	%	kiekis	%	kiekis	%	kiekis	%	kiekis	%	
<b>subneolitas</b>											
Šventosios 55	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100,0	1
Šventosios 4	1	50,0	-	-	-	-	-	-	1	50,0	2
<b>neolitas</b>											
Šventosios 41A	2	5,9	1	2,9	-	-	28	82,4	3	8,8	34
Šventosios 58	-	-	-	-	-	-	6	14,6	35	85,4	41
Šviesos g. 41A	-	-	-	-	-	-	8	24,2	25	75,8	33
<b>subneolitas - neolitas</b>											
Šventosios 1-3	-	-	-	-	-	-	3	100	-	-	3
Šventosios 4	1	50,0	-	-	-	-	-	-	1	50,0	2
Ošupio takas	-	-	-	-	1	33,3	1	33,3	1	33,3	3
<b>bronzos amžius</b>											
Šventosios 55	8	14,0	1	1,8	3	5,3	10	17,5	35	61,4	57
Šventosios 56	-	-	-	-	2	16,7	3	25,0	8	66,7	12
<b>viso</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>59</b>	<b>31</b>	<b>110</b>	<b>59</b>	<b>188</b>

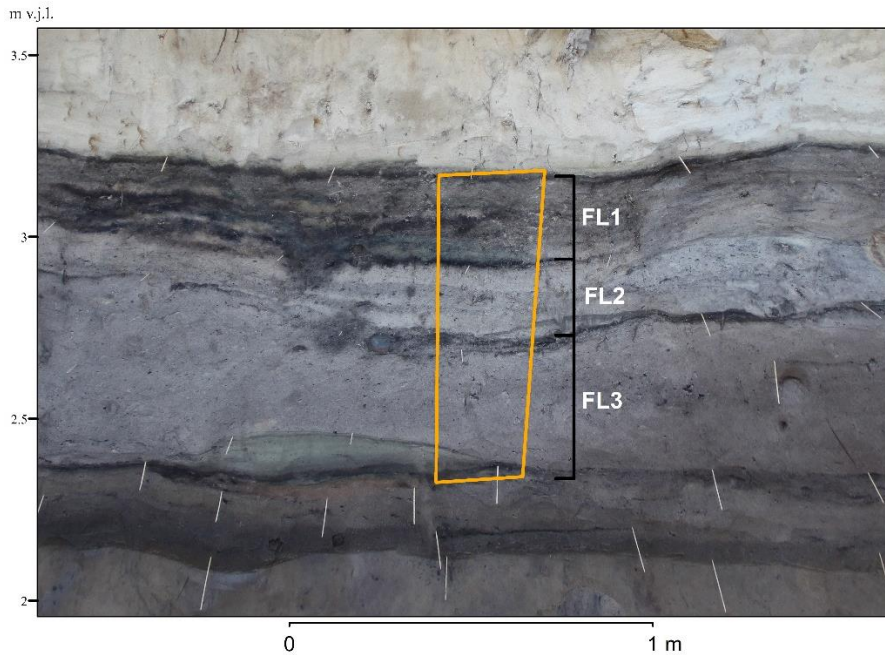
*Lentelė 8. Nustatytos paskutinių rievinių susiformavimo stadijos*  
**Table 8. Identified last annual ring formation stages**

## 5.2. Kuršių nerijos neolito gyvenviečių anglys

### 5.2.1. Nidos 1 radimvietės 2020 m. tyrimų flotuoto grunto mėginiai

2020 m. Nidos 1 radimvietės grunto mėginiuose surinktos ir tirtos 647 medienos anglys, kurių bendras svoris – 8,83 g. Nustatytos septynios taksonominės grupės (lentelė 9). Tarp tirtų anglių vyravo ąžuolas (*Quercus* sp.), sudaręs viso 38,6 % mėginių, toliau sekė paprastoji pušis (*Pinus sylvestris*) – 19,5 %, lazdynas (*Corylus avellana*) – 10,5 %, alksnis (*Alnus* sp.) – 9,7 %, klevas (*Acer platanoides*) – 6,2 %, beržas (*Betula* sp.) – 3,9%. Taip pat identifikuota keletas angliukų, kuriuos galima priskirti erškėtinių vaismedžių kategorijai (Rosaceae šeima), jie sudarė ~1 % tirtų mėginių. 73 medienos anglys (11,3 %) dėl mažo dydžio ir/ar menkai matomų anatominių

charakteristikų identifikuotos tik kaip priklausiusios lapuočiams. Medienos rūšių pasiskirstymas skyrėsi tarp stratigrafinių horizontų (pav. 30). Viršutiniame FL1 ir FL2 vyravo ąžuolai. ąžuolo medienos anglių fragmentai buvo didesni nei kitų rūšių anglių, tai atsispindi medienos pasiskirstymo pagal svorį procentinėse išraiškose. FL1 vertinant pagal kiekį ąžuolai sudaro 61,6%, tuo tarpu vertinant pagal svorį – 80,3 %, FL2 pagal kiekį – 37,4%, pagal svorį – 42,4%. Apatiniame FL3 horizonte vyravo pušies anglys, sudariusios 38,6 %.



**Pav. 30.** Nidos flotuoto grunto mėginių situacija 2016 m. tyrimų perkamos stratigrafijoje (nuotrauka G. Piličiausko, brėžinys M. Pilkausko)

**Fig. 30.** Area of cultural layer sampling in context of trench excavated in 2016 stratigraphy (photo by G. Piličiauskas, drawing by M. Pilkauskas)

#### 5.2.2. Nidos 1 radimvietės 1975-1977 m. tyrimų mėginiai

Viso iš 1975–1977 m. Nidos 1 radimvietės tyrimų mėginių surinkta ir ištirta 580 medienos anglių, kurių bendras svoris – 63,43 g. Trijuose grunto mėginiuose (15-O2, 30-O2 ir 14-M1) aptiktas nedidelis anglių skaičius ir labai maža taksonominė įvairovė. Tik ąžuolo mediena buvo identifikuota mėginiuose 14-M1 (80 vnt., 23 g) ir 30-O2 (35 vnt., 1,4 g). Mėginyje 15-02/2 rastos ir ištirtos 55 medienos anglys tarp kurių

	Nida 2020						Nida 1975-1977												Alksnynė 2016-2017				viso					
	FL1		FL2		FL3		15-O2		15-O2/2		28-L2		30-O2		14-M1		26-R3		5-R3		AL 3				AL 4			
	sk.	%	sk.	%	sk.	%	sk.	%	sk.	%	sk.	%	sk.	%	sk.	%	sk.	%	sk.	%	sk.	%	sk.	%	sk.	%		
<i>Quercus sp.</i>	170	61,6	40	37,4	40	15,2	48	44,0	11	20,0	31	34,1	35	100,0	80	100,0	45	41,7	58	56,9	12	4,4	1	0,7	571	34,9		
<i>Pinus sylvestris</i>	12	4,3	12	11,2	102	38,6	29	26,6	3	5,5	13	14,3	-	-	-	-	10	9,3	-	-	223	82,3	86	61,9	490	29,9		
<i>Alnus sp.</i>	32	11,6	12	11,2	19	7,2	-	-	41	74,5	9	9,9	-	-	-	-	9	8,3	7	6,9	6	2,2	14	10,1	149	9,1		
<i>Corylus avellana</i>	5	1,8	17	15,9	46	17,4	30	27,5	-	-	27	29,7	-	-	-	-	23	21,3	4	3,9	3	1,1	1	0,7	156	9,5		
<i>Acer platanoides</i>	5	1,8	9	8,4	26	9,8	-	-	-	-	10	11,0	-	-	-	-	7	6,5	1	1,0	3	1,1	1	0,7	62	3,8		
<i>Betula sp.</i>	25	9,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2,9	29	1,8		
<i>Rosaceae</i>	-	-	2	1,9	-	-	2	1,8	-	-	1	1,1	-	-	-	-	3	2,8	32	31,4	-	-	12	8,6	52	3,2		
<i>Fraxinus excelsior</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3,7	-	-	-	-	1	0,7	5	0,3		
<i>lapuotis</i>	27	9,8	15	14,0	31	11,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6,5	-	-	24	8,9	3	2,2	107	6,5		
<i>Picea abies</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1,4	2	0,1		
<i>Tilia cordata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	10,1	14	0,9		
viso	276		107		264		109		55		91		35		80		108		102		271		139		1637			
	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
<i>Quercus sp.</i>	3,6	80,3	0,4	42,4	0,5	14,4	4,5	62,9	1,2	28,8	2,6	41,6	1,4	100,0	23,0	100,0	2,8	37,2	6,1	44,5	1,0	3,3	0,1	0,4	47,2	40,9		
<i>Pinus sylvestris</i>	0,2	3,5	0,1	10,6	1,3	38,0	0,7	9,7	1,5	34,4	0,4	6,4	-	-	-	-	1,0	13,7	-	-	25,1	84,1	8,4	63,1	38,6	33,5		
<i>Alnus sp.</i>	0,4	8,0	0,1	7,1	0,2	6,3	0,7	9,3	1,6	36,7	0,2	2,9	-	-	-	-	0,5	6,2	2,5	18,2	0,6	2,0	1,0	7,7	7,7	6,6		
<i>Corylus avellana</i>	0,1	1,3	0,1	9,4	0,4	10,7	1,1	15,4	-	-	2,5	40,2	-	-	-	-	1,1	14,3	0,2	1,1	0,1	0,3	0,1	0,5	5,5	4,8		
<i>Acer platanoides</i>	0,0	0,4	0,1	11,8	0,4	12,1	-	-	-	-	0,3	4,8	-	-	-	-	0,7	9,5	0,1	0,7	0,4	1,3	0,1	0,4	2,1	1,8		
<i>Betula sp.</i>	0,2	5,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	5,3	0,9	0,8		
<i>Rosaceae</i>	-	-	0,0	1,2	-	0,2	2,8	-	-	0,3	4,2	-	-	-	-	0,2	3,2	4,8	35,5	-	-	1,4	10,3	6,9	6,0			
<i>Fraxinus excelsior</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	3,0	-	-	-	-	0,0	0,2	0,3	0,2			
<i>lapuotis</i>	0,1	1,3	0,2	17,6	0,3	9,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	13,0	-	-	2,7	9,0	0,3	2,2	4,5	3,9			
<i>Picea abies</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	1,4	0,2	1,4			
<i>Tilia cordata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	8,6	1,1	13,3			
viso	4,5		0,9		3,2		7,2		4,3		6,3		1,4		23,0		7,6		13,7		29,8		13,3		115,0			

Lentelė 9. Tirtų anglių rūšinis pasiskirstymas

/

Table 9. Wood species of analyzed charcoals

dominavo alksnis (41 vnt., 1,6 g), po jo sekė ąžuolas (11 vnt., 1,2 g) ir pušis (3 vnt., 1,5 g).

Keturiuose grunto mėginiuose (15-O2, 28-L2, 26-R3, 5-R3) identifiukuota panaši rūšinė įvairovė kaip ir 2020 m. tyrimų mėginiuose. Mėginyje 15-O2 rastos ir ištirtos viso 109 medienos anglys (7,2 g). 44 % sudarė ąžuolo, 27,5 % – lazdyno, 26,6 % – pušies ir 1,8% – tiksliau neidentifikuotos erškėtinių vaismedžių šeimos medienos anglys.

Mėginyje 28-L2 surinkta 91 medienos anglis, viso 6,3 g. 34,1% iš jų sudarė ąžuolo medienos anglys, toliau sekė lazdynas – 29,7%, pušis – 14,3%, klevas – 11%, alksnis – 9,9% ir tiksliau neidentifikuotos erškėtinių vaismedžių šeimos medienos anglys – 1,1%.

Mėginyje 26-R3 surinktos 108 medžio anglys, viso 7,6 g. Tarp jų didžiausią dalį, 41,7%, sudarė ąžuolas, toliau sekė lazdynas – 21,3%, pušis – 9,3%, alksnis – 8,3%, klevas – 6,5%, uosis – 3,7% ir tiksliau neidentifikuotos erškėtinių vaismedžiai – 2,8%. 6,5% tirtų anglių sudarė tiksliau neidentifikuotų lapuočių anglys.

Mėginyje 5-R3 surinktos ir tirtos viso 102 medienos anglys. Tarp jų didžiausią dalį sudarė ąžuolas – 56,9%, toliau sekė tiksliau neidentifikuotų erškėtinių vaismedžių šeimos medienos anglys – 31,4%, alksnis – 6,9%, lazdynas – 3,9% ir klevas – 1 %.

### *5.2.3. Alksnynės 3 radimvietės mėginiai*

Alksnynės 3 radimvietėje surastos ir analizuotos 271 medienos anglys, viso svėrusios 29,81 g. Identifikuotos penkios taksonominės grupės, tarp kurių vyraujanti rūšis buvo pušis, sudariusi 82,3 % visų mėginių. Toliau sekė ąžuolas – 4,4 %, alksnis – 2,2 %, lazdynas – 1,1 %, klevas – 1,1 %. 24 atvejais (8,9 %) anglys identifiukuotos tik kaip priklausiusios lapuočiams medžiams.

### *5.2.4. Alksnynės 4 gyvenvietės mėginiai*

Iš Alksnynės 4 radimvietės buvo ištirtos 139 anglys, kurių bendras svoris – 13,28 g. Identifiukuota 10 taksonominių grupių. Tarp jų dominavo pušis – 61,9 %, po jos sekė liepa – 10,1 %, alksnis – 10,1 %, erškėtinių vaismedžiai – 8,6%, beržas – 2,9 %, taip pat rasta po vieną (0,1%) ąžuolo, klevo, lazdyno ir uosio medžio anglių. Taip pat 3 anglys (2,2 %) identifiukuotos tik kaip lapuočiai.

### 5.3. Žeimenos upės radimvietės

#### 5.3.1. Kaltanėnų radimvietė

Viso 2019–2021 m. Kaltanėnų radimvietėje vykdytų povandeninių archeologinių tyrimų metu surasti 96 mediniai radiniai, nustatytos 39 radinių medienos rūšys, 16 radinių mėginiai datuoti radioanglies datavimo metodu. Gausiausia medinių radinių kategorijai priklauso konstrukcijų dalys, tarp kurių viso 76 vertikalūs į upės dugną sukalti kuolai ir 9 rąsteliai. Laboratoriniams tyrimams buvo paimti 29 kuolų ir trijų rąstelių mėginiai, identifikuotos visų jų medienos rūšys. Daugiausia kuolų buvo pagaminta iš ąžuolo (*Quercus* sp., 10 atvejų) ir paprastosios pušies (*Pinus sylvestris*, 8 atvejai), toliau sekė lazdynas (*Corylus avellana*, 5 atvejai), eglė (*Picea abies*, 3 atvejai), uosis (*Fraxinus excelsior*, 2 atvejai) ir guobinių šeimos (*Ulmus* sp., 1 atvejis) medžių. Iš trijų nustatytos rūšies rąstelių 2 atvejais identifikuota pušies (*Pinus sylvestris*) rūšis, vienu – ąžuolas (*Quercus* sp.). Visų tirtų radinių sąrašas pateikiamas 2 priede.

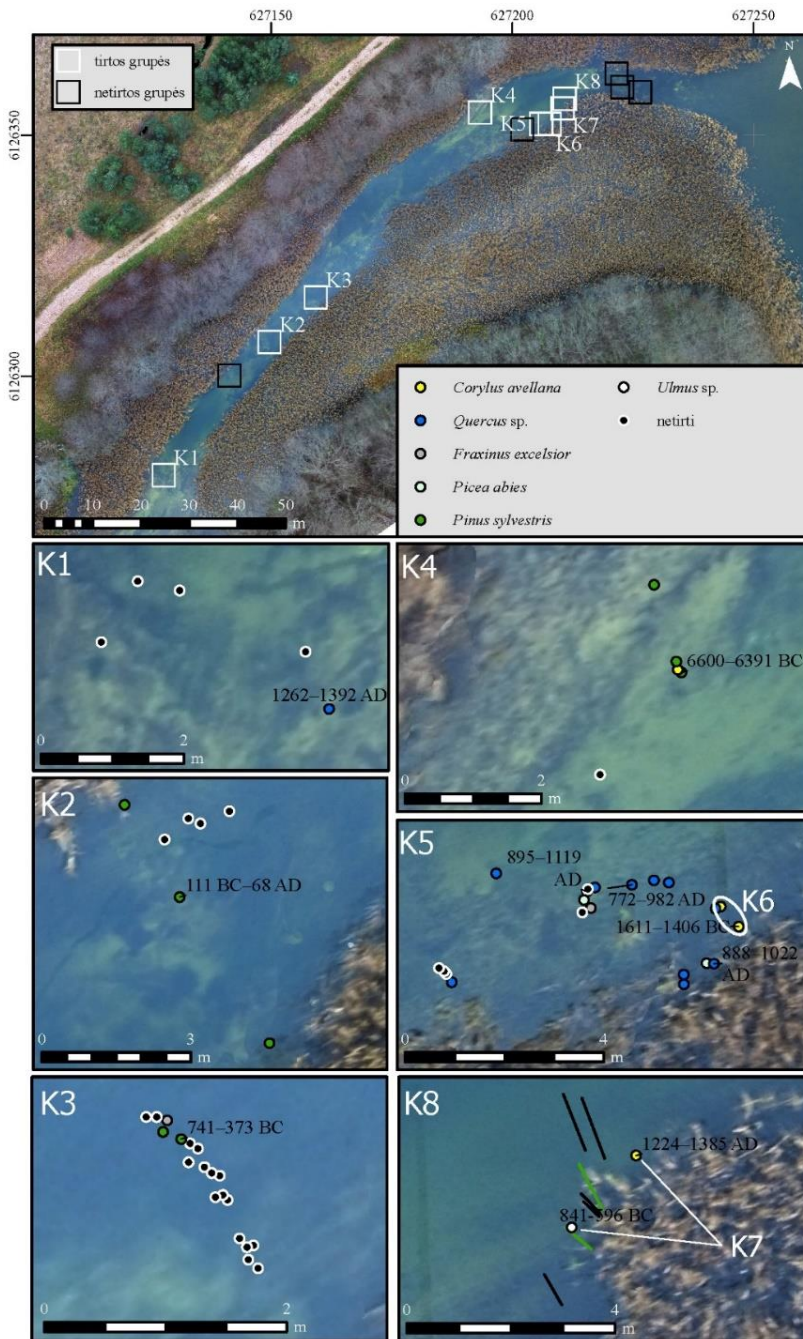
	<i>Quercus</i> sp.		<i>Pinus sylvestris</i>		<i>Corylus avellana</i>		<i>Picea abies</i>		<i>Fraxinus excelsior</i>		<i>Betula</i> sp.		<i>Juniperus communis</i>		<i>Salix</i> sp.		<i>Ulmus</i> sp.		viso
	sk.	%	sk.	%	sk.	%	sk.	%	sk.	%	sk.	%	sk.	%	sk.	%	sk.	%	
kuolas	10	34,5	8	27,6	5	17,2	3	10,3	2	6,9	-	-	-	-	-	-	1	3,4	29
rąstelis	1	33,3	2	66,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
dirbiny	2	28,6	-	-	-	-	1	14,3	1	14,3	1	14,3	1	14,3	1	14,3	-	-	7
<b>viso</b>	<b>13</b>	<b>33,3</b>	<b>10</b>	<b>25,6</b>	<b>5</b>	<b>12,8</b>	<b>4</b>	<b>10,3</b>	<b>3</b>	<b>7,7</b>	<b>1</b>	<b>2,6</b>	<b>1</b>	<b>2,6</b>	<b>1</b>	<b>2,6</b>	<b>1</b>	<b>2,6</b>	<b>39</b>

*Lentelė 10. Kaltanėnų radimvietės medinių radinių rūšinis pasiskirstymas*  
**Table 10. Wood species among piles, logs and other worked items from Kaltanėnai site**

Atliktas 10 kuolų ir 1 rąstelio mėginio radioanglies datavimas. Remiantis šiomis datomis ir erdviųjų kuolų ir rąstelių išsidėstymų upėje išskirta viso 15 greičiausiai vienalaikių konstrukcijų grupių (pav. 31):

– **Grupei K1** priskirti 5 kuolai, išsidėstę statmenai upės tėkmei 3 m atkarpoje dešiniojoje upės priekrantėje. Paimtas vieno iš šių kuolų mėginys, nustatyta medienos rūšis – ąžuolas, gauta šio mėginio data – 1262–1392 cal AD.

– **Grupei K2** priskirti 6 kuolai ir viena į upės dugną sukalta skala. Trys iš jų buvo išsidėstę vienoje 5 m linijoje statmenoje upės tėkmei, keturi – išilgai upės tėkmei 1,4 m atkarpoje. Nustatytos dviejų kuolų ir skalos medienos rūšys, visais atvejais identifikuota rūšis – pušis. Vienas iš kuolų datuotas radioanglies datavimo metodu, gauta data – 111 cal BC – 68 cal AD.



**Pav. 31.** Kaltanėnų senovės gyvenvietės kuolų ir rąstelių grupės  
(brėžinys G. Piličiausko ir autoriaus)

**Fig. 31.** Groups of piles and logs found in Kaltanėnai site  
(plan by G. Piličiauskas, and author)



*Pav. 32. Grupės K3 kuolai (A. Matiuko nuotrauka)*

*Fig. 32. Group K3 piles (photo by A. Matiukas)*

– **Grupei K3** priskirta 17 2–9 cm skersmens kuolų, išsidėsčiusių vienoje statmenoje upės tėkmei linijoje (pav. 32). Paimti trijų kuolų mėginiai, du iš jų buvo pagaminti iš pušies, vienas iš uosio. Vienas iš pušinių kuolų datuotas radioanglies datavimo metodu, gauta data – 741–373 cal BC.

– **Grupei K4** priskirti 5 dešiniajame upės povandeniniame šlaite 3 m atkarpoje sukalti kuolai, kurių skersmuo svyravo nuo 2 iki >8 cm. Identifikuotos 4 kuolų medienos rūšys, 3 buvo pagaminti iš pušies, vienas – iš lazdyno. Vienas pušinis kuolas datuotas radioanglies datavimo metodu, gauta data – 6600–6391 cal BC.

– **Grupei K5** priskirta 13 kairėje upės priekrantėje aptiktų kuolų, išsidėsčiusių trimis mažesnėmis grupelėmis, tačiau pagal datavimą, tikėtina, vienalaikių. 3 šios grupės kuolai beveik tiesia linija buvo išsidėstę 0,7 m atkarpoje išilgai upės tėkmei. Paimti visų jų mėginiai, visi jie buvo pagaminti iš ąžuolo, vienas iš jų datuotas 772–982 cal AD. 6 šios grupės kuolai buvo išsidėstę beveik šachmatine tvarka, įstrižai upės tėkmei, kairiojoje upės priekrantėje, 0,6 m atkarpoje. Paimti 4 kuolų mėginiai, 2 iš jų buvo pagaminti iš eglės, 1 – iš ąžuolo ir 1 – iš uosio. Eglinis kuolas datuotas radioanglies datavimo metodu, gauta data – 895–1119 cal AD. 4 šios grupės kuolai buvo išsidėstę kiek arčiau kranto, beveik išilgai upės tėkmei, kartu sudarydami tarsi trapecijos formą. 3 atvejais nustatyta rūšis – ąžuolas, vienu – eglė. Vienas ąžuolinis kuolas datuotas, gauta data – 888–1022 cal AD. Jei manytume, kad mediena visiems šios grupės kuolams buvo ruošama tais pačiais metais, kombinuota grupės data iš trijų radioanglies datų būtų 892–1019 cal AD.

- **Grupei K6** priskirti du 0,6 m atstumu vienas nuo kito kairiajame upės povandeniniame šlaite sukalti kuolai. Vienas iš jų datuotas 1611–1406 cal BC, abu pagaminti iš lazdyno medienos.
- **Grupei K7** priskirti du 1,7 m atstumu vienas nuo kito kairėje upės priekrantėje aptikti kuolai, vienas pagamintas iš guobinių, kitas iš lazdyno. Lazdyno kuolas datuotas, gauta data – 1224–1385 cal AD.
- **Grupei K8** priskirti 6 greta grupės K7 gulėję rąsteliai. Tirti du iš jų, abiem atvejais identifikuota pušies mediena. Vienas iš šių rąstelių, datuotas radioanglies datavimo metodu, gauta data – 841–596 cal BC, visiškai skyrėsi nuo grupės K7 datavimo.

Likusios penkios kuolų grupės (nr. 9–13) netirtos, jų mėginiai nepaimti.

Kaltanėnų senovės gyvenvietėje taip pat rasti 9 mediniai radiniai priskirti kitų dirbinių kategorijai. Visi jie aptikti upės dugne. Penkių dirbinių mėginiai datuoti radioanglies datavimo metodu. Ankstyviausias aptiktas radinys – iš gluosnių medienos pagamintas tiksliau neįvardijamos paskirties 23 cm ilgio ir 3 cm storio kablų, datuotas 3493–3104 cal BC. 1117–918 cal BC datuotas iš uosio pagaminto 11 cm skersmens dubenėlio 1 cm storio sienelėmis fragmentas. 974–811 cal BC datuota 18 cm ilgio ir 4 cm storio bronziniam įmoviniam kirviui įtvirti skirtos rankenos, pagamintos iš ąžuolo medienos dalis. 165 cal BC – 66 cal AD datuotas iš eglės medienos pagamintas žvejybinio įrenginio – venterio lankelis. Nuo 1521 cal AD iki dabarties datuota susukta paprastojo kadagio (*Juniperus communis*) medienos vytelė. 4 dirbiniais laikytini mediniai radiniai nedatuoti. Tarp jų buvo iš susuktos beržo žievės pagaminta tinklo plūdė, ąžuolinė kūlė kuolams kalti, taip pat bučiaus lankelis ir pleištas, kurių mėginiai rūšinei analizei nepaimti.

### 5.3.2. Garnio radimvietė

Garnio radimvietės tyrimų metu rastas viso 81 medinis archeologinis radinys, atliktas visų jų medienos tyrimas (lentelė 11). Didžiausią radinių dalį sudarė kuolai, kurių viso rasti 75. Taip pat rasti du horizontaliai gulėję rąsteliai ir keturi radiniai pavadinti šakomis. Didžiausia kuolų dalis buvo pagaminta iš pušies (*Pinus sylvestris*) – 64%, toliau sekė eglė (*Picea abies*) – 8%, uosis (*Fraxinus excelsior*) – 6,7%, lazdynas (*Corylus avellana*) ir beržas (*Betula* sp.) – po 5,3%, alksnis (*Alnus* sp.) – 2,7% ir ąžuolas (*Quercus* sp.) bei guobiniai (*Ulmus* sp.) medžiai, sudarę po 1,3% visų tirtų kuolų. Tarp keturių šakų 3 atvejais identifikuota ąžuolo (*Quercus* sp.) mediena, vienu atveju – pušis (*Pinus sylvestris*), abu tirti rąsteliai buvo pušiniai (*Pinus sylvestris*).



	<i>Pinus sylvestris</i>		<i>Picea abies</i>		<i>Fraxinus excelsior</i>		<i>Quercus sp.</i>		<i>Acer platanoides</i>		<i>Corylus avellana</i>		<i>Betula sp.</i>		<i>Alnus sp.</i>		<i>Ulmus sp.</i>		viso
	sk.	%	sk.	%	sk.	%	sk.	%	sk.	%	sk.	%	sk.	%	sk.	%	sk.	%	
kuolas	48	64	6	8	5	6,7	1	1,3	4	5,3	4	5,3	4	5,3	2	2,7	1	1,3	75
šaka	1	25	-	-	-	-	3	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
raštelis	2	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
viso	51	63	6	7,4	5	6,2	4	4,9	4	4,9	4	4,9	4	4,9	2	2,5	1	1,2	81

*Lentelė 11. Garnio senovės gyvenvietės medinių radinių rūšinis pasiskirstymas*  
**Table 11. Wood species among piles, logs, and branches from Garnys site**

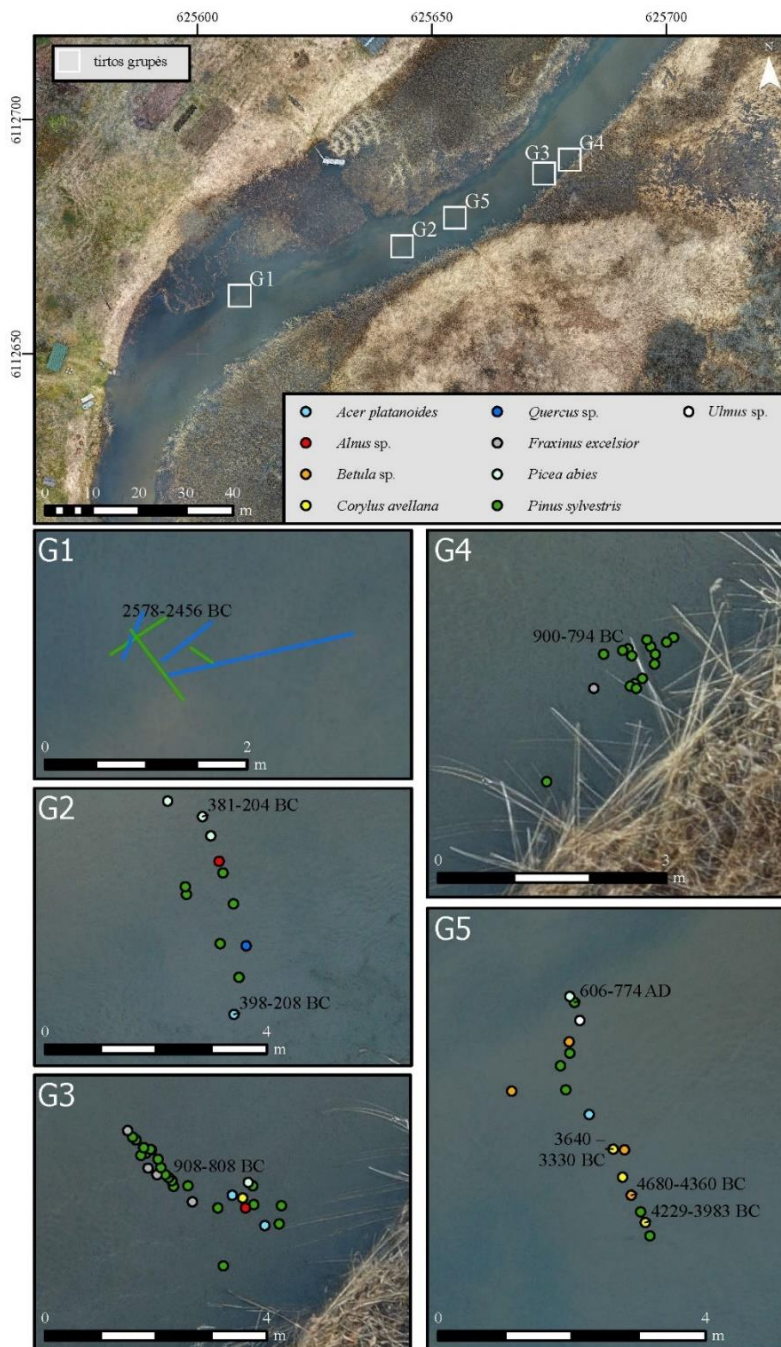
Atliktas 8 kuolų ir 1 rąstelio mėginio radioanglies datavimas. Remiantis šiomis datomis ir erdvinių kuolų ir rąstelių išsidėstymų upėje išskirtos 7 tikėtina vienalaikių konstrukcijų grupių (pav. 33).

– **Grupei G1** priskirti keturi radiniai pavadinti šakomis ir du rąsteliai, rasti dešiniojoje upės priekrantėje. Visi šie radiniai gulėjo vienas šalia kito upės centre, buvo 0,5–2 m ilgio bei 3,5–5,5 cm skersmens. Nustatyta, kad trys šakos buvo ažuolinės, o viena šaka ir du rąsteliai – pušiniai. Datuotas vienas pušinis rąstelis, gauta data – 2458–2456 cal BC.

– **Grupei G2** priskirta 14 vienoje 4,2 m ilgio atkarpoje, kairiojoje upės priekrantėje, statmenai upės kryptčiai 0,2–0,7 m atstumu vienas nuo kito išsidėčiusių kuolų. 8 iš jų buvo pušiniai, 3 egliniai, taip pat identifiukuota po vieną ažuolo, klevo ir alksnio kuolą. Radioanglies datavimo metodu datuoti du skirtinguose šios atkarpos kraštuose rasti kuolai. Pietiniame pakraštyje rasto klevinio kuolo data – 398–208 cal BC, šiauriniame pakraštyje rasto eglinio kuolo data – 381–204 cal BC. Jei manytume, kad jie buvo nukirsti tais pačiais metais, kombinuota jų data būtų 391–208 cal BC.

– **Grupei G3** priskirti 27 kuolai, aptikti kairiojoje upės priekrantėje. Dalis jų buvo išsidėstę vienoje statmenoje upės krantui 1,5 m ilgio linijoje, 0,1 m atstumu vienas nuo kito, kiti buvo išsidėstę netaisyklingai, greta. 18 iš šių kuolų buvo pušiniai, 4 – uosio, 2 – klevo medienos, taip pat po 1 iš alksnio, lazdyno ir eglės. Vienas pušinis kuolas datuotas radioanglies datavimo metodu, gauta data – 908–808 cal BC.

– **Grupei G4** priskirta 16 kuolų, aptiktų kairiojoje upės priekrantėje. Visi jie buvo išsidėstę tarsi „Y“ forma, platėjančia į upės srovės pusę 0,9 m atkarpoje, 0,1–0,3 m atstumu vienas nuo kito. 15 kuolų buvo pušiniai, vienintelis kiek toliau nuo likusių buvo pagamintas iš uosio. Vienas iš pušinių kuolų datuotas, gauta data – 900–794 cal BC.



Pav. 33. Garnio senovės gyvenvietės kuolų ir rąstelių grupės (brėžinys G. Piličiausko ir autoriaus)

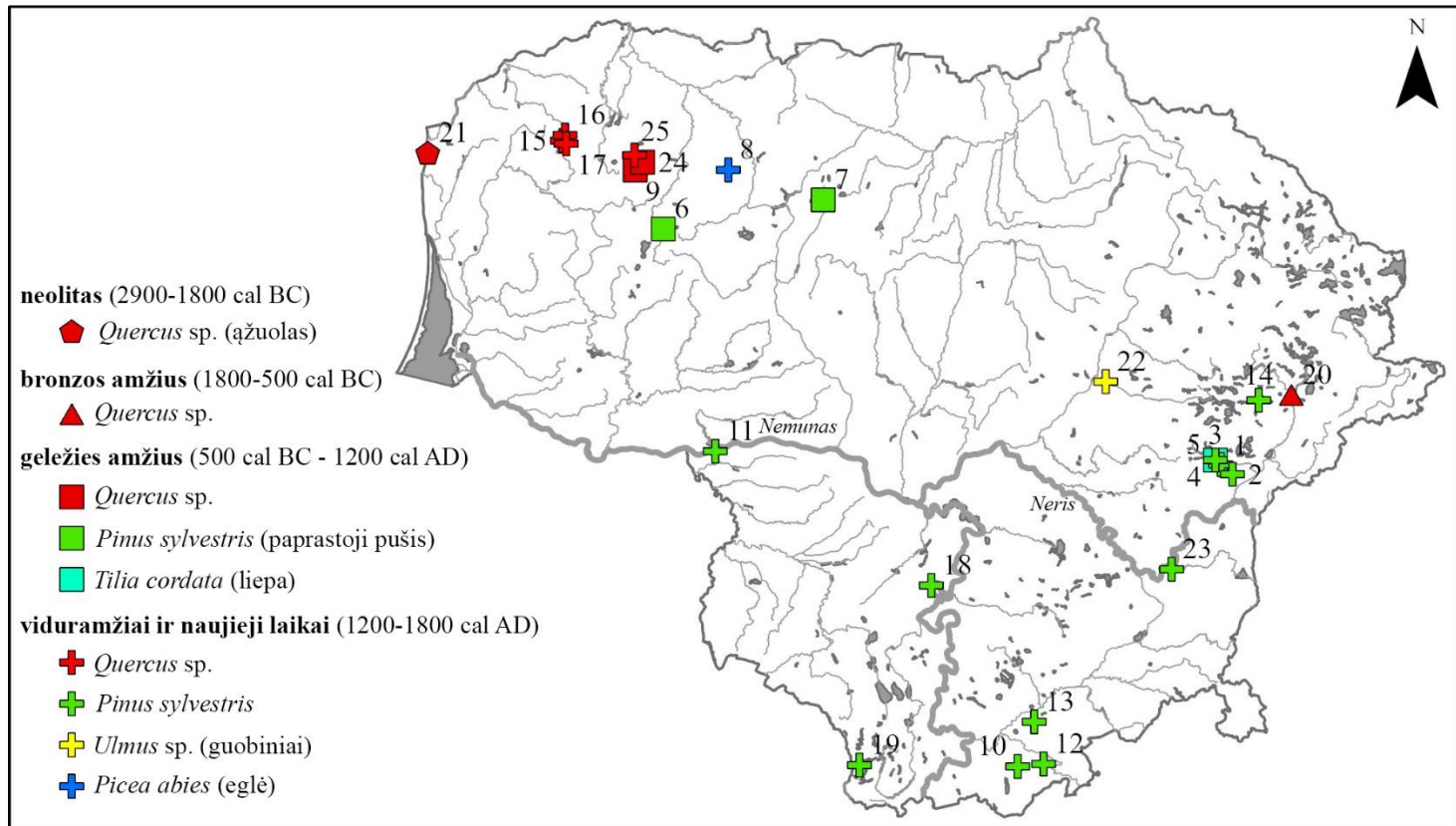
Fig. 33. Groups of piles and logs found in Kalnanėnai site (plan by G. Piličiauskas, and author)

– Kairiojoje upės priekrantėje statmena upės krantui tarp grupių G2 ir G3 fiksuota 3,3 m ilgio 16 kuolų **grupė**, pavadinta **G5**. Rodėsi, kad ši grupė sudaro beveik taisyklingą eilę, tačiau datavus kraštinius jos kuolus paaiškėjo, kad jie nevienalaikiai. P dalyje datuotas lazdyno kuolas, gauta data – 4229–3983 cal BC, Š dalyje datuotas pušies kuolas, gauta data – 606–774 cal AD. Gavus skirtingas datas nuspręsta datuoti dar du šioje atkarpoje, tik jau arčiau centro, esančius kuolus. Vienas iš beržo pagamintas kuolas pasirodė esąs vienalaikis su jau datuotu, gauta jo data – 4680–4360 cal BC, o ketvirtojo datuoto šios grupės kuolo data pasirodė vėl kitokia nei pirmosios trys – 3640–3330 cal BC. Taigi, akivaizdu, kad šioje grupėje persimaišę skirtingų laikotarpių kuolai. Vienalaikiais galime laikyti tik du lazdyno ir beržo kuolus, kurių kombinuota data, laikant, kad jie buvo nukirsti tais pačiais metais – 4321–4053 cal BC.

#### 5.4. Senovinių luotų mediena

Atliekant šį tyrimą buvo identifikuotos 20 luotų medienos rūšys (3 priedas; pav. 34). Vienu atveju medienos rūšies tyrimas buvo nesėkmingas – tirta Šventosios 1B radimvietės luoto fragmento mediena buvo labai gausiai susotinta konservuojančiomis medžiagomis, medienos struktūros atliekant jos pjūvius nesimatė. Atsižvelgiant į šio bandymo rezultatą, panašios būsenos Šventosios 4 radimvietės luoto medienos tyrimo atlikti nebandyta. Penkių luotų medienos rūšys buvo žinomos iš anksčiau, tačiau neaišku, koku metodu jos nustatytos (Žulkus, 1988; Perminas, 2008).

Dažniausiai pasitaikiusi luotų gamybai naudota medienos rūšis – pušis (*Pinus sylvestris*). Iš pušies medienos buvo pagaminta daugiau nei pusė tirtų luotų – 14 iš 25 (56%). Dažniausia pušies mediena buvo tarp viduramžių ir naujųjų laikų luotų – iš 19 tirtų šiam laikmečiui priskiriamų luotų 12 buvo pagaminta iš pušies (63%). Iš pušies buvo pagaminti ir du iš keturių (50%) identifikuotos rūšies geležies amžiaus luotų. Antra pagal dažnumą rūšis – ąžuolas (*Quercus* sp.). 8 iš 25 nustatytos rūšies luotų buvo ąžuoliniai (32%). Vieninteliai identifikuotos rūšies neolito ir bronzos amžiaus luotai pagaminti iš ąžuolo medienos, taip pat du iš keturių geležies amžiaus luotų buvo ąžuoliniai. Tik 3 iš 19 viduramžių ir naujųjų laikų luotų buvo pagaminti iš ąžuolo (16%). Nustatyta po vieną atvejį, kai luoto gamybai naudota eglė (*Picea abies*), liepa (*Tilia cordata*) ir guobinių genties (*Ulmus* sp.) mediena (gali būti kalninė guoba, paprastoji vinkšna arba paprastasis skirpstas). Šios rūšys identifikuotos tarp viduramžių–naujųjų laikų luotų.



**Pav. 34.** Nustatytos medienos rūšies senoviniai luotai Lietuvos teritorijoje  
**Fig. 34.** Ancient dugout boats with identified wood species in Lithuania

## 6. REZULTATŲ APTARIMAS

### 6.1. Šventosios medinių radinių tyrimai

#### 6.1.1. Šventosios radimviečių gamtinė aplinka

Atliktas sistemingas Šventosios senovės gyvenvietėje surastų medinių archeologinių radinių medienos tyrimas visų pirma leidžia susidaryti įspūdį apie subneolite–neolite egzistavusį lagūninį ežerą bei bronzos amžiuje tekėjusių upių pakrančių augaliją. Šiais laikotarpiais tirtų radimviečių aplinkoje augo daugiausiai drėgnoms augimvietėms būdingi uosiai, alksniai, gluosniai bei lazdynai, įvairiais laikotarpiais kartu galėję sudaryti apie 80% vietinės miško augalijos. Rečiau sutinkami buvo klevai, liepos, guobos, drebulės. Greičiausiai kiek toliau nuo drėgnos lagūnos, sausose smėlingose pakrantės zonose neretai pasitaikydavo pušų. Vis tik, tai, kad jų mediena naudota beveik išskirtinai skalų gamybai, verčia manyti, kad pušynai nebuvo vyraujantis kraštovaizdžio elementas. Tokie rezultatai yra artimi lagūninio ežero nuogulose suklostytų žiedadulkių tyrimams, rodantiems 3100–1800 cal BC vykusį lapuočių ir ypač drėgnus dirvožemius toleruojančių rūšių – lazdyno ir alksnio – plitimą (Piličiauskas, et al., 2012).

Medinių radinių tyrimo rezultatai rodo tam tikrus vyraujančių rūšių pokyčius laike. Didžiausia rūšių įvairovė fiksuota medinėms povandeninėms konstrukcijoms naudotoje medienoje. Jų įrengimui buvo sunaudojami dideli šio gamtos resurso kiekiai, tad tikėtina, kad renkantis medieną konstrukcijų statybai dažnai buvo vadovujamasi mažiausių pastangų principu, kai verčiau renkamasi lengviausiai netolimoje aplinkoje pasiekiamą reikiamo diametro ir formos mediena nei specifinės rūšys. Taigi būtent konstrukcijų medienos rūšinis spektras turėtų tiksliau už kitus radinius atspindėti radimvietes supusių miškų sudėtį.

Subneolito ir neolito laikotarpiais reikšminga medinių konstrukcijų dalis buvo pagaminta iš lazdyno medienos. Kuolų, vytelių, karčių ir rąstų kategorijose subneolite–neolite lazdynas sudarė nuo 32 iki 64% radinių. Tuo tarpu bronzos amžiaus radimvietėse identifikuotų lazdynų dalis bendroje rūšių proporcijoje kur kas mažesnė – nuo 4 iki 10%. Bronzos amžiuje vyraujančia naudotos medienos rūšimi tapo lazdynus pakeitę alksniai, kurie ankstesniais laikotarpiais buvo naudojami kur kas rečiau. Šventosios radimviečių aplinkoje bronzos amžiuje vykusį lazdynų, alksnių, uosių ir kitų lapuočių nykimą bei pušų ir eglių gausėjimą rodo žiedadulkių tyrimų duomenys. Šie pokyčiai siejami su šiame laikotarpyje vykusiu vandens lygio kritimu ir pelkės susiformavimu buvusios lagūnos vietoje (Piličiauskas, et al., 2012). Iš pušies

ar kitų spygliuočių rūšių pagamintų konstrukcijų bronzos amžiaus radimvietėse nerasta. To priežastimi tikslingo pušų vengimo laikyti negalime. Dėl savo anatominių savybių pušis yra mažai pralaidi vandeniui ir sunkiai įmirksta (Pukienė, 2014). Nemenką kuolų dalį pušis sudarė tarp identifikuotų Luokesų bronzos amžiaus polinės gyvenvietės kuolų bei tarp Žeimenos upėje įvairiais laikotarpiais įrengtų žvejybinės užtvartos kuolų, keletas pušies atvejų identifikuota atliekant neolitinės Žemaitiškės 2 polinės gyvenvietės konstrukcijų tyrimus (šio darbo 5 skyrius, Piličiauskas, et al., 2020; Pukienė, 2004; 2006). Pušys laikytinos povandeninių konstrukcijų statybai tinkamais medžiais, ir jei būtų buvusios prieinamos netolimoje radimviečių aplinkoje, medinių konstrukcijų statyboje jos būtų naudotos. Labiau tikėtina atrodo, kad netolimoje tirtų Šventosios bronzos amžiaus radimviečių aplinkoje pušys ne tik nebuvo vyraujančia rūšimi, bet greičiausiai visai neaugo ir buvo sutinkamos tik labiau į rytus plytinčiose smėlingose zonose; tuo tarpu pelkėto kraštovaizdžio sausumos salelėse ir upių pakrantėse pagrinde augo alksniai, uosiai ir pavieniai, jau kur kas mažesnę dalį nei subneolite ir neolite sudarantys, lazdynai.

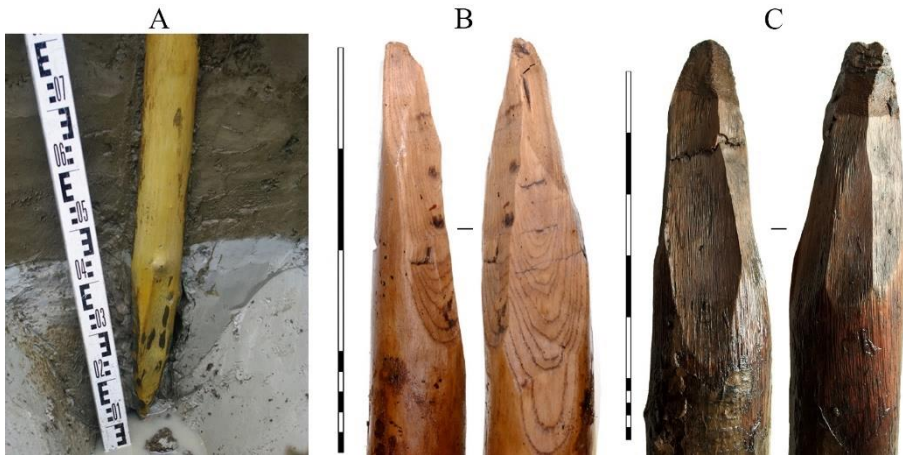
Papildomos informacijos apie tirtiems radiniams panaudotų medžių augimviečių sąlygas suteikia radinių medienos anatominėje struktūroje išryškėję ryškūs rievų susiaurėjimai, pastebėti įvairių laikotarpių radimvietėse. Daugiausia rievų susiaurėjimai nustatyti uosių ir alksnių medienoje. Tikėtina, kad uosių augimo sutrikimus galėjo nulemti pavasariniai lagūnos ir vėliau jos vietoje buvusių pelkingų vietovių vandens lygio pakilimai, sąlygoję augimviečių užmirkimą. Uosiai gali sėkmingai augti labai įvairaus drėgnumo ir tipo dirvožemiuose, vis tik, jų augimą gali žymiai sutrikdyti paviršinių šaknų dalių užmirkimas daugiau nei trisdešimčiai dienų augimo sezono pradžioje (Dobrowolska, et al., 2011). Panašūs, vandens lygio pakilimo ir šaknų užmirkimo nulemti, metinių rievų susiaurėjimai nustatyti Kegų ir Bubėnų pelkių nuogulose suvirtusių senovinių uosių medienoje (Vitas, 2010). Kiek kitokios priežastys galėjo nulemti fiksuotus tirtų alksnių radialinio prieaugio sumažėjimus. Skirtingai nei uosiai, alksniai pasižymi didele anaerobinių užmirkusių dirvožemių tolerancija ir reikalauja daug drėgmės, tačiau jų lapai neturi vandens garinimo kontrolės mechanizmų. Dėl šios priežasties jų augimas gali sutrikti sausais ir šiltais vasaros periodais (Claessens, et al., 2010). Taigi, alksnių medienoje pastebėtus ryškius rievų susiaurėjimus, priešingai nei uosių, galėjo nulemti vasarinės sausros. Tiek uosio, tiek alksnio medienos archeologinių radinių su identifikuotais radialinio prieaugio sutrikimais aptikta Hekelingen radimvietėje Olandijoje (Out, 2016). Tyrimo autorė pastebi, kad šiuos augimo sutrikimus galėjo

sukelti tiek gamtinės, tiek antropogeninės priežastys. Antropogeninės metinių rėvių susiaurėjimo priežasties nevertėtų atmesti ir Šventosios atveju. Viena iš tikėtinių su žmogaus veikla susijusių priežasčių, galėjusių lemti medžių augimo sutrikimus, yra lapų ir šakelių naudojimas naminių gyvulių pašarui. Šveicarijos Oberland regione alksnio ir uosio šakelėmis gyvuliai šerti iki XIX a. pradžios (Haas, et al., 1998), o apie jų panaudojimą pašarui priešistoriniais laikais leidžia spręsti archeologinių tyrimų duomenys. Karvių išmatose Mooswinkel neolito polinėje gyvenvietėje Austrijoje nemenką augalų liekanų dalį sudarė guobinių medžių, eglės ir kėnio šakelės (Jakobitsch, et al., 2023). Avių išmatų su alksnių, lazdynų ir bukų žiedadulkėmis bei šakelėmis rasta Šiaurės Italijoje tirtoje neolito polinėje gyvenvietėje Fiave-Carera ir neolitinėje Egolzwil 3 gyvenvietėje Šveicarijoje (Kaarg, 1998). Pastarojoje gyvenvietėje išmatose aptiktų medžių šakelių paskutinių metinių rėvių formavimosi stadijos tyrimas parodė, kad dalis jų buvo atskirta nuo medžių pavasario pradžioje, o dalis – ne vegetacijos sezono metu (Rasmussen, 1993). Šventosios neolito ir bronzos amžiaus laikotarpio radimvietės siejamos su naminius gyvulius auginusių kultūrų bendruomenėmis, taigi, atrodo tikėtina, kad lagūninio ežero pakrantėse augusių medžių ir krūmų šakos, ypač rudens ir žiemos metu, buvo išnaudojamos avių, ožkų ir galvijų šėrimui. Galbūt dėl šios priežasties buvo vengiama kai kurias labiau gyvūnų pašarui tinkančias medienos rūšis naudoti dirbinių ar konstrukcijų gamybai, ir dėl to jos visiškai arba menkai atsispindi medinių radinių rūšinės analizės rezultatuose (pavyzdžiui, guobiniai, eglės, kėniai naudoti pašarui minėtoje Mooswinkel gyvenvietėje). Antropogeninę susiaurėjimų kilmę būtų galima atmesti kaip tikėtiną priežastį jei jie būtų nustatomi medienoje aptiktoje radimvietėse, skiriamose subneolito laikotarpiui, kuriame naminiai gyvuliai dar neauginti (Piličiauskas, 2016).

### *6.1.2. Medžių rūšių pasirinkimas*

Atliktas medinių archeologinių radinių rūšinis tyrimas įvairiais atvejais rodo, kad tam tikros medžių rūšys buvo tikslingai pasirenkamos specifinių dirbinių ar konstrukcijų gamybai. Tikslingas pasirinkimas matomas lyginant Šventosios 55-oje bronzos amžiaus radimvietėje surastų kuolų ir karčių / rastų kategorijas. Karčių / rastų kategorijoje 40 atvejų identifikuota alksnio ir 26 atvejais uosio mediena. Tuo tarpu kuolų kategorijoje uosis identifikuotas 22 atvejais, o alksnis tik 3 atvejais. Atrodo, kad toks pasirinkimas buvo neatsitiktinis. Kietesnė uosio mediena greičiausiai buvo dažniau pasirenkama įrenginėjant tvirtumo reikalaujančias konstrukcijas. Tvirtesnis kuolas turi ne tik didesnę tikimybę išlaikyti jam tenkantį svorį, bet ir gali būti lengviau ir

giliau sukaltas į ežero ar upės dugną. Šventosios radimvietėse kuolai dažnai aptinkami sukalti ne tik į ežerines nuogulas, bet ir į po jomis atsidengiantį kietesnį Litorinos jūros smėlio sluoksnį, neretai jų smaigaliai nuo kalimo būna deformavęsi. Šventosios 55 radimvietės atveju po aliuvinėmis nuogulomis ir ežeriniu sapropeliu iškart pasirodė ne Litorinos jūros smėlis, o itin kompaktiškų moreninių nuogulų storumė. Nepaisant to, dalis kuolų buvo aptikti įgilinti į šias nuogulas iki 40 cm (pav. 35). Lauko darbų metu net modernių įrankių pagalba šių kuolų atkasimas ir ištraukimas tapo nemenka užduotimi; tikėtina, kad ne menkesnių pastangų turėjo pareikalauti jų suleidimas į upės dugną ir kompaktiško aleurito sluoksnį. Nepaisant to, vienintelis Šventosios 55 radimvietėje rastas kuolas nuo spaudimo deformavusiu smaigaliu buvo pagamintas iš lazdyno, tuo tarpu visi uosiniai kuolai aptikti sveikais, nuo spaudimo nepakitusiais smaigaliais. Uosio dominavimas kuolų gamyboje pastebėtas tik tyrinėtoje Šventosios 55 bronzos amžiaus radimvietėje. Subneolito ir neolito laikotarpiais kuolų gamyboje kur kas dažniau buvo pasirenkama lazdynų ir alksnių mediena. Išskirtinio kietesnės uosio medienos kuolų naudojimo bronzos amžiaus radimvietėje priežastimi gali būti ir tai, kad ši užtvara įrenginėta upėje, kurioje konstrukcijų išlikimą veikė srovė, tuo tarpu subneolito–neolito laikotarpio užtvaros įrenginėtos



**Pav. 35.** Šventosios senovės 55 radimvietėje rasti kuolai: A – uosinis kuolas in situ; B – sveikas uosinis kuolo smaigalys, C – sukiužęs lazdyno kuolo smaigalys (nuotraukos A – G. Piličiausko, B ir C – autoriaus)

**Fig. 35.** Piles from Šventoji 55 site: A – pile made from ash wood in situ; B – end of ash wood pile; C – deformed end of hazel wood pile (photos A – by G. Piličiauskas, B and C – by author)



stovinčiame vandenyje, lagūnoje, kur reikiamą tvirtumą buvo galima pasiekti paprasčiau, panaudojant minkštesnius ir, tikėtina, gausiau augančius medžius. Panašūs medienos rūšių pasirinkimai kuolams fiksuojami ir užsienyje tyrinėtose radimvietėse. Alksniai, uosiai ir lazdynai buvo daugiausiai naudojami žvejybinių užtvarų kuolams Hekelingen III neolito radimvietėje Olandijoje (Out, 2016). Šio tyrimo autorė pastebi, kad uosių mediena kur kas dažniau identifikuota tarp kuolų nei tarp neapdirbtų medinių radinių, tad tvirtumo reikalaujančioms konstrukcijoms galėjo būti pasirenkama neatsitiktinai. Uosiai kartu su ažuolais sudarė didžiąją dalį tarp neolito laikotarpio polinių pastatų konstrukcijų, surastų į P nuo Liublianos plytinčiuose pelkynuose, kur taip pat buvo tikslingai pasirenkami dėl savo tvirtumo (Out, et al., 2023).

Specifinių rūšių pasirinkimas matomas ir kitų dirbinių kategorijoje, kurioje taip pat pirmąją uosio mediena. Iš jo buvo gaminami žvejybos (ungurių šakės, butiniai) ir kitos paskirties įrankiai (atsispiriamoji luoto lazda, kaplys, samtis / kaušas, lankas). Uosio pasirinkimas tvirtumo reikalaujantiems dirbiniams pastebimas ir kitose panašaus laikotarpio radimvietėse. Iš uosio pagamintų ungurių šakių aptikta neolito Ipenburg radimvietėje (Kooistra, 2008). Antra pagal dažnumą medžio rūšis, kuri buvo renkama dirbiniams gaminti – lazdynas. Iš jo gaminti nedidelių gabaritų dirbiniai – ungurių šakės ir šaukštas. Du dirbiniai aptikti pagaminti iš ažuolo, abu išsiskiria ir savo dydžiu. Tai luotas ir šalia jo buvusi lenta. Tirta dviejų irklų mediena. Vienas jų pagamintas iš pušies, kitas – iš klevo medienos. Iš klevo medienos pagamintas irklas rastas Neolito Hekelingen III radimvietėje Olandijoje, (Kloof, 2015; Out, 2016), taip pat Šiaurės Vokietijoje tyrinėtose mezolito–neolito Timmendorf-Noordmole I ir III radimvietėse.

Specifinių medžių rūšių pasirinkimas tam tikriems dirbiniams labiausiai akivaizdus skalų kategorijoje. Iš 128 radinių, remiantis išvaizdą priskirtų šiai kategorijai, 103 (80,5%) buvo pagaminti iš pušies medienos. Skalos – vienas dažniausiai Šventosios paleolagūnos duburyje aptinkamų radinių, jų pasitaiko tiek šiukšlynuose ir žvejybvietėse, tiek kaip pavienių radinių, suplautų įvairiose lagūnos duburio vietose. Šventosios radimvietėse dažniausiai aptinkamos sulūžusios skalos, tad nusakyti jų originalius ilgius sudėtinga. Vis tik, remiantis etnografiniais pavyzdžiais ir kitose radimvietėse aptiktomis pilnai išlikusiomis skalų užtvaromis galima numanyti, kad jų tikrasis ilgis galėdavo siekti net 2,5 m (pvz., Koivisto, et al., 2018; Lozovski, et al., 2013; Gusentsova ir Sorokin, 2019 ). Iš tarpusavyje surištų skalų buvo gaminamos tvorelės, kurias sutvirtinant su kuolais buvo įrengiamos užtvaros žuvims. Tokios užtvaros galėjo būti įrengiamos lagūnos kanale, skiriančiame

salas. Jų pagalba žuvis buvo nuviliojamos į pagrindinę žuvų gaudyklę. Etnografiniai pavyzdžiai rodo, kad tinkamiausia mediena skalų gamybai buvo laikomos pušys, augančios pelkėtose vietovėse ir pakrančių lygumose. Mediena skaloms buvo surenkama žiemą ir gabenama rogėmis, pušų kamienai buvo džiovinami namų viduje. Skalos buvo atskeliamos panaudojant peilį arba specialų medinį skėlimo įrankį. Skalų tvorelės buvo įengiamos ankstyvą pavasarį, kartais dar nuo ledo (Koivisto ir Nurminen, 2015). Iš vieno pušies medžio kamieno galėjo būti pagaminama daugybė skalų. Tiek pavienių pušų skalų, tiek iš jų pagamintų tvorelių aptinkama daugelyje panašaus pobūdžio radimviečių, dažniausiai datuojamų mezolito ir subneolito laikotarpiams. Pušinių skalų rasta Suomijoje tyrinėtoje subneolito Purkajasuo radimvietėje (3934–2679 cal BC), Latvijoje tyrinėtose Priedaine radimvietėje (3700–3500 cal BC), Sarnatės radimvietėje (5–3 tūkstantmečiai m. pr. Kr.), Zamostje 2 radimvietėje (7–5 tūkstantmečiai pr. Kr.) (Koivisto ir Nurminen, 2015; Bērziņš, et al., 2016; Koivisto, 2012; Bērziņš, 2008; Lozovski, et al., 2013).

Šventosios medinių archeologinių radinių tyrimai atskleidė šiuos tokios skalų panaudojimo įvairiais laikotarpiais skirtumus. Pušinės skalos sudarė 23,5 % visų tirtų subneolito laikotarpio radinių, 10,5% – neolito, 14% – platesnio subneolito–neolito ir tik 5,7% – bronzos amžiaus laikotarpio radinių. Atrodo, kad nuo neolito laikotarpio pušinės skalos pradėtos naudoti kur kas rečiau, o tokios pačios ar panašios paskirties žvejybiniuose įrenginiuose jas keitė įvairių lapuočių, daugiausia lazdyno ir uosio, kartys ir vytelės. Pušinių skalų gamybos ir panaudojimo žvejybos įrenginiams tradicija užgimė mezolito laikotarpyje, ir nors etnografiniai pavyzdžiai rodo, kad šiam tikslui Lietuvoje jos naudotos iki XX a. (Piškinaitė-Kazlauskienė, 1998), masinio pušies skalų naudojimo sumažėjimas nuo neolito matomas ne tik Šventojoje, bet ir stratifikuotoje Daktariškės subneolito–bronzos amžiaus radimvietėje. Šioje radimvietėje pušinės skalos aptinkamos gausiai paplitusios subneolito horizonte, kartu su smailiadugne keramika, taip pat randamos apatinėje neolitinio Virvelinės keramikos kultūrai skiriamo horizonto dalyje, tačiau neaptinkamos aukščiau esančiuose neolito antros pusės ir bronzos amžiaus sluoksniuose (Piličiauskas, 2016a).

Pušinių skalų naudojimo sumenkimo priežastys gali būti kelios. Viena vertus, tikėtina, kad jų naudojimo tradicijos atsiradimą subneolite ir dar ankstesniame mezolito laikotarpyje galėjo paskatinti šių laikotarpiu gamtinė aplinka. Palinologiniai tyrimai rodo pušies dominavimą pajūrio kraštovaizdyje iki 4 tūkstantmečio pr. Kr. antros pusės, kuomet prasidėjo palaiptinis lapuočių plitimas (Piličiauskas, et al., 2012). Šventosios senovinio ežero aplinkoje įsivyravus plonų kartelių ir vytelių gamybai

tinkamoms rūšims – lazdynams, uosiams ir gluosniniams medžiams bei krūmams, pušinių skalų paruošimas galėjo tapti per daug laiko resursų reikalaujančiu procesu. Kita tikėtina nuo neolito laikotarpio sumenkusio pušinių skalų panaudojimo priežastis – naujai regione pasirodžiusių neolitinių Rutulinių amforų ir Virvelinės keramikos kultūrų tradicijos. Šių kultūrų pasirodymas Lietuvos teritorijoje siejamas su sėslesnį gyvenimo būdą sąlygojusio gamybinio ūkio pradžia. Tikėtina, kad sėslesnėms bendruomenėms galėjo būti būdingas ir kitoks požiūris į supusią gamtinę aplinką. Greta oportunistiško miško resursų panaudojimo galėjo atsirasti ir tikslingas augimviečių formavimas. Šiuo atveju tokio formavimo tikslas galėjo būti užsitikrinimas tiesių ir ilgų žvejybiniams įrenginiams tinkamų įvairių rūšių medienos ūglių. Prielaidą, kad Šventosios radimvietėse surastų medinių konstrukcijų statybai panaudota mediena galėtų būti užaugusi tikslingai formuojamose augimvietėse, pabandyta įvertinti remiantis dalies žvejybinių užtvarų gamyboje naudotų konstrukcinių elementų medžių amžiaus ir skersmens santykių analize. Jos rezultatai verčia manyti, kad tikslingas augimviečių formavimas nei neolite, nei bronzos amžiuje Šventosios radimviečių aplinkoje taikomas nebuvo. Beveik visais tirtais atvejais mediena buvo renkama natūraliose, žmogaus neformuojamose augimvietėse. Tik vienu Šventosios 56 radimvietės atveju fiksuotas tikėtinas iš prieš tai nukirsto lazdyno išaugusių ilgų, tiesių, vienodo skersmens ir amžiaus ūglių panaudojimas, tačiau ši veikiau išimtis nerodo tendencingo augimviečių formavimo. Taigi, atrodo, kad bent nuo neolito laikotarpio paleolagūnos aplinkoje buvo gausu natūraliai augančios tinkamo ilgio ir formos medienos.

### *6.1.3. Medienos ruošos sezoniskumas*

Kirtimo sezonų tyrimas parodė, kad didžioji dalis žvejybos vietoje nuolatos paliekamoms konstrukcijoms (kuolams ir juos jungusiems rąstams bei kartims) skirtos medienos buvo kertama ir ruošiama nevegetacijos sezono metu. Šis laikotarpis apima daugiau nei pusę metų nuo rudens iki pavasario pradžios. Vegetacijos sezono metu, pavasario antroje pusėje ir vasarą, greičiausiai vykdavo tik paskirų konstrukcijų taisymas ir pildymas. Viena Šventosios 4 radimvietėje rasta lazdyno kartis buvo nukirsta vegetacijos sezonui dar neprasidėjus, o viena gluosnio skiedra turėjo tik pradėjusių formotis naują metinę rievę; vadinasi, jos mediena buvo nukirsta pavasarį, vegetacijos sezonui vos prasidėjus. Bronzos amžiaus Šventosios 55 radimvietėje didžiajai daliai kuolų mediena buvo nukirsta nevegetacijos

sezono metu (61,4%), tačiau taip pat nustatyta atvejų, kai mediena buvo kertama pačioje vegetacijos sezono pradžioje (14%).

Skirtingai nei vietoje nuolatos paliekamos žvejbinių konstrukcijų dalys, suvyniojamos užtvaros ir bučiai galėjo būti ruošiami žiemą. Iš 41 Šventosios 56 radimvietėje surastos žvejybinės suvyniojamos tvorelės 35 vytelės turėjo plačią, pilnai susiformavusią paskutinę rievę, 6 vytelės – kiek siauresnę, tačiau taip pat galimai pilnai susiformavusią paskutinę rievę. Taigi, galima teigti, kad mediena, skirta šiam dirbiniui gaminti, buvo ruošama nevegetacijos sezono metu. Tokia pati situacija pastebėta ir tarp Šviesos g. 1A surastų vytelių, greičiausiai naudotų panašaus tipo įrenginiui kaip Šventosios 56 radimvietėje atrastas. Iš 33 vytelių 25 atvejais paskutinė rievė buvo susiformavusi pilnai ir 8 atvejais pilnai arba beveik pilnai. Informacijos apie tokių darbų sezoniškumą dar praėjusiame amžiuje suteikia etnografiniai duomenys. Pavyzdžiui, L. Piškinitė-Kazlauskienė (1998) aprašo žvejybą varžomis Nemune XX a. II pusėje. Kad varžos ilgiau tarnautų, karklo vyteles žvejai jų gamybai plovė žiemą. Žinoma, kad XX a. žvejai tinklus bei luotus taip pat gamindavo žiemos metu, kai galėdavo tokiems darbams skirti daugiau laiko. Šventojoje aptinkamų iš vytelių pagamintų žvejbinių suvyniojamų tvorelių ir bučių gamyba taip pat turėjo būti daug laiko užimantis procesas, tikėtina, kad jie buvo perkėlinėjami iš vienos žvejybos vietos į kitą. Taigi, ir jų ruoša galėjo būti užsiimama žiemą, kai žvejyba užtvaromis nevyksta.

## 6.2. Kuršių nerijos gamtinė aplinka antrakologinio tyrimo duomenimis

Atliktu antrakologiniu tyrimu fiksuotas rūšinis spektras yra artimas subborealio nuogulose aptinkamų žiedadulkių tyrimų rezultatams. Vis tik, skirtingai nei palinologija, atliktas tyrimas leidžia palyginti skirtingų Kuršių nerijos vietovių miškų sudėtį remiantis tiksliai geografiškai apibrėžtais bei datuotais kontekstais. Tarp tirtų Alksnynės radimviečių medienos anglių pastebėtas akivaizdus pušies dominavimas. Alksnynės 3 radimvietėje pušys sudarė 82,3% visų tirtų anglių, o Alksnynės 4 radimvietėje – 61,9% visų tirtų anglių. Atrodo, kad būtent pušynai sudarė vyraujančią Alksnynės gyvenvietės neolite supusių miškų dalį. Be pušų čia augo pavieniai plačialapiai, o greičiausiai arčiau vandens ar drėgnesnėse žemumose taip pat pasitaikydavo alksnių ir lazdynų. Kitokia miškų sudėtis identifikuota Nidoje. Nidos senovės gyvenvietės anglys leidžia teigti, kad neolite ją supo miškas, kuriame, skirtingai nei Alksnynėje, didelę dalį sudarė ąžuolai. Tirtuose Nidos anglių mėginiuose, nesiejamuose įgilintomis struktūromis, jie identifikuoti nuo 15 iki 60% atvejų. Pušys Nidoje taip pat sudarė nemenką, tačiau kur kas mažesnę tirtų anglių dalį, ir tirtuose mėginiuose buvo identifikuotos nuo 4 iki 39%

atvejų. Panašią dalį kaip ir Alksnynėje Nidoje sudaro alksniai ir lazdynai, greičiausiai taip pat žymintys netoliese buvusias drėgnesnes žemumas ar marių pakrantę.

Nustatyti tirtų anglių rūšinio spektro skirtumai liudija, kad Nidos neolito gyvenvietė buvo įsikūrusi brandesnių miškų apsuptyje. Lapuočių miškai gausesni įvairaus pobūdžio resursais, tame tarpe ir naminių gyvūnų pašarui tinkamais lapais, šakelėmis, gilėmis, taigi tokio pobūdžio aplinka turėjo būti tinkamesnė ilgalaikiai gyvenvietei. Tuo tarpu trumpalaikes Alksnynės stovyklavietes supę pušų dominuojami miškai galimai rodo šiose vietose vyravusius jaunesnius dirvožemius. Tikėtina, kad dėl šios priežasties čia aptinkamos tik trumpalaikio tipo stovyklavietės, ilgesniam gyvenimui šios vietovės buvo netinkamos, žmonės čia apsistodavo tik trumpai ganiavai.

Tikėtina pastebėtų miškų sudėties skirtumų priežastimi gali būti pačios nerijos formavimosi ypatumai. Kuršių nerijos geologiniai ir senųjų dirvožemių bei Kuršių mariose aptinkamų diatomėjų tyrimai leidžia teigti, kad nerijos formavimosi procesas buvo laipsniškas ir vyko iš pietų į šiaurę (Gelumbauskaitė, 2002; Kaminskas, et al., 2017; Berzinš, 2000; Gudelis, 1998). 3-iam tūkstantmetyje pr. Kr. apie Alksnynę galėjo būti šiauriausias Kuršių nerijos taškas, tuo tarpu likusi nerijos dalis iki Koppalio dėl didelio jūros gylio ir smėlio seklių stygiaus formavosi gerokai vėliau (Gudelis, 1998). Tikėtina, kad Alksnynės gyvenvietes supusių miškų sudėtis atspindi ankstyvą šios nerijos dalies formavimosi etapą ir dėl šios priežasties egzistavusius edafinių sąlygų skirtumus. Šiaurinėje dalyje dirvožemiai galėjo būti pakankami vešėti nereikšmingiems, smėlingiems ir sausams dirvožemiams pakenčiantiems pušynams, tačiau dar nepakankamai stabilūs ir gausūs reikalingomis medžiagomis, kad pušis nukonkuruotų lapuočius.

Tiriant Nidos gyvenvietės anglių mėginius iš trijų nevienalaikių stratigrafinių horizontų pastebėta, kad medžių rūšių proporcijos laikui bėgant kinta. Identifikuotų ąžuolo anglių dalis laikui bėgant dvigubėja kiekviename horizonte – nuo 15,2 % apatiniame ir seniausiame FL3 iki 37,4 % viduriniame FL2 ir 61,6 % vėlyviausiame FL1 horizonte. Tuo pat metu pušies anglių dalis mažėja atitinkamai nuo 38,6 % iki 11,2 % ir 4,3 %. Šios tendencijos priežastys gali būti kelios. Viena vertus, ji gali atspindėti augalijos kaitą kultūrinio sluoksnio akumuliacijos laikotarpiu. Pušies dominavimas apatinėje ir seniausioje kultūrinio sluoksnio dalyje gali žymėti laikotarpį, kai gyvenvietės aplinkoje miškožemiai buvo palyginti jauni, senų pušų dalis buvo didesnė nei ąžuolų, dėl šios priežasties ir pušų kritulių, naudotų gyvenvietėje kūrenant ugnį, prieinamumas buvo didesnis. Tuo tarpu ąžuolai gyvenvietės aplinkoje, nors ir sudarantys reikšmingą dalį, galėjo būti dar sąlyginai jauni, tad ir jų

krituolių dalis galėjo būti mažesnė. Laikui bėgant radosi vis daugiau senų ąžuolų, kurių krituoliai ilgainiui pakeitė pušis.

Tikėtina, kad nustatytus pokyčius sąlygojo artimos gyvenvietės aplinkos augalijos ar išteklių prieinamumo kaita. Galbūt gyvenvietė buvo įkurta pušimis gausesnėje vietoje, tad bendruomenė, išnaudojusi arčiausiai prieinamus pušies krituolius, pradėjo medienos ieškoti kiek toliau buvusiose ąžuolų augimvietėse. Identifikuota rūšių kaita galėjo būti nulemta ir tikslingo pušies medienos pasirinkimo. Jei Nidos senovės gyvenvietėje kūrenant ugnį pušies medienai buvo taikoma pirmenybė prieš kitas rūšis, ilgainiui sausos pušies resursų dalis netolimoje gyvenvietės aplinkoje galėjo sumenkėti reikšmingiau nei kitų rūšių. Tokį tikėtiną antrakologinių tyrimų rezultatuose atsispindinčio rūšių spektro kaitos modelį aprašė C. M. Shackleton ir F. Prins (1992).

Dar viena tikėtina identifikuotos rūšinės įvairovės skirtumų stratigrafiniuose horizontuose priežasčių – trumpalaikių įgilintų struktūrų įtaka nustatytam rūšiniam spektrui. Žvelgiant į tirtą kultūrinio sluoksnio stratigrafiją ir mėginių padėtį jame, matome, kad mėginio FL-3 viršutinė dalis kerta kelių centimetrų storio tamsesnio, anglimi gausesnio smėlio horizontą, galimai žymintį trumpalaikį suintensyvėjusios veiklos epizodą, pavyzdžiui, išsklaidytą laužavietę. Tokio pobūdžio trumpalaikės struktūros gali reikšmingai sumenkinti antrakologinio tyrimo paleoekologinį reprezentatyvumą. Kol kas atlikto tyrimo apimtis per maža patvirtinti ar paneigti kažkuriam iš aptartų scenarijų, vis tik, pastarasis atrodo labiausiai tikėtinas. Panašu, kad ir didžiosios dalies R. Rimantienės surinktų mėginių tyrimo rezultatai, dažnu atveju dominuojami vienos rūšies, atspindi veikiau trumpalaikes laužavietes nei per ilgą laikotarpį kultūriniame sluoksnyje akumuljavusias anglis. Ateityje siekiant išvengti tokio pobūdžio netikslumų reikalingas ne tik didesnis skaičius tikslingai surinktų mėginių iš skirtingų gyvenvietės vietų, tačiau ir imamų mėginių smulkesnis stratigrafinis suskirstymas. Nors tyrimo rezultatai išryškino preliminarius skirtingose nerijos vietose įsikūrusias gyvenvietes supusios augalijos skirtumus, tyrimo metodiniai minusai neleidžia susidaryti detalesnio rečiau pasitaikiusių rūšių proporcijų vaizdo. Visi mėginiai lauko tyrimų metu buvo surinkti naudojant skirtingą metodiką. 2020 m. Nidoje mėginiai rinkti flotuojant kultūrinio sluoksnio stulpelio segmentus viename taške, o Alksnynės 3 gyvenvietėje mėginiai rinkti iš viso kultūrinio sluoksnio, tačiau naudotas grunto plovimas per sietą 4 mm dydžio akutėmis. Alksnynės 4 mėginiai surinkti tik iš vieno sijoto kvadrato, dėl šios priežasties jų skaičius yra per mažas tokio pobūdžio tyrimui. Tuo tarpu R. Rimantienės taikytos anglių surinkimo strategijos visai

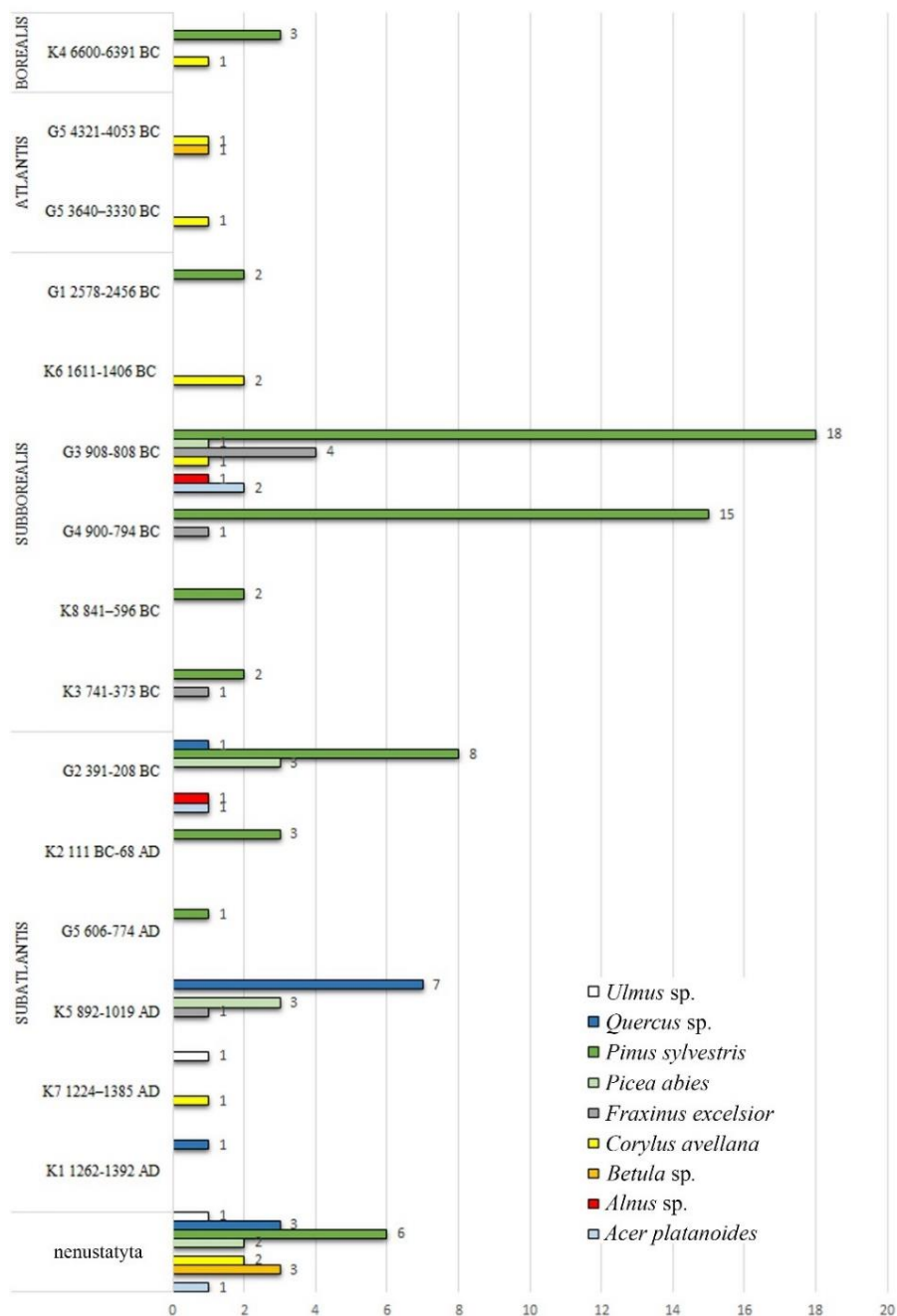
nežinome, o apie tai, kokiam archeologiniui kontekstui šios anglės priklauso ir kaip ilgai galėjo vykti jų akumuliacija, galime daryti prielaidas tik remdamiesi jų tyrime atspindinčiu rūšiniu spektru.

Atėityje vykdant neolito gyvenviečių archeologinius tyrimus Kuršių nerijoje medienos anglių surinkimas turėtų būti atliekamas sistemingai. Mėginiai turi būti imami iš kuo daugiau skirtingų vietų ir skirtingų kultūrinio sluoksnio horizontų. Tiriant perkasą turi būti numatomi tam tikri kvadratai, iš kurių mėginiai būtų surenkami kiekviename lygyje, identifikuojant ir atskiriant išryškėjusių trumpalaikių įgilintų struktūrų anglis. Jei antrakologinio tyrimo rezultatai parodytų, kad tame pačiame horizonte, bet skirtinguose kvadratuose surinktų anglių rūšinis spektras ir jo proporcijos sutampa, galėtume būti tikri, kad šie mėginiai atspindi per ilgą laikotarpį susikaupusias anglis (Kabukcu ir Chabal, 2020). Medienos anglių išgavimo iš grunto būdas turi būti pasirenkamas priklausomai nuo grunto pobūdžio. Kuršių nerijos atveju, esant smėlingam sluoksniui, jis gali būti sijojamas. Jei sijojimas neįmanomas, turi būti atliekamas grunto flotavimas. Sijojimas neturėtų būti atliekamas sietu didesnėmis nei 4mm akutėmis, taip pat medienos anglės neturėtų būti surenkamos tik rankomis tiesiai iš sluoksnio tyrimų metu, nes tokiais atvejais surenkami tik didžiausi anglių fragmentai.

### 6.3. Medienos pasirinkimas ir augalijos kaita Žeimenos upės aukštupyje

Žeimenos upėje aptiktų medinių konstrukcijų, kaip ir greta jų aptiktų kitų tipų archeologinių radinių, datavimas apima labai platų laikotarpį. Jei manytume, kad vienalaikės kuolų grupės identifiikuotos teisingai, galime pabandyti išvelgti vyraujančių kuolų gamybai naudotų medžių rūšių skirtumus skirtingais laikotarpiais, tarpusavyje palyginti tyrinėtus radimvietes bei gautus rezultatus įvertinti ankstesnių regiono gamtinės aplinkos tyrimų kontekste (pav. 36).

Seniausia mezolito archeologinio laikotarpio kuolų grupė K4 rasta Kaltanėnuose ir datuota 6600–6391 cal BC. Ją sudarė 4 kuolai, iš kurių 3 buvo pušies ir 1 – lazdyno medienos. Kretuono ežero žiedadulkių tyrimai rodo, kad šylant klimatui borealio laikotarpio pabaigoje, į kurią patenka ši grupė, lazdynai jau buvo gausiai išplitę, o pušys sudarė reikšmingą miškų dalį. Be šių medžių rūšių taip pat gausiai augo alksniai, daugėjo guobų, nemenką miškų dalį sudarė beržai, taip pat šiame laikmetyje pastebimas nors



**Pav. 36.** Kaltanėnų ir Garnio radimvietėse surastų medinių konstrukcijų medienos rūšys ir datavimas

**Fig. 36.** Tree species and dating of wooden constructions found in Kaltanėnai and Garnys sites



ir menkas derlingesniuose plotuose vykęs liepų bei ąžuolų gausėjimas (Girinkas ir Daugnora, 2004; Stančikaitė, 2004). Archeologiniam subneolito laikotarpiui skirtini trys Garnio senovės gyvenvietėje G5 grupėje rasti kuolai, 2 iš jų – lazdyno ir 1 – beržo medienos, jų datavimas patenka įatlančio laikotarpio vėlyvąją dalį. Šiuo laikmečiu tiriamame regione jau buvo išsivyravę plačialapių miškai, gausėjo lazdynų ir alksnių augimvietės (Kabailienė ir Grigienė, 1997). Į subborealio laikotarpį patenka jau kur kas didesnis skaičius tirtų konstrukcijų grupių (G1, K6, G3, G4, K8 ir K3). Palinologiniai tyrimai rodo subborealyje vykusį, sumažėjusio kritulių kiekio nulemtą, plačialapių, ypač liepų ir guobų, menkimą. Tuo tarpu toliau gausėjo kiti lapuočiai ir plito eglynai. Pietvakarinėje Kretuono ežero pakrantėje atlikto gręžinio žiedadulkių diagramoje matomas būtent šiame laikotarpyje vykęs uosių išplitimas (Kabailienė ir Grigienė, 1997). Šie palinologinių tyrimų rezultatuose matomi gamtinės aplinkos pokyčiai ir rūšinė įvairovė pastebimi ir medinių konstrukcijų tyrimo rezultatuose. Didžiausią dalį šio laikmečio kuolų sudaro pušiniai, nemenką dalį – uosiniai. Uosio panaudojimą kuolų gamybai galima susieti ne tik su jo išplitimu subborealyje, bet ir su kokybiniu pranašumu, jau aptartu Šventosios senovės gyvenvietės medinių radinių tyrimų rezultatams skirtame skyriuje. Taip pat subborealiui priskirtose kuolų grupėse aptikta lazdyno bei pirmieji iš klevo, alksnio, eglės gaminti kuolai. Šio laikmečio kuolų grupę tikslinga palyginti su netoliese tyrinėtos Žemaitiškės 2 polinės gyvenvietės medinių konstrukcijų rūšinės analizės rezultatais (Pukienė, 2004). Žemaitiškėje daugiau nei pusė tirtų kuolų buvo pagaminti iš uosio medienos, toliau sekė alksnis ir lazdynas, o iš pušies buvo pagaminti tik 6 % visų tirtų kuolų. Tikėtina, kad tokie skirtumai tarp Žemaitiškės 2 polinėje gyvenvietėje ir Žeimenos upės dugne sukaltų subborealio laikmečiui skirtinų kuolų galėjo būti nulemti veikiau lokalių reljefo ir gamtinės aplinkos skirtumų nei miškų sudėties pokyčių laike. Pušys greičiausiai buvo kur kas retesnės žemose ir drėgnose Kretuono ežero pakrantėse nei aukštesniuose smėlinguose Žeimenos upės krantuose. Subatlančio chronozona apima visas likusias konstrukcijų grupes, kurių seniausia G2 datuojama 391–208 cal BC, o vėlyviausia K1 – 1262–1392 cal AD. Šis laikmetis pasižymėjo šiltesniu nei subborealio klimatu ir didesniu kritulių kiekiu (Kabailienė, 1990). Regione plito beržai, o pirmoje subatlančio pusėje ir eglynai. Dėl kylančio vandens lygio pažliugus ežerų pakrantėms jose plito alksniai, o dėl žmonių veiklos įtakos mažėjo miškų užimami plotai (Kabailienė ir Grigienė, 1997; Kabailienė, 1990). Šiame plačiame laikmetyje fiksuotas platus povandeninių konstrukcijų gamybai naudotų medžių rūšių spektras. Didžiausią dalį vis dar sudarė pušys, taip pat rasta guobos, lazdyno, uosio, alksnio, eglės bei ankstesniais laikotarpiais

neaptiktų ažuolinių kuolų. Jų naudojimas gali būti siejamas ir su geležinių darbo įrankių įsivyravimu. Verta atkreipti dėmesį į tai, kad tarp tirtų Kaltanėnų senovės gyvenvietėje surastų medinių kuolų ažuoliniai sudarė 34,5%, tuo tarpu Garnio senovės gyvenvietėje tik 1,3%. Viena vertus, tokius skirtumus galėjo lemti skirtinga gamtinė aplinka; vis tik, labiau tikėtinas atrodo kitas paaiškinimas. Ažuolas fiksuojamas tik nuo geležies amžiaus. Garnio senovės gyvenvietėje rasta mažiau geležies amžiumi ir visai nerasta viduramžių laikotarpiu datuojamų struktūrų, tuo tarpu Kaltanėnuose ažuolai identifikuoti būtent vėlyvojo geležies amžiaus ir viduramžių struktūrose.

#### 6.4. Gamtinės aplinkos, tradicijų ir išteklių prieinamumo įtaka senovinių luotų rūšiniam spektrui

Nepaisant nedidelio kiekio Lietuvoje surastų luotų, atrodo, išryškėjo tam tikros tendencijos medienos rūšių pasirinkimuose. Nors ankstyvesniais neolito, bronzos ir geležies amžių laikotarpiais datuojamų luotų rasta kur kas mažiau, tarp jų vyrauja ažuolo mediena. Vakarų Europos kraštuose ažuolo naudojimas luotų gamyboje siejamas su neolito pradžia. Ankstyviausi mezolitiniai 8 tūkstantmečio pr. Kr. – 7 tūkstantmečio pr. Kr. pradžios luotai, rasti Nyderlanduose ir Šiaurės Prancūzijos radimvietėse, buvo pagaminti iš pušies medienos. Tokį medienos pasirinkimą galėjo sąlygoti ne tiek tradicijos, kiek gamtinė aplinka. Šiuo laikmečiu minėtuose kraštuose dar neįsivyravus plačialapių miškams, rasti luoto gamybai tinkamo aukščio ir diametro pušį turėjo būti kur kas lengviau nei kitos rūšies medį (Lanting, 2000). Vėlyvojo mezolito laikotarpiu luotų gamybai buvo renkama minkšta ir lengvai apdirbama mediena. 6 tūkstantmečio pr. Kr. pabaiga datuojami Lystrup radimvietėse Danijoje rasti luotai buvo pagaminti iš liepos ir drebulės medienos (Andersen, 1994; 1996). Du iš liepos medienos pagaminti 5 tūkstantmečio pr. Kr. pirmos pusės luotai ir vienas jau ankstyvojo neolito, 4 tūkstantmečio pr. Kr. pradžios, liepos medienos luotas rasti Vokietijoje Baltijos jūros pakrantėje tirtoje Stralsund-Mischwasserpeicher radimvietėje (Kloss ir Lubke, 2009). Pirmieji iš ažuolo medienos pagaminti luotai Danijoje pasirodė 4 tūkstantmetyje pr. Kr. – tuo pačiu metu, kaip ir neolitinė piltuvėlinių taurių kultūra, siejama su pirmaisiais regione gludintais titnaginiais įrankiais (Lanting, 2000). Panašios tendencijos pastebimos ir Airijoje, kur ažuoliniai luotai pradedami gaminti neolito laikotarpyje ir yra siejami su naujų medienos apdirbimui naudotų įrankių pasirodymu (Lanting ir Brindley, 1996).

Šventosios 58 radimvietėje rastas ažuolinis luotas datuojamas trečio tūkstantmečio pr. Kr. pradžia, greta jo rasta rutulinių amforų kultūros

keramikos šukių. Ši archeologinė kultūra laikytina pirmąja Lietuvos teritorijoje neolitine kultūra, su kurios pasirodymu siejamas ir šiuose kraštuose naujo tipo ketursienių gludintų titnaginių kirvių išplitimas (Brazaitis ir Piličiauskas, 2005; Piličiauskas, 2016). Gludinti kirviai suvaidino svarbų vaidmenį Europos neolitizacijos procese, jų pagalba buvo ruošiami plotai žemdirbystei ir atliekami įvairūs medžio darbai (Roy, 2020; Roy, Crellin ir Harris, 2023). Pastarieji įrankiai skabtuojant medžio kamieną turėjo būti gerokai pranašesni už iki tol vietinių naudotus nedidelius titnaginius kaltelių ašmenėlius ar skalūno skobtelius, kurių Šventojoje randama subneolito medžiotojų rankiotųjų gyvenvietėse (Rimantienė, 2005). Ažuolai luotų gamybai buvo pasirenkami ne atsitiktinai. Visos ažuolų rūšys pasižymi kieta, sunkia, tankia ir dėl didelio tanino kiekio itin atsparia mikroorganizmų poveikiui mediena (Scalbert, 1992). Net 19 iš 20 Čekijoje surastų ir tirtų luotų buvo pagaminta iš ažuolo medienos (Rogers, 2010). Ažuolas naudotas gaminant virš 90% Anglijoje, Škotijoje ir Airijoje surastų senovinių luotų (Lanting, 1997; McGrail, 1978; Gregory, 1997). Didžioji dalis Lenkijoje surastų ir tirtų senovinių luotų taip pat buvo pagaminta iš ažuolo (Pazdur, et al, 2001).

Nedidelis Lietuvoje rastų akmens, bronzos ir geležies amžiais datuojamų luotų skaičius neleidžia susidaryti išsamesnio išpūdžio apie tai, kaip šiuo laikmečiu kito luotų gamybos tradicijos. Vis tik, atrodo, kad iki viduramžių dažniau rinktasi ažuolo mediena, o nuo viduramžių Lietuvos teritorijoje luotai dažniausiai gaminti iš pušies. Tikėtina, kad viena to priežasčių galėjo būti tinkamos pušies medienos savybės. Sakinga pušies mediena šlapioje aplinkoje išsilaiko geriau nei kai kurios kitos medžių rūšys. Kaip ir ažuolo mediena, ji nesugeria didelių vandens kiekių, dėl šios priežasties iš pušies, kaip ir iš ažuolo, pagaminti luotai ilgai būdami vandenyje nepatirdavo ryškių deformacijų (Gregory, 1997).

Pirmu tukstantmečiu pr. Kr. datuojamų pušinių luotų rasta Šveicarijoje. Iš pušies buvo pagaminti 5 iš 63 Škotijoje rastų luotų (Gregory, 1997). Vis tik, atrodo, kad Vakarų Europoje pušiniai luotai buvo veikiau retenybė. Pavyzdžiui, iš 36 Danijoje surastų ir identifikuotos medienos rūšies luotų, datuojamų nuo akmens amžiaus iki šių laikų, nei vienas nebuvo pagamintas iš pušies (Lanting, 2000). Nei vienas iš 20 tirtų Čekijoje rastų luotų nebuvo pušinis (Rogers, 2010). Kaip taisyklė, esant galimybei, pirmenybė buvo teikiama ažuolui.

Viena iš tikėtinių Lietuvos teritorijoje nuo viduramžių įsivyravusio pušies medienos naudojimo luotų gamyboje priežasčių galėjo būti ribotas kitų medžių rūšių prieinamumas. Jei seniausių Europos luotų gamybai pušis

pasirinkta tik dėl gamtinės aplinkos ypatybių sąlygotos mažos kitų rūšių pasirinkimo įvairovės, viduramžiais skirtingų medienos rūšių prieinamumą galėjo riboti istorinės laikmečio ypatybės. Viduramžiais Europoje vyko itin spartus miškų nykimas, kurį sąlygojo tiek tikslingas jų deginimas siekiant sukurti naujus ariamos žemės plotus, tiek intensyvus medienos naudojimas kurui bei statyboms. Šiame kontekste išsiskyrė rytų Europos regionas, tame tarpe ir Rytų Pabaltijys, kuriame dėl retesnio apgyvendinimo miškai nyko rečiau (Kaplan, et al., 2009). Dėl šios priežasties XIV a. Vyslos, Nemuno ir Neries upėmis vietinė mediena pradėta eksportuoti į Vakarų Europą, kur ypač vertinti geros kokybės ąžuolai (Daly ir Tyers, 2022). Dendrochronologiniai medienos kilmės tyrimai rodo, kad iš Rytų Pabaltijo eksportuoti ąžuolai Vakarų Europoje naudoti statant laivus (Springmann, 2021), gaminant bačkas (Houbrechts ir Pieters, 1999), baldus, altorius ir paveikslų rėmus (Haneca, et al., 2005). Lietuvoje atsiradusi didelė ąžuolo medienos paklausa neabejotinai turėjo turėti įtakos jos vertei šalies viduje. Luoto gamybai apimtimi ir aukščiu tinkamas ąžuolas turėjo tapti brangiu resursu, neįkandamu atstovams žemesnio visuomenės sluoksnio, naudojusio luotus žvejybai ir transportui. Panašios tendencijos pastebimos Vyslos baseine, kur nuo XV a. vietinių pastatų statyboje retėja ąžuolo ir dažnėja pušies medienos panaudojimas (Wazny, 2011). Verta pastebėti ir tai, kad didžioji dalis aptiktų viduramžiams ir naujesiems laikams skiriamų luotų buvo surasta netoli minėtų eksporto kelių, Nemuno ir Neries upių, tuo tarpu visi keturi iš ąžuolo medienos pagaminti šiuo laikotarpiu datuojami luotai aptikti Šiaurės Vakarų Lietuvoje, Žemaitijoje. Trys iš jų rasti Platelių ežere ir vienas neaiškios radimvietės, bet saugomas Žemaičių „Alkos“ muziejuje, Telšiuose, tad tikėtina, kad taip pat buvo rastas Žemaitijoje. Viena vertus, Žemaitijos regione galėjo vyrėti kitokios luotų gamybos tradicijos, tačiau ši išskirtinumą galėjo nulemti ir šio regiono geografinė ir politinė laikmečio padėtis. ąžuolinių luotų radimvietės nemenkai nutolusios nuo Nemuno ir Neries upių. Pavyzdžiui, norint pasiekti Nemuno žiotis nuo Platelių ežero apylinkių medieną tektų daugiau nei 100 km atstumu plukdyti vingiuotomis Salanto ir Minijos upėmis, o kelias iki Nemuno Palos, Jūros ir Aitros upėmis būtų dar ilgesnis ir sudėtingesnis. Centralizuotą medienos eksportą iš Žemaitijos galėjo riboti ir šio regiono politinis nutolimas nuo likusios Lietuvos. Istorikai pastebi, kad valstybės kūrimosi pradžioje Pietryčių Lietuvoje buvęs valstybės branduolys dar nepajėgė koordinuoti visos Žemaitijos, o reali šio regiono integracija pasidėjo tik 1422 m. po Melno taikos (Nikžentaitis, 1997). Nuo XVI a. miškų ir jų resursų priklausomybė ir jų panaudojimas buvo griežtai apibrėžti LDK statutuose. Juose minimų miškų, girų, šilų arba ąžuolynų savininkai galėjo būti valdovas, kunigaikščiai, ponai

arba tarnybiniai bajorai, o valstiečiams ir paprastiesiems bajorams galėjo priklausyti tik pačių išsiauginti miškai (Machovenko, 2013). Kol kas hipotezei, kad viduramžiais vietinis ąžuolo medienos naudojimas luotų gamybai galėjo sumenkėti dėl vykusio medienos eksporto į Vakarų Europą, trūksta pagrindo. Ją galėtų patvirtinti arba paneigti nuoseklūs geležies amžiaus ir viduramžių laikotarpio medinių archeologinių radinių, o ypač medinių konstrukcijų, tyrimai. Kaip rodo Lenkijos pavyzdys, būtent pastatų statyboje, pareikalavusioje didelių medienos kiekių, visų pirma galėjo vykti pokyčiai, sąlygoti Vakarų Europoje atsiradusios baltiško ąžuolo paklausos. Deja, medinės geležies amžiaus ir ankstyvųjų viduramžių pastatų liekanos yra itin retas archeologinių tyrimų radinys.

Atliekant Lietuvoje rastų luotų medienos rūšių tyrimą identifikuota po vieną atvejį, kai luotai gaminti iš liepos (*Tilia cordata*), guobinių medžių šeimos (*Ulmus* sp.) ir eglės (*Picea abies*) medienos. Iš liepos pagamintas luotas rastas Asvejos ežere ir datuojamas 1034–1241 cal AD. Liepa yra ne tik lengviau apdirbama nei kietos ąžuolo ar pušies medienos, tačiau ir gerokai lengvesnė. Iš liepos pagamintas luotas turėjo būti manevringesnis ir išlaikantis didesnę svorį nei tokio paties dydžio ąžuolo ar pušies luotas (Gregory, 1997). Danijoje rasta 13 luotų, pagamintų iš liepos medienos, visi jie datuojami mezolito ir neolito laikotarpiais iki Piltuvėlinių taurių kultūros žmonių, luotus gaminusios iš ąžuolo, pasirodymo. Vienas iš liepos pagamintas mezolitinis luotas rastas Olandijoje, trys liepiniai luotai rasti Šveicarijoje, visi datuoti laikotarpiais iki mūsų eros pradžios (Lanting, 2000). Siesarties ežere, ties Valtūnų kaimu, rastas iš guobinių šeimos medienos pagamintas luotas. Šiai anatomiškai neatskiriamų medžių šeimai priklauso Lietuvoje augančios kalninė guoba (*Ulmus glabra*), paprastoji vinkšna (*Ulmus laevis*), paprastasis skirpstas (*Ulmus minor*) bei kamštinis skirpstas (*Ulmus suberosa*). Šio darbo autoriui pavyko archeologinėje literatūroje rasti tik vieną guobinių šeimos medienos panaudojimo luotų gamyboje atvejį – 897–1266 cal AD datuojamą Anglijoje Warrington mieste rastą luotą (Lanting, 2000). Guobą, kaip vieną iš luotų gamyboje naudotų medžių, mini iki šiol gyvuojanti Šiaurės Amerikos indėnų Lenape gentis (Lenape Canoes, 2013). Dirvonėnuose Paežerių (Nelindos) ežere rastas 1667–1950 cal AD datuotas iš eglės medienos pagamintas luotas. Vakarų Europoje atvejai, kai luotai būtų gaminti iš eglės medienos, reti, išsiskiria tik Slovėnija. Iš 30 Liublianos pelkėse rastų senovinių luotų 18 buvo pagaminta iš ąžuolo, vienu atveju iš paprastojo buko ir net 11 atvejų iš eglės medienos. Pastebima, kad iki romėniškojo laikotarpio luotai gaminti iš ąžuolo, tuo tarpu luotų gamybos iš eglės medienos tradicija

įsivyravo po romėnų pasirodymo (Udovič ir Erič, 2020). Galbūt šį pasikeitimą galėjo sąlygoti išaugęs medienos eksportas (pvz. Bernabei, et al., 2019).

Lietuvoje rastų luotų medienos rūšių tyrimas suteikia įdomių įžvalgų. Iš dalies, tyrimu fiksuota rūšinė įvairovė panaši į netolimose Vakarų Europos šalyse pastebimas tendencijas. Vis tik, esti tam tikrų vietinių išskirtinumų, kuriuos galėjo sąlygoti tradicijos, istorinės aplinkybės ar jų nulemti paleoekologinių sąlygų pasikeitimai.

## IŠVADOS

Naudojant medienos anatominę rūšinę analizę buvo ištirta 2619 nuo 6600 cal BC iki 1700 cal AD datuojamų archeologinės medienos mėginių, iš jų taip pat naudojant skersmens santykio analizę – 301 mėginys, naudojant paskutinės rievės susiformavimo stadijos analizę – 188 medienos mėginiai. Surinkti gausūs duomenys leidžia daryti pagrįstas išvadas apie tirtų archeologinių kontekstų gamtinę aplinką ir juose gyvenusių žmonių pasirinkimus naudojant miško resursus:

1. Tiriant Šventosios archeologinių radimviečių medinius radinius identifikuota 15 taksonominių grupių. 3500–1500 cal BC Šventosios lagūninio ežero bei vėliau jo vietoje tekėjusių upių pakrantėse gausiausiai augusios medžių rūšys buvo: *Corylus avellana*, *Alnus* sp., *Fraxinus excelsior* ir *Salix* sp. Iš jų buvo pagaminta daugiau nei 80% lokalią miško augaliją labiausiai atspindinčių radinių – medinių konstrukcijų. Nustatyta, kad tik specifinių dirbinių – skalų gamybai naudota *Pinus sylvestris* mediena. Tai liudija, kad šios rūšies medžiai augo toliau nuo vandens telkinių krantų. *Fraxinus excelsior* medienos radiniuose nustatyti ryškūs radialinio prieaugio sutrikimai, greičiausiai nulemti lagūniniame ežere ir upėse vykusių vandens lygio svyravimų, sąlygojusių ilgalaikį dalies augimviečių užmirkimą. Tirtų radinių amžiaus ir skersmens santykio tyrimas parodė, kad tikslingu augimviečių formavimu vietinės bendruomenės neužsiėmė. Paskutinių metinių rievinių formavimosi stadijos tyrimas parodė, kad medžių kirtimas daugiausiai vykdytas nevegetacijos sezono metu.

2. 2900–2600 cal BC datuojamos Nidos 1 radimvietės medienos anglys priskirtos šioms taksonominėms grupėms: *Quercus* sp. (38%), *Pinus sylvestris* (18%), *Corylus avellana* (11,7%), *Alnus* sp. (10%), taip pat nustatyta pavienių *Acer platanoides*, *Betula* sp., Rosaceae šeimos atvejų. 2854–2350 cal BC datuojamos Alksnynės radimviečių anglys priklausė *Pinus sylvestris* (72,1%), *Alnus* sp. (6,1%), *Tilia cordata* (5%), taip pat nustatyta pavienių Rosaceae šeimos, *Quercus* sp., *Betula* sp., *Acer platanoides* atvejų. Tikėtina, kad identifikuotus miškų rūšinės įvairovės skirtumus tarp tirtų Nidos ir Alksnynės radimviečių lėmė tiriamu laikotarpiu šiaurinėje ir pietinėje nerijos dalyse egzistavusios skirtingos edafinės sąlygos, nulemtos pačios nerijos formavimosi iš pietų į šiaurę.

3. Žeimenos upėje ties Garnio kaimu ir Kaltanėnais surastų medinių žvejbinių konstrukcijų ir kitų dirbinių anatominė analize identifikuotos 9 taksonominės grupės, radimviečių aplinkoje augusios 7000 cal BC–1400 cal AD. Kaltanėnų radimvietėje nustatyta *Quercus* sp. (33,3%), *Pinus sylvestris*

(25,6%), *Picea abies* (7,7%), *Fraxinus excelsior* (7,7%) ir pavienių *Betula* sp., *Juniperus communis*, *Salix* sp., *Ulmus* sp. atvejų. Garnio radimvietėje – *Pinus sylvestris* (64%), *Picea abies* (7,4%), *Fraxinus excelsior* (6,2%), *Quercus* sp. (4,9%), *Acer platanoides* (4,9%), *Corylus avellana* (4,9%), *Betula* sp. (4,9%) ir pavienių *Alnus* sp. ir *Ulmus* sp. atvejų. Identifikuotos rūšys ir jų proporcijos rodo panašias radimviečių aplinkoje vyravusias edafines sąlygas. *Quercus* sp. aptinkamas tik nuo 391–208 cal BC. Galima manyti, kad *Quercus* sp. pradėtas naudoti žvejybinėms konstrukcijoms tik atsiradus metaliniams įrankiams.

4. Nustatytos 20 įvairiose Lietuvos vietose rastų senovinių luotų medienos rūšys. Identifikuotos 5 taksonominės grupės: *Pinus sylvestris* (56%), *Quercus* sp. (32%), *Picea abies* (4%), *Tilia cordata* (4%), *Ulmus* sp. (4%). Iki geležies amžiaus pabaigos luotai dažniausiai gaminti iš *Quercus* sp., nuo viduramžių – iš *Pinus sylvestris*. Tikėtinos šio pokyčio priežastys – pasikeitusi gamybos tradicija arba išaugusi ažuolo kaip eksporto prekės paklausa.



## LITERATŪROS SĄRAŠAS

- Alix, C., Brewster, K. (2004). Not All Driftwood is Created Equal: Wood Use and Value along the Yukon and Kuskokwim Rivers, Alaska. *Alaska Journal of Anthropology*, 2(1), 1-19.
- Allue, E., Murphy, C., Kingwell-Banham, E., Bohingamuwa, W., Adikari, G., Perera, N., . . . Fuller, D. Q. (2021). A step forward in tropical anthracology: understanding woodland vegetation and wood uses in ancient Sri Lanka based on charcoal records from Mantai, Kirinda and Kantharodai. *Quaternary International*, 236-247.
- Allue, E., Sole, A., Burguet-Coca, A. (2017). Fuel exploitation among Neanderthals based on the anthracological record from Abric Romani (Capellades, NE Spain). *Quaternary international*, 6-15.
- Andersen, S. H. (1994). New finds of Mesolithic logboats in Denmark. *ISBSA*, 6, 1-10.
- Andersen, S. H. (1996). Ertebøllebåde fra Lystrup. Ertebølle canoes from Lystrup. *Kuml 1993-1994*, 7-38.
- Antanaitis-Jacobs, I., Stančikaitė, M. (2004). Akmens ir bronzos amžiaus gyventojų poveikis aplinkai ir jų ūkinį veikla Rytų Baltijos regione archeobotaninių tyrimų duomenimis. *Lietuvo archeologija*, 25, 251-266.
- Arx, G., Crivellaro, A., Prendin, A. L., Čufar, K., Carrer, M. (2016). Quantitative Wood Anatomy—Practical Guidelines. *Frontiers in Plant Science*, 7:781(56). doi:10.3389/fpls.2016.00781
- Asouti, E., Austin, P. (2005). Reconstructing Woodland Vegetation and its Exploitation by Past Societies, based on the Analysis and Interpretation of Archaeological Wood Charcoal Macro-Remains. *Environmental Archaeology*, 10(1), 1-18. doi:doi:10.1179/env.2005.10.1.1
- Baas, P. (1982). Systematic, phylogenetic, and ecological wood anatomy — History and perspectives. *New Perspectives in Wood Anatomy*, 23-58. doi:10.1007/978-94-017-2418-0\_2
- Badal, E., Auban, J. B., Vernet, J. L. (1994). Vegetation changes and human action from the Neolithic to the Bronze Age (7000-4000 B.P.) in Alicante, Spain, based on charcoal analysis. *Vegetation History and Archaeobotany*, 3(3), 155-166.
- Bailey, G., Andersen, H. S., Maarleveld, T. J. (2020). Denmark: Mesolithic Coastal Landscapes Submerged. In B. e. al. (Ed.), *The Archaeology*

- of Europe's Drowned Landscapes. *Coastal Research Library* 35 (pp. 39-76). doi:[https://doi.org/10.1007/978-3-030-37367-2\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-37367-2_3)
- Baubonis, Z. (2000). *Luotų, esančių Asvejos (Molėtų r.), Luokesaičio (Molėtų r.), Gelvanės (Širvintų r.) ir Jagomanto (Švenčionių r.) ežeruose 2000 m. inventorizacijos ataskaita*. Lietuvos istorijos institutas, F-3620.
- Baubonis, Z., Kvedaravičius, M., Kraniauskas, R., Prancėkaitė, E. (2009). Povaneniniai archeologiniai žvalgymai Rytų Lietuvos ežeruose ir upėse. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2008 metais*, 522-524.
- Bernabei, M., Bontadi, J., Rea, R., Buntgen, U., Tegel, W. (2019). Dendrochronological evidence for long-distance timber trading in the Roman Empire. *Ploss One*. doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224077>
- Berziņš, V. (2000). The conditions for travel and transport in the Stone Age. *Muinasaja Teadus*, 8, 27-48.
- Bērziņš, V. (2008). *Sarnate: Living by a coastal lake during the East Baltic Neolithic. Doctoral Dissertation, University of Oulu*. Oulu: Oulun Yliopisto.
- Bērziņš, V., Ceriņa, A., Kalniņš, M., Lōugas, L., Meadows, J., Lübke, H. (2016). Priedaine: A Neolithic site at the head of Gulf of Riga. *Archaeologia Baltica*, 23, 12-37. doi:<http://dx.doi.org/10.15181/ab.v23i0.1294>
- Bezenberger, A. (1893). Bericht des Vorsitzen über die von ihm vorigen Jahre auf der kurischen Nehrung gemachten steinzeitlichen Funde. *SAP*, 36-45.
- Billamboz, A. (2014). Billamboz, A. (2014). Regional patterns of settlement and woodland developments: Dendroarchaeology in the Neolithic pile-dwellings on Lake Constance (Germany). *The Holocene*, 24, 1278–1287. doi:10.1177/0959683614540956
- Birks, H. H. (1980). Plant macrofossiles in Quarternary lake sediments. In H. J. Elster, W. Ohle (Eds.), *Ergebnisse Der Limnologie* (pp. 2-59).
- Birks, H. H., ir Birks, H. J. (2000). Uses of Pollen Analysis Must Include Plant Macrofossils. *Journal of Biogeography*, 27(1), 31-35. doi:10.2307/2655981
- Bjoridal, C. G. (2000). *Waterlogged archaeological wood. Biodegradation and its implications for conservations. Doctoral thesis*. Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences.
- Black, L. (1973). The Nivk (Gilyak) of Sakhalin and the Lower Amur. *Arctic Anthropology*, 10(1), 1-110.

- Blanchette, R. A. (2000). A review of microbial deterioration found in archaeological wood from different environments. *International Biodeterioration and Biodegradation*(46), 189-204.
- Blanchette, R. A., Held, B. J., Jurgens, J. A., Mcnew, D. L., Harrington, T. C., Duncan, S. M., Farrell, R. L. (2004). Wood-Destroying Soft Rot Fungi in the Historic Expedition Huts of Antarctica. *Applied and Environmental Microbiology*, 70(3), 1328-1335.
- Bliujienė, A., Kisielienė, D., Peseckas, K., Ežerinskis, Ž., Šapolaitė, J., ir Minkevičius, K. (spaudoje). Plants in the artefacts not used for their original purpose. A dazzling case from the Lazdininkai-Kalnaukis cemetery in western Lithuania.
- Bliujienė, A., Peseckas, K., Šapolaitė, J., Ežerinskis, Ž., Bagdzevičienė, J., Babenskas, E., Petrauskas, G. (2021). Manufacture of the well-known Central and Northeastern European eye fibulae: previously unknown tricks of the trade. *Radiocarbon*, 63(5), 1369-138.
- Bond, B., Hamner, P. (2002). *Wood Identification for Hardwood and Softwood Species Native to Tennessee*. The University of Tennessee Agricultural Extension Service.
- Brandišauskas, D. (2010). Hide tanning and its use in the taiga: the case of the Orochen-Evenki reindeer herders and hunters of Zabaikalye (East Siberia). *Journal of ethnology and folkloristics*, 4(2), 97-114.
- Brazaitis, D. (2007). Šventosios 1-osios, 4-osios, 36-osios radimviečių ir jų aplinkos tyrinėjimai. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2006 metais*, 35-42.
- Brazaitis, D., Piličiauskas, G. (2005). Gludinti titnaginiai kirviai Lietuvoje. *Lietuvos archeologija*, 29, 71-118.
- Brazauskas, M. (2011). Kultūriniai sluoksniai kaip šaltinis Klaipėdos XVI-XVIII a. infrastruktūros ir urbanistikos raidos tyrimui. *Daktaro disertacija*. Klaipėda: Klaipėdos universitetas.
- Butrimas, A. (1988). Daktariškės 5-os neolito gyvenvietės tyrinėjimai 1987 metais. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 1986-1987 metais*, 5-7.
- Butrimas, A. (1993). Biržulio ir Lūksto valtys (laiveliai). *Mūsų kraštas. Lietuvos kraštotyros draugijos leidinys*, 1(2), 99-100.
- Butrimas, A. (1996). Šarnelės Neolito gyvenvietė. *Lietuvos archeologija*, 14, 174-191.
- Cartwright, C. R. (2015). The principles, procedures and pitfalls in identifying archaeological and historical wood samples. *Annals of Botany*, 116(1), 1-13. doi:10.1093/aob/mcv056

- Claessens, H., Oosterbaan, A., Savill, P., Rondeux, J. (2010). A review of the characteristics of black alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn) and their implications for silvicultural practices. *Forestry*, 83(2), 163-175.
- Crone, A. (1987). Tree-ring studies and the Reconstruction of Woodland Management Practices in Antiquity. *Proceedings of the International Symposium of Ecological Aspects of Tree-Ring Analysis*, p., 327-336.
- Cronyn, J. M. (1990). *The Elements of Archaeological Conservation*. New York.
- Čufar, K., Velošček, A., Kromer, B. (2013). Two decades of dendrochronology in the pile dwellings of the Ljubljansko barje, Slovenia. *Dendro. Cronologie, Typologie, Okolotie*, 35-40.
- Daly, A., Tyers, I. (2022). The sources of Baltic oak. *Journal of archaeological science*(105550).
- Darwill, T. (2002). The concise Oxford dictionary of archaeology.
- Deforce, K., Haneca, K. (2012). Ashes to ashes. Fuelwood selection in Roman cremation rituals in northern Gaul. *Journal of Archaeological Science*, 39, 1338-1348. doi:10.1016/j.jas.2011.12.024
- Dobrotin, N. (2018). *Evolution of the Curonian Spit dunes. Doctoral dissertation*. Klaipėda.
- Dobrotin, N., Albertas, B., Dainius, M., Aldona, D., Jonas, M. (2013). Reconstruction of the Dead (Grey) Dune evolution along the Curonian Spit, Southeastern Baltic. *Bulletin of the Geological Society of Finland*, 85, 53-64.
- Dobrowolska, D., Hein, S., Oosterbaan, A., Wagner, A., Clark, J., Skovsgaard, J. P. (2011). A review of European ash (*Fraxinus excelsior* L.): implications for silviculture. *Forestry*, 84(2), 133-148.
- Dufraisse, A. (2008). Firewood management and woodland exploitation during the late Neolithic at Lac de Chalain (Jura, France). *Vegetation History and Archaeobotany*, 17, 199-210.
- Fuller, R. J., Henderson, A. C. (1992). Distribution of breeding songbirds in Bradfield Woods, Suffolk, in relation to vegetation and coppice management. *Bird study*, 39, 73-88.
- Fuller, R. J., Warren, M. S. (1993). *Coppiced woodlands: their management for wildlife*.
- Gaigalas, A., Pazdur, A. (2008). Chronology of buried soils, forest fires and extreme migration of dunes on the Kuršių Nerija spit (Lithuanian coast). *Landform Analysis*, 9, 187-191.
- Gaižauskas, L. (2022). *Šventosios senovės gyvenvietės (u. k. 1813), Mologatvės, Palangos m. ataskaita*. Vilnius: LII.

- Gaižauskas, L., Peseckas, K., Piličiauskienė, G. (2022). Šventosios 5 radimvietė. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2021 metais*, 31-35.
- Gelumbauskaitė, L. Ž. (2002). Holocene history on the northern part of Kuršių Marios (Curonian) Lagoon. *Baltica*, 15, 3-12.
- Girininkas, A. (1980). Žemaitiškės (Švenčionių raj.) I ir II gyvenvietės tyrinėjimai 1978 ir 1979 metais. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 1978-1979 metais.*, 6-9.
- Girininkas, A. (1988). *Kretuono I C gyvenvietės archeologinių tyrinėjimų ataskaita 1988. Lietuvos istorijos instituto rankraštynas, f. 1, b. 1584.*
- Girininkas, A. (1994). Tyrinėjimai Kretuono apyežeryje. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 1992 ir 1993 metais*, 11-14.
- Girininkas, A. (2005). Žemaitiškės 2-oji polinė gyvenvietė. *Iš tautos praeities*, 26-32.
- Girininkas, A. (2008). The influence of the environment on the human population around lake Kretuonas during the Stone Age and Bronze Age. *Archaeologia Baltica*, 9, 15-32.
- Girinkas, A., Daugnora, L. (2004). Kretuono 1C gyvenvietės bendruomenės ir gyvensena. *Lietuvos archeologija*, 25, 233-250.
- Gleiznienė, G., Matuzevičiūtė, S. (2012). Medinio luoto iš Lietuvos respublikos prezidentūros teritorijos restauravimas. *Restauravimo metodika*, 6, 27-32.
- Gregory, N. (1997). A Comparative Study of Irish and Scottish Logboats.
- Grikpėdis, M. (2021). Kultūrinių augalų kilmė Lietuvoje Rytų Baltijos regiono kontekste (archeobotanikos duomenimis iki XIV a.). *Daktaro disertacija*. Vilnius: Vilniaus universitetas.
- Gudelis, V. (1998). *Lietuvos mokslas. Lietuvos įjūris ir pajūris.*
- Gusentsova, T. M., Sorokin, P. E. (2019). The wooden construction of the Okhta 1 site in St. Petersburg. *Archaeologia Baltica*, 24, 10-25.
- Haas, J. N., Karg, S., Rasmussen, P. (1998). Beech Leaves and Twigs used as Winter Fodder: Examples from historic and Prehistoric Times. *Environmental archaeology*, 1, 81-86.
- Hafner, A., Hinz, M., Mazurkevich, A., Dolbunova, E., Pranckenaite, E. (2020). Introduction: Neolithic and Bronze Age pile dwellings in Europe. An outstanding archaeological resource with a long research tradition and broad perspectives. *Settling Waterscapes in Europe*, 1, 1-6. doi:<https://doi.org/10.11588/propylaeum.714>
- Haneca, K., Wazny, T., Van Acker, J., Beeckmann, H. (2005). Provenancing Baltictimber from art historical objects: success and limitations. *Journal of archaeological science*, 32(2), 261-271.

- Heron, C., Steele, V. J., Gledhill, A., Craig, O. E., Luquin, A., 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, 33-46.
- Hoffmann, P., Jones, M. A. (1989). Structure and Degradation Process for Waterlogged Archaeological Wood. In R. M. Rowell, ir R. J. Barbour, *Archaeological Wood. Properties, Chemistry and Preservation* (pp. 35-65). American Chemical Society. doi:10.1021/ba-1990-0225.ch002
- Høgestøl, M., Prøsch-Danielsen, L. (2006). Impulses of agro-pastoralism in the 4th and 3rd millennia BC on the south-western coastal rim of Norway. *Environmental Archaeology*, 11(1), 19-34.
- Hollack, E. (1895). Bericht des Herrn Lehrer Hollack über seine Untersuchungen und Ausgrabungen auf der Kurischen Nehrung im Juli 1891. *Sitzungsberichte der Altertumsgesellschaft Prussia (Königsberg)*, 19, 146-161.
- Houbrechts, D., Pieters, M. (1999). Tonnen uit Raversijde (Oostende, prov. West-Vlaanderen): een goed gedateerd verhaal over water- en andere putten. *Archeologie in Vlaanderen*, V, 225-261.
- Hoyo, M. M., Wachowiak, M., Blanchette, R. A. (2010). Preservation of fungi in archaeological charcoal. *Journal of Archaeological Science*, 37, 2106-2116.
- Jackson, S. T., Williams, J. W. (2004). Modern Analogs in Quaternary Paleocology; Here Today, Gone Yesterday, Gone Tomorrow. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 32, 495-537. doi:10.1146/annurev.earth.32.101802.120435
- Jakobitsch, T., Dworsky, C., Heiss, A. G., Kuhn, M., Rosner, S., Leskovar, J. (2023). How animal dung can help to reconstruct past forest use: a late Neolithic case study from the Mooswinkel pile dwelling (Austria). *Archaeological and Anthropological Sciences*, 15(20). doi:https://doi.org/10.1007/s12520-023-01724-5
- Juodagalvis. (2003). Šventosios archeologinio komplekso žvalgymai ir kasinėjimai. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2002 metais*, 6-10.
- Juodagalvis, V., Lødøen, T. K. (1998). Tarptautinė kompleksinė ekspedicija Šventojoje 1997 metais. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 1996-1997 metais*, 23-25.
- Juodagalvis, V., Rimantienė, R. (2000). Tarptautinė ekspedicija Šventojoje 1998 m. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 1998 ir 1999 metais*, 34-37.

- Juškaitis, V., Peseckas, K., Piličiauskienė, G., Piličiauskas, G. (2016). Žvalgomieji tyrimai Šventojoje, Ošupio take. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2015 metais*, 35-39.
- Juškaitis, V., Peseckas, K., Piličiauskienė, G., Vengalis, R., Piličiauskas, G. (2016). Žvalgomieji tyrimai Šventojoje, Elijos gatvėje 9. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2015 metais*, 31-35.
- Kaarg, S. (1998). Winter – and Spring – foddering of Sheep/Goat in the Bronze Age Site of Fiave-Carera, Northern Italy. *Environmental Archaeology*, 1, 87-94.
- Kabailienė, M. (1959). Augalijos raida vėlyvajame ledynmetyje ir poledynmetyje Lietuvos ir Pietinės Latvijos pajūrio zonoje. In *Geografinis Metraštis II t.*
- Kabailienė, M. (1990). Lietuvos holocenas. Vilnius.
- Kabailienė, M., Grigienė, A. (1997). Vegetation and signs of human economic activities in the environs of Lake Kretuonas during middle and late Holocene. *Geologija*, 21, 44-52.
- Kabailienė, M., Vaikutienė, G., Damušytė, A., Rudnickaitė, A. (2009). Post-Glacial stratigraphy and palaeoenvironment of the northern part of the Curonian Spit, Western Lithuania. *Quaternary International*, 207, 69-67. doi:<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2008.12.007>
- Kabailienė, M., Vaikutienė, G., Damušytė, A., Rudnickaitė, E. (2009). Post-Glacial stratigraphy and palaeoenvironment of the northern part of the Curonian Spit, Western Lithuania. *Quaternary International*, 207(1-2), 69-79. doi:<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2008.12.007>
- Kabukcu, C., Chabal, L. (2020). Sampling and quantitative analysis methods in anthracology from archaeological contexts: achievements and prospects. *Quaternary International*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.11.004>
- Kaminskas, D., Rudnickaitė, E., Vaikutienė, G., Bitinas, A., Grigienė, A., Buynevich, I. V., Šinkūnas, P. (2019). Middle and Late Holocene paleoenvironmental development of the Curonian Lagoon, Lithuania. *Quaternary International*, 501, 240-249.
- Kaplan, J. O., Krumhardt, K. M., Zimmerman, N. (2009). The prehistoric and preindustrial deforestation of Europe. *Quaternary Science Reviews*, 28, 3016-3034.
- Kastholm, O. T. (2015). Plankboat skeuomorphs in Bronze Age logboats: a Scandinavian perspective. *Antiquity*, 89 (348), 1353-1372. doi:<https://doi.org/10.15184/aqy.2015.112>

- Katalynas, K., Luchtanienė, D. (1998). Tyrinėjimai Vilniuje, Režentacinių rūmų teritorijoje, 1996-1997 metais. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 1996-1997 metais*, 382-386.
- Kim, Y. S. (2000). Micromorphological Characteristics of Wood Biodegradation in Wet Environments: A Review. *IAWA Journal*, 21(2), 135-155.
- Kloß, S. (2015). Mit Einbaum und Paddel zum Fischfang. Holzartefakte von endmesolithischen. *Untersuchungen und Materialien zur Steinzeit in Schleswig-Holstein und im Ostseeraum*.
- Kloß, S., Lubke, H. (2009). The terminal Mesolithic and Early Neolithic logboats of Stralsund-Mischwasserspeicher. Evidence of early waterborne transport on the German Southern Baltic Coast. (R. Bockius, Ed.) *Between the seas. Transfer and exchange in nautical technology. Proceedings of the eleventh international symposium on boat and ship archaeology*, 97-105.
- Knight, M., Ballantyne, R., Zeki, I. R., Gibson, D. (2019). The Must Farm pile-dwelling settlement. *Antiquity*, 93, 645-663. doi:10.15184/aqy.2019.38
- Koivisto, S. (2012). Subneolithic Fishery in the Iijoki River Estuary, Northern Ostrobothnia, Finland. *Journal of Wetland Archaeology*, 12, 22-47.
- Koivisto, S. (2017). Archaeology of Finnish wetlands with special reference to studies of Stone Age stationary wooden fishing structures. *Academic Dissertation*. Helsinki: University of Helsinki, Faculty of Arts.
- Koivisto, S., Nurminen, K. (2015). Go with the flow: stationary wooden fishing structures and the significance of estuary fishing in Subneolithic Finland. *Fennoscandia archaeologica*, XXXII, 55-78.
- Koivisto, S., Latvakoski, N., Perttola, W. (2018). Out of the Peat: Preliminary Geophysical Prospection and Evaluation of the Mid-Holocene Stationary Wooden Fishing Structures in Haapajärvi, Finland. *Journal of field archaeology*, 43(3), 166-180.
- Kooistra, L. I. (2008). Artefacten van hout en bast. In L. B. H. Koot.
- Kuncienė, O. (1975). Susiekimo vandeniu priemonės Lietuvoje iki XIII a. *MADA*, 2, 51-59.
- Kunskas, R. (1989). Stratigrafijos ir paleogeografijos pastabos. In R. Rimantienė, *Nida. Senųjų baltų gyvenvietė* (pp. 31-35).
- Kunskas, R. (2005). Šventosios ir Palangos lagūninio ežero ekosistema neolito laikotarpiu. In R. Rimantienė, *Akmens amžiaus žvejai prie pajūrio lagūnos* (pp. 21-34). Vilnius: Lietuvos nacionalinis muziejus.



- Kurilienė, A., Piličiauskas, G., Vengalis, R. (2016). Žvalgomieji tyrimai Šventosios senovės gyvenvietėje. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2015 metais*, 47-53.
- Lanting, J. N. (2000). Dates for origin and diffusion of the European logboat. *Palaeohistoria*, 627-650.
- Lanting, J. N., Brindley, A. L. (1996). Irish Logboats and Their European Context. *The Journal of Irish Archaeology*, 7, 85-95.
- Lenape Canoes*. (2013, 06 27). Retrieved 03 22, 2023, from Official Web Site of The Delaware Tribe of Indians: <https://delawaretribe.org/blog/2013/06/27/lenape-canoes/>
- Lopez-Bulto, O., Huerta, R. P. (2018). Wood Procurement at the Early Neolithic site of La Draga (Banyoles, Barcelona). *Journal of wetland archaeology*, 18(1), 56-76. doi:<https://doi.org/10.1080/14732971.2018.1466415>
- Lozovski, V., Lozovskaya, O., Clemente Conte, I., Maigrot, Y., Gyria, E., Radu, V., Gassiot-Ballbé, C. (2013). Fishing in the Late Mesolithic and Early Neolithic of the Russian Plain: the Case of site Zamostje 2. In V. M. Lozovski, O. V. Lozovskaya, *Zamostje 2: Lake Settlement of the Mesolithic and Neolithic Fisherman in Upper Volga Region* (pp. 19–46). St. Petersburg: Institute for the History of Material Culture RAS
- Machovenko, J. (2013). Miškų teisinė apsauga Lietuvos statutuose. *Teisė*, 86, 7-19.
- Marcinkevičiūtė, E., Štavičius, E., Matiukas, A. (2018). Žeimenos ištakų žvalgomieji tyrimai. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2017 metais*, 31-37.
- Marguerie, D., Hunot, J. Y. (2007). Charcoal analysis and dendrology: data from archaeological sites in north-western France. *Journal of Archaeological Science*, 34, 1417-1433. doi:[doi:doi.org/10.1016/j.jas.2006.10.032](https://doi.org/10.1016/j.jas.2006.10.032)
- Martinelli, N. (2014). Prehistoric pile-dwellings in northern Italy: an archaeological and dendrochronological overview. 69-78.
- Masiulienė, I. (2012). Bandužių (Žardės) senovės gyvenvietė. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2011 metais*, 90-96.
- Mažeika, J., Petrošius, R. (1998). Archeologinių radinių radioanglies amžius. *Lietuvos archeologija*, 15, 473-483.
- McGrail, S. (1978). Logboats of England and Wales with comparative material from European and other countries. *British Archaeological reports British series 51*.

- McLachlan, J. S., Clark, J. S., Manos, P. S. (2005). Molecular indicators of tree migration capacity under rapid climate change. *Ecology*, 86(8), 2088-2098.
- McQuade, M., O'Donnell, L. (2006). Late Mesolithic fish traps from the Liffey estuary, Dublin, Ireland. *Antiquity*, 81, 569-584.
- Merkevičius, A. (2000). Turlojiškės archeologinio komplekso tyrinėjimai. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 1998 ir 1999 metais.*, 44-46.
- Michaux, J., Suc, J. P., Vernet, J. L. (1979). Climatic inference from the history of Taxodiaceae during the Pliocene and the Early Pleistocene in Western Europe. *Review of Palaeobotany and Palynology* 27(2):185-191, 27(2), 185-191. doi:10.1016/0034-6667(79)90040-X
- Minkevičius, K. (2020). *Žemdirbystės raida ir gyvenviečių dinamika Lietuvoje XI a. pr. Kr. – XII a. (archeobotaninių tyrimų duomenimis). Daktaro disertacija.* Vilnius: Vilniaus universitetas.
- Moss, M. L. (2012). Fishing Traps and Weirs on the Northwest Coast of North America New Approaches and New Insights. In F. Menotti, A. O'Sullivan, *The Oxford Handbook of Wetland Archaeology* (pp. 323–337). doi:<https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199573493.013.0020>
- Nafrađi, K., Bodor, E., Torocsik, T., Sumegi, P. (2011). Vegetation history reconstructed from anthracology and pollen analysis at the rescue excavation of the MO Motorway, Hungary. *Central European Journal of Geosciences*, 3(4), 358-367. doi:10.2478/s13533-011-0036-0
- Nikžentaitis, A. (1997). Žemaitija XIII-XV a. pirmojoje pusėje. In A. Nikžentaitis, A. Butrimas, V. Žulkus, V. Vaivada, E. Aleksandravičius, *Žemaitijos istorija* (pp. 53-120). Vilnius: Regnum fondas.
- O'Donnel, L. (2016). The power of the pyre – A holistic study of cremation focusing on charcoal remains. *Journal of Archaeological Science*, 65, 161-171.
- Ossowski, W. (1997). Some results of the study of longboats in Poland. (J. Litwin, Ed.) *Down the river to the sea: proceedings of the 8th International Symposium on Boat and Ship Archaeology, ISBSA 8*, 59-66.
- Ostrauskas, T. (1998). *Kabelių 2-oji senovės gyvenvietė. Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 1996 ir 1997 metais.* Vilnius.
- Out, W. A. (2010). Firewood collection strategies at Dutch wetland sites in the process of Neolithisation. *The Holocene*, 20(2), 197-204.

- Out, W. A. (2016). Wood usage at Dutch Neolithic wetland sites. *Quaternary International*, 1-19.  
doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2015.12.055>
- Out, W. A., Baittinger, C., Čufar, K., Lopez-Bulto, O., Hanninen, K., Vermeeren, C. (2020). Identification of woodland management by analysis of roundwood age and diameter: Neolithic case studies. *Forest Ecology and Management*. doi:10.1016/j.foreco.2020.118136
- Out, W. A., Hanninen, K., Vermeeren, C. (2018). Using branch age and diameter to identify woodland management: New developments. *Environmental Archaeology*, 254-266.  
doi:<https://doi.org/10.1080/14614103.2017.1309805>
- Out, W. A., Hanninen, K., Baittinger, C., Vermeeren, C. (2022). Woodland management at the Swedish middle Neolithic site of Alvastra? A new perspective. *Vegetation History and Archaeobotany*, 31, 643-659.
- Out, W. A., Hanninen, K., Merela, M., Velošček, A., Vermeeren, C., Čufar, K. (2023). Evidence of Woodland Management at the Eneolithic PileDwellings (3700–2400 BCE) in the Ljubljansko Barje, Slovenia? *Plants*, 12.
- Out, W. A., Vermeeren, C., Hanninen, K. (2013). Branch age and diameter: useful criteria for recognising management in the present and past. *Journal of Archaeological Science*, 40(11), 4083-4097.  
doi:<https://doi.org/10.1016/j.jas.2013.05.004>
- Palomo, A., Pique, R., Terradas, X., Lopez, O., Clemente, I., Gibaja, J. F. (2013). Woodworking technology in the Early Neolithic site of La Draga (Banyoles, Spain). *Actes des XXXIII rencontres internationales d'archeologie et d'histoire d'antibes. An interdisciplinary focus on plant-working tools*, 383-396.
- Paysen, A. (2012). Charcoal research before modern anthracology. In E. Badal, Y. Carrion, M. Macia, M. Ntinou (Eds.), *Wood and charcoal evidence for human and natural history. Papeles del laboratorio de arqueologia de Valencia. Extra-13* (pp. 269-274).
- Pazdur, A., Krapiec, M., Michczynski, A., Ossowski, W. (2001). Radiocarbon and dendrochronological dating of logboats from Poland. *Radiocarbon*, 43(2A), 403-415.
- Perminas, K. (2008). Ežeriniai Lynežerio ir Marcinkonių apylinkių luotai. *Liaudies kultūra*, 4(121), 38-45.
- Perminas, K. (2009). *XVI-XX a. luotai iš dabartinių Lietuvos ir Latvijos teritorijų (disertacija)*. Klaipėda, Vilnius: Klaipėdos universitetas.

- Peseckas, K. (2015). Lietuvos akmens ir bronzos amžiaus mediniai radiniai. Šventosios 4-os viduriniojo neolito radimvietės atvejis. *Bakalaurio darbas*. Vilniaus Universitetas.
- Peseckas, K. (2017). Permirkusios ir suanglėjusios archeologinės medienos dendrologiniai tyrimai Lietuvoje. *Magistro darbas*. Vilnius.
- Peseckas, K. (2022). Žvalgomieji tyrimai Šventosios akmens amžiaus gyvenvietėje Monciškėse. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2021 metais*, 38-41.
- Peseckas, K. (2023a). Šventosios senovės gyvenvietės III (u.k.39190) teritorijos adresais Pylimo g. 72 ir Audronašų g. 16 Palangos m. archeologinių žvalgomųjų tyrimų 2022 metais ataskaita (*dar nepublikuota*).
- Peseckas, K. (2023b). Šventosios senovės gyvenvietės (1813) adresu Elijos g. 9A Palangos m. archeologinių žvalgomųjų tyrimų 2022 metais ataskaita (*dar nepublikuota*).
- Peyrat, J. (2007). Development, properties and classification of dune soils in the Curonian Spit National Park, Russian part. *Geologija*, 59, 59-64.
- Piličiauskas. (2016). Lietuvos pajūris subneolite ir neolite. Žemės ūkio pradžia. *Lietuvos archeologija*, 42, 25-103.
- Piličiauskas, G. (2013). Kuršių nerijos archeologinių tyrimų strategijos. *Lietuvos archeologija*, 39, 255-284.
- Piličiauskas, G. (2016a). *Daktariškės senovės gyvenvietės II (16433), Varnių sen., Telšių r. sav., 2016 m. žvalgomųjų ir detaliųjų tyrimų ataskaita*. Vilnius: LII, F1-7874.
- Piličiauskas, G. (2018). *Virvelinės keramikos kultūra Lietuvoje 2800–2400 cal BC*. Vilnius: Lietuvos istorijos institutas.
- Piličiauskas, G. (2019). Alksnynės subneolito ir neolito gyvenvietės. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2018 metais*, 42-44.
- Piličiauskas, G., Gaižauskas, L. (2018). Alksnynės neolito ir bronzos amžiaus gyvenvietės. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2017 metais*, 37-40.
- Piličiauskas, G., Heron, C. (2015). Aquatic Radiocarbon Reservoir Offsets in the Southeastern Baltic. *Radiocarbon*, 57(4), 539-556.
- Piličiauskas, G., Piličiauskienė, G. (2013). Tyrimai Šventojoje. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2012 metais*, 26-30.
- Piličiauskas, G., Gaižauskas, L., A, K., Peseckas, K., Rutavičius, J., Piličiauskienė, G. (2017b). Alksnynės neolito gyvenvietės. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2016 metais*, 37-41.

- Piličiauskas, G., Gaižauskas, L., Kalinauskas, A., Peseckas, K., Rutavičius, J., Piličiauskienė, G. (2007). Šventosios 1-osios, 4-osios ir 36-osios radimviečių ir jų aplinkos tyrinėjimai. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2006 metais*, 35-42.
- Piličiauskas, G., Gaižauskas, L., Kalinauskas, A., Peseckas, K., Rutavičius, J., Piličiauskienė, G. (2017a). Nidos akmens amžiaus gyvenvietė. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2016 metais*, 48-52.
- Piličiauskas, G., Matiukas, A., Peseckas, K., Mažeika, J., Osipowicz, G., Piličiauskienė, G., Pilkauskas, M. (2020a). Fishing history of the East Baltic during the Holocene according to underwater multiperiod riverine site Kaltanėnai, northeastern Lithuania. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12(279). doi:<https://doi.org/10.1007/s12520-020-01233-9>
- Piličiauskas, G., Matiukas, A., Pranckėnaitė, E., Peseckas, K., Piličiauskienė, G., Vengalis, R. (2020b). Povandeniniai žvalgymai Kaltanėnų senovės gyvenvietėje. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2019 metais*, 495-499.
- Piličiauskas, G., Matiukas, A., Pranckėnaitė, E., Peseckas, K., Piličiauskienė, G., Vengalis, R. (2021). Kaltanėnų senovės gyvenvietė. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2020 metais*, 23-26.
- Piličiauskas, G., Mažeika, J., Gaidamavičius, A., Vaikutienė, G., Blitinas, A., Skuratovič, Ž., Stančikaitė, M. (2012). New Archaeological, Paeoenvironmental, and 14C data from the Šventoji Neolithic sites, NW Lithuania. In *Radiocarbon* (Vol. 54, pp. 1017-1031).
- Piličiauskas, G., Pranckėnaitė, E., Matiukas, A., Osipowicz, G., Peseckas, K., Kozakaitė, J., Robzon, G. K. (2023). Garnys: an underwater riverine site with delayed Neolithisation in the southeastern Baltic. *Spaudoje. Journal of archaeological science: reports*.
- Piličiauskas, G., Pranckėnaitė, E., Peseckas, K., Mažeika, J., Matuzevičiūtė, S. (2020). Ancient logboats in Lithuania: new finds, wood taxa and chronology. *Radiocarbon*, 62(5), 1299-1315. doi:[doi:10.1017/RDC.2020.65](https://doi.org/10.1017/RDC.2020.65)
- Piličiauskas, G., Vaikutienė, G., Kisielienė, D., Damušytė, A., Piličiauskienė, G., Peseckas, K., Gaižauskas, L. (2019). A closer look at Šventoji 2/4 - a stratified Stone Age fishing site in coastal Lithuania 3200-2600 cal BC. *Lietuvos Archeologija*, 45, 105-143.
- Piličiauskas, G., Vengalis, R., Daubaras, M. (2014). Nidos gyvenvietės 1 tyrimai. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2013 metais*, 30-33.

- Piličiauskienė, G. (2014). Šventosios senovės gyvenvietės (1813) ir jos aplinkos, Palangos m., archeologinių žvalgymų, žvalgomųjų ir detaliųjų tyrimų 2014 metais ataskaita. Lietuvos istorijos institutas, F1-7267.
- Piličiauskienė, G. (2021). Šventosios senovės gyvenvietės (1813), Pušyno g. 13, 15, 17, Palangos m., 2021 m. detaliųjų archeologinių tyrimų ataskaita. Vilnius: LII.
- Piličiauskienė, G., Piličiauskas, G., Peseckas, K. (2022). Šventosios 41A neolitinė žvejybvietė. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2021 metais*, 44-46.
- Piličiauskienė, G., Piličiauskas, G., Gaižauskas, L., Peseckas, K. (2015). Archeologiniai tyrimai Šventojoje. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2014 metais*, 63-68.
- Pilkauskas, M., Kleijne, J. P., Peseckas, K. (2023). Settlers on Dunes. New Chronological Data of Neolithic Nida Settlement in Curonian Spit, Lithuania (dar nepublikuotas rankraštis).
- Pilkauskas, M., Peseckas, K., Piličiauskienė, G., Piličiauskas, G. (2021). Tyrimai Nidos akmens amžiaus gyvenvietėje. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2020 metais*, 38-41.
- Pilkauskas, M., Piličiauskas, G., Vengalis, R. (2019). Reljefas eolinėje aplinkoje. Nidos senovės gyvenvietės paviršius. *Archaeologia Litwana*, 20, 10-23. doi:<https://doi.org/10.15388/ArchLit.2019.20.1>
- Piškinaitė-Kazlauskienė, L. (1998). *Žvejybos istorijos apybraižos (XX a. 3-10 dešimtmečiai)*. Vilnius.
- Pranckėnaitė, E. (2014). Living in wetlands in the southeastern Baltic region during the Late Bronze to early Iron Age: the archaeological context of the Luokesa lake settlements. *Vegetation history and archaeobotany*, 341-354. doi:10.1007/s00334-014-0462-2
- Pranckėnaitė, E., Dolbunova, E., Mazurkevich, A. (2021). Pile dwellings in the Circum-Baltic area. *Documenta Praehistorica*, 32, 2-16. doi:10.4312/dp.48.14
- Pranckėnaitė, E., Matiukas, A., Peseckas, K., Piličiauskienė, G., Piličiauskas, G. (2022). Tyrimai Žeimenos upėje ties Garnio kaimu. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2021 metais*, 580-587.
- Pukienė, R. (2004). Žemaitiškės 2-osios polinės gyvenvietės medinių konstrukcijų anatominė analizė. *Lietuvos archeologija*, 26, 99-104.
- Pukienė, R. (2006). Luokesų ežero (Molėtų raj.) polinių gyvenviečių medinių konstrukcijų medienos tyrimas. Z. Baubonis, *Luokesų ežero (Molėtų r.) II (A 1957) polinės gyvenvietės 2005 m. povandeninių*

- archeologinių tyrimų ataskaita. Kultūros paveldo centro paveldosaugos biblioteka, f. 39, ap. 1, b. 1813. .*
- Pukienė, R. (2009). Vilniaus Žemutinės pilies XIII-XVI a. radinių medienos rūšys. *Lietuvos pilys. Vilniaus miesto ir pilių tyrimai*, 95-111.
- Pukienė, R. (2014). Archeologinės medienos sandara ir tyrimo metodai. M. Algimantas (Ed.), *Archeologinių radinių konservavimas nuo lauko darbų iki saugojimo muziejuose* (pp. 107-151). Vilnius.
- Pukienė, R. (2014). Archeologinės medienos sandara ir tyrimo metodai. A. Merkevičius (Ed.), *Archeologinių radinių konservavimas nuo laukodarbų iki saugojimo muziejuose* (pp. 107-151). Vilnius.
- Rasmussen, P. (1993). Analysis of Goat/Sheep Faeces from Egolzwil 3, Switzerland: Evidence for Branch and Twig Foddering of Livestock in the Neolithic. *Journal of Archaeological Science*, 20, 479-502.
- Reimer, P. J. (2020). The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0–55 cal kBP). *Radiocarbon*, 62(4), 725-757. doi:10.1017/RDC.2020.41
- Rimantienė, R. (1973). Šarnelės, Varduvos apyl., Plungės raj., akmens amžiaus stovyklos 1973 m. tyrinėjimai. LII, f.1, b. 402.
- Rimantienė, R. (1975). Neolito gyvenvietė Nidoje. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 1974-1975 m.*, 5-10.
- Rimantienė, R. (1979). Šventoji. Narvos kultūros gyvenvietės. *Mokslas*.
- Rimantienė, R. (1980). Šventoji. Pamarių kultūros gyvenvietės. *Mokslas*.
- Rimantienė, R. (1999). Žaliosios žalvario amžiaus gyvenvietė. *Lietuvos archeologija*, 16, 217-228.
- Rimantienė, R. (2005). Akmens amžiaus žvejai prie pajūrio lagūnos. Vilnius: Lietuvos nacionalinis muziejus.
- Rogers, J. S. (2010). Logboats from Bohemia and Moravia, Czech Republic. *The International Journal of Nautical Archaeology*, 39(2), 310-326. doi:10.1111/j.1095-9270.2009.00251.x
- Roy, A. (2020). Roy, Amber Sofia (2020). The Use and Significance of Early Bronze Age Stone Battle-axes and Axe-hammers from Northern Britain and the Isle of Man. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 1–24. doi:doi:10.1017/ppr.2020.5
- Roy, A., Crellin, R. J., Harris, O. J. (2023). Use-wear analysis reveals the first direct evidence for the use of Neolithic polished stone axes in Britain. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 49. doi:https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2023.103882
- Ruiz-Alonso, M., Azkarate, A., Solaun, J. L., Zapata, L. (2012). Exploitation of fuelwood in Gasteiz (Basque Country, Northern Iberia) during the

- Middle Ages (700-1200 AD). *Wood and charcoal. Evidence for human and natural history. Sagvntvm extra – 13*, 227-236.
- Salisbury, E. J., Jane, F. W. (1940). Charcoals from Maiden Castle and their Significance in Relation to the Vegetation and Climatic Conditions in Prehistoric Times. *Journal of Ecology*, 28(2), 310-325.
- Šapaitė, A., Vedrickienė, L. (2008). Bačiūnų luotas prikeltas antram gyvenimui. *Lietuvos muziejai 2008*, 4, 43-44.
- Scalbert, A. (1992). Tannins in woods and their contribution to microbial decay prevention. In R. W. Hemingway, E. Leaks P, *Plant polyphenols* (pp. 935-952).
- Scheell, Y. R. (2018). Anthracology: Charcoal Analysis. In *Encyclopedia of Global Archaeology* (pp. 1-11). doi:10.1007/978-3-319-51726-1\_3201-1
- Schmitz, N. e. (2020). *Overview of current practices in data analysis for wood identification. A guide for the different timber tracking methods*. Global Timber Tracking Network, GTNN secretariat, European Forest Institute and Thunen Institute. doi:10.13140/RG.2.2.21518.79689
- Schoch, W., Heller, I., Schweingruber, F. H., Kienast, F. (2004). Wood anatomy of central European species. *Internetinė versija: www.woodanatomy.ch*.
- Schoch, W., Heller, I., Schweingruber, F., Kienast, F. (2021, August 2). *Wood anatomy of central European species. www.woodanatomy.ch*
- Schroedter, M., Hofmann, R., Muller-Scheessel, N., Muller, J., Nelle, O. (2012). Late Neolithic vegetation around three sites in the Visoko basin, Bosnia, based on archaeo-anthracology – spatial variation versus selective wood use. *Wood and charcoal. Evidence for human and natural history. Sagvntvm Extra*, 13, 53-64.
- Schweingruber, F. H. (1990). *Microscopic Wood Anatomy; Structural variability of stems and twigs in recent and subfossil woods from Central Europe. 3rd edition*. Birmensdorf.
- Scott, A. C. (2003). Preservation by fire. In E. G. Briggs, P. R. Crowther, *Paleobiology II* (pp. 277-280).
- Shackleton, C. M., Prins, F. (1992). Charcoal Analysis and the "Principle of Least Effort" - A Conceptual Model. *Journal of Archaeological Science*, 631-637. doi:10.1016/0305-4403(92)90033-y
- Shackleton, C. M., Prins, F. (1992). Charcoal Analysis and the „Principle of Least Effort“ – A Conceptual Model. *Journal of Archaeological Science*, 19, 631-637.



- Springmann, M. J. (2021). Ship timber from the Baltic with a special emphasis on wood from Old Prussia and Poland. *Archaeonautica*, 21, 269-276. doi:<https://doi.org/10.4000/archaeonautica.1947>
- Stafford, E., Goodburn, D., Bates, M. (2012). *Landscape and Prehistory of the East London Wetlands*. Oxford Archaeology.
- Stančikaitė, M. (2004). Gamtinės aplinkos kaitos ypatumai vėlyvojo ledynmečio ir holoceno laikotarpiu. *Lietuvos archeologija*, 26, 135-148.
- Stelzner, J., Million, S. (2015). X-ray Computed Tomography for the anatomical and dendrochronological analysis of archaeological wood. *Journal of Archaeological Science*, 55, 188-196.
- Szabo, P., Mullerova, J., Suchankova, S., Kotačka, M. (2015). Intensive woodland management in the Middle Ages: spatial modelling based on archival data. *Journal of Historical Geography*, 1-10.
- Tackenberg, O. (2003). Modeling Long-Distance Dispersal of Plant Diaspores by Wind. *Ecological Monographs*, 173-189. doi:10.2307/3100012
- Tegel, W., Croutsch, C. (2016). Wood anatomy and construction technique of Late Bronze Age rural cartwheels. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 7, 123-128.
- Tegel, W., Muigg, B., Bunten, U. (2016). The wood of Merovingian weaponry. *Journal of Archaeological Science*, 148-153.
- Thery-Parisot. (2005). The gathering of firewood during Paleolithic time. *Proceedings of the Second International Meeting of Anthracology, At Paris. BAR International Series, 1063*, 243-250.
- Thery-Parisot, I. (2005). The gathering of firewood during Paleolithic time. *Proceedings of the Second International Meeting of Anthracology, At Paris, Volume: BAR International Series(1063)*, 243-250.
- Thery-Parisot, I., Chabal, L., Chrzavzez, J. (2009). Anthracology and taphonomy, from wood gathering to charcoal analysis. A review of the taphonomic processes modifying charcoal assemblages, in archaeological contexts. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, 291, 142-153.
- Tischler, O. (1875). Bericht über die Untersuchungen auf der Kurischen Nehrung. Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft (Königsberg) (Vol. 16).
- Udovič, P. P., Erič, M. (2020). Logboat Ižanska I (SI-81) from Ljubljana: New Evidence of Iron Age Transportation on the Ljubljana Marshes, Slovenia. (A. J. Rodrigues, A. Traviglia, Eds.) *Shared Heritage:*

*Proceedings of the Sixth International Congress for Underwater Archaeology, IKUWA6.*

- Uscinowicz, S. (2006). A relative sea-level curve for the Polish Southern Baltic Sea. *Quaternary International*, 145-146, 86-105. doi:<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2005.07.007>
- Vasiliauskaitė, A., Merkevičius, A., Vedrickienė, L. (2002). Turlojiškės archeologinio komplekso medinių radinių konservavimas. *Lietuvos dailės muziejaus metraštis*, 5, 340-347.
- Vėlius, G., Fediajevas, O. (2009). Paduobės piliakalnis. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2008 metais*, 75-79.
- Vengalis, R., Vėlius, G., Volungevičius, J., Ibsen, T., Kuncevičius, A., Poškienė, J., Prapiestienė, R. (2019). Kernavės piliakalnių ir jų aplinkos tyrimai. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2018 metais*, 89-94.
- Vernet, J. L., Thiebault, S. (1987). An Approach to Northwestern Mediterranean Recent Prehistoric Vegetation and Ecologic Implications. *Journal of Biogeography*, 14(2), 117-127. doi:10.2307/2845066
- Vernet, J. L., Badal, E., Almero, E. G. (1983). La végétation néolithique du sud-est de l'Espagne (Valencia, Alicante) d'après l'analyse anthracologique. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 296, 669-672.
- Vidal-Matutano, P., Henry, A., Thery-Parisot, I. (2017). Dead wood gathering among Neanderthal groups: Charcoal evidence from Abric del Pastor and El Salt (Eastern Iberia). *Journal of Archaeological Science*, 80, 109-121.
- Vidal-Matutano, P., Henry, A., Thery-Parisot, I. (2017). Dead wood gathering among Neanderthal groups: Charcoal evidence from Abric del Pastor and El Salt (Eastern Iberia). *Journal of Archaeological Science*, 80, 109-121.
- Vitas, A. (2010). Dendrochronological analysis of subfossil *Fraxinus* from the Middle and Late Holocene period in Lithuania. *Tree-ring research*, 66(2), 83-92. doi:<https://doi.org/10.3959/2007-15.1>
- Wazny, T. (2011). Dendro - provenancing between the Baltic Sea and the East Mediterranean. (P. Friture, Ed.) *Tree Rings, Art, Archaeology. Scientia Artis*, 7, 81-87.
- Wheeler, E. A. (2011). InsideWood - a web resource for hardwood anatomy. *IWA journal*, 199-211.
- Wheeler, E. A. (2011). InsideWood: a web resource for hardwood anatomy. *IWA journal*, 32, 199-211.

- Yanin, V. L. (1990). The Archaeology of Novgorod. *Scientific American*, 84-91.
- Zabiela, G., Abromavičius, E., Kraniauskas, R., Urbonaitė, M., Ubis, E. (2015). Klaipėdos pilies rytinės kurtinos vietos tyrimai. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2014 metais*, 210-217.
- Žulkus, V. (1988). Radiniai platelių apylinkėse ir ežere. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 1986-1987 metais*, 187-190.
- Zvelebil, M. (1994). Plant Use in the Mesolithic and its Role in the Transition to Farming. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 60, 35-74.

## PRIEDAI

### 1 priedas. Tirtų Šventosios medinių archeologinių radinių sąrašas.

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
1	Šventosios 55	1	P1	kuolas	183	9				44	C	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
2	Šventosios 55	2	P1	pusraštis	178	13,50				46	C	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
3	Šventosios 55	3	P1	dirbinys	80	8	18				N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
4	Šventosios 55	4	P1	kuolas	133	8			+	38	N	lazdynas	Corylus avellana	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
5	Šventosios 55	5	P1	kuolas	169	9				34	C	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
6	Šventosios 55	6	P1	kuolas	183	8				34	B-C	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
7	Šventosios 55	7	P1	kuolas	164	7				32	A	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
8	Šventosios 55	8	P1	raštas	401	10	7			33	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
9	Šventosios 55	9	P1	kuolas	85	7			+	25	C	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
10	Šventosios 55	10	P1	kuolas	138	4				23	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
11	Šventosios 55	11	P1	kuolas	75	6,5				26	C	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
12	Šventosios 55	12	P1	kuolas	98	4			+	21	C	lazdynas	Corylus avellana	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
13	Šventosios 55	13	P1	kuolas	90	4,5				14	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
14	Šventosios 55	14	P1	kuolas	145	5				29	C	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
15	Šventosios 55	15	P1	kuolas	185	4,5				20	A	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
16	Šventosios 55	16	P1	raštas	93	7				20	C	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
17	Šventosios 55	17	P1	raštas	144	6,50			+	31	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
18	Šventosios 55	18	P1	kartis	45	4,50				18	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
19	Šventosios 55	19	P1	kartis	140	3,50				18	N	lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	V. Juškaitis	2015
20	Šventosios 55	20	P1	dirbinys	105	5				16	N	gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	V. Juškaitis	2015
21	Šventosios 55	21	P1	dirbinys	108	7				15	N	gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	V. Juškaitis	2015
22	Šventosios 55	22	P1	pusraštis	295	12				37	C	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kūrimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
23	Šventosios 55	23	P1	kuolas	46	3,5				13	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
24	Šventosios 55	24	P1	dirbinys	34	6				25	N	guoba	Ulmus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
25	Šventosios 55	25	P1	kuolas	101	5,5				33	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
26	Šventosios 55	26	P1	raštas	56	5				54	N	ažuolas	Quercus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
27	Šventosios 55	27	P1	kuolas	121	3			+	15	B-C	beržas	Betula sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
28	Šventosios 55	28	P1	nuodegulyš	68	5,5		+		19	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
29	Šventosios 55	29	P1	kartis	186	4,50			+	20	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
30	Šventosios 55	30	P1	dirbinys	19	6				40	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
31	Šventosios 55	31	P1	kartis	52	4,50				15	C	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
32	Šventosios 55	32	P1	kartis	50	3,50			+	9	C	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
33	Šventosios 55	33	P1	kartis	6,5	2,30				9	N	gluosniniai	Salix sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
34	Šventosios 55	34	P1	raštas	26	5				13	N	gluosniniai	Salix sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
35	Šventosios 55	35	P1	kartis	107	4,50				16	N	guoba	Ulmus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
36	Šventosios 55	36	P1	kartis	34	2			+	10	B-C	lazdynas	Corylus avellana	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
37	Šventosios 55	37	P1	kuolas	44	9			+	22	C	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
38	Šventosios 55	38	P1	raštas	121	9			+	30	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
39	Šventosios 55	39	P1	kuolas	173	9				45	C	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
40	Šventosios 55	40	P1	raštas	194	7			+	20	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
41	Šventosios 55	41	P1	nuodegulyš	22	4		+		24	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
42	Šventosios 55	42	P1	raštas	38	7		+		21	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
43	Šventosios 55	43	P1	skiedra	43	9	5		+	25	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
44	Šventosios 55	44	P1	raštas	51	5,50				37	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
45	Šventosios 55	45	P1	raštas	36	5				28	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
46	Šventosios 55	46	P1	kartis	61	4		+	+	16	B-C	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
47	Šventosios 55	47	P1	raštas	81	5,50				22	B-C	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
48	Šventosios 55	48	P1	puskartė	112	3,50	2			9	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
49	Šventosios 55	49	P1	raštas	44	5				10	C	gluosniniai	Salix sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
50	Šventosios 55	50	P1	raštas	59	6				30	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
51	Šventosios 55	51	P1	raštas	72	5	3			13	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
52	Šventosios 55	52	P1	kartis	154	2,50				9	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
53	Šventosios 55	53	P1	pusraštis	61	10	7			30	C	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
54	Šventosios 55	54	P1	raštas	228	6,50		+		27	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
55	Šventosios 55	55	P1	raštas	96	7				28	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
56	Šventosios 55	56	P1	raštas	125	6,20				18	B-C	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
57	Šventosios 55	57	P1	raštas	60	6,20				32	A	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
58	Šventosios 55	58	P1	raštas	91	7,20		+		23	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
59	Šventosios 55	59	P1	raštas	125	5		+		22	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
60	Šventosios 55	60	P1	raštas	171	9		+		30	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
61	Šventosios 55	61	P1	raštas	290	7				30	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
62	Šventosios 55	62	P1	raštas	371	8				15	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
63	Šventosios 55	63	P1	kartis	59	4				8	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
64	Šventosios 55	64	P1	kartis	100	4,30				12	N	gluosniniai	Salix sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
65	Šventosios 55	65	P1	kartis	62	4,80				15	A-B	gluosniniai	Salix sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
66	Šventosios 55	66	P1	raštas	135	6		+		28	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
67	Šventosios 55	69	P1	kartis	44	4,10				49	A	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
68	Šventosios 55	71	P1	raštas	98	11,30			+	32	B-C	lazdynas	Corylus avellana	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
69	Šventosios 55	72	P1	raštas	278	13			+	29	C	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
70	Šventosios 55	75	P1	kartis	105	4,80				20	C	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
71	Šventosios 55	76	P1	kartis	136	4,20				10	A	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
72	Šventosios 55	77	P1	raštas	212	9				46	C	beržas	Betula sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
73	Šventosios 55	78	P1	kartis	73	3				36	C	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
74	Šventosios 55	79	P1	kartis	202	4,40				40	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
75	Šventosios 55	80	P1	kuolas	213	5,5			+	23	A	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
76	Šventosios 55	81	P1	raštas	67	7,30			+	20	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
77	Šventosios 55	82	P1	kartis	37	3,30			+	14	B-C	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
78	Šventosios 55	83	P1	raštas	33	6			+	11	B	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
79	Šventosios 55	84	P1	raštas	206	5			+	27	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
80	Šventosios 55	85	P1	kartis	68	3,50			+	14	N	gluosniniai	Salix sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
81	Šventosios 55	86	P1	raštas	73	5				10	B-C	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
82	Šventosios 55	87	P1	raštas	145	7			+	29	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kūrimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
83	Šventosios 55	88	P1	raštas	91	10				34	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
84	Šventosios 55	89	P1	raštas	42	8				40	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
85	Šventosios 55	90	P1	raštas	389	12			+	15	C	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
86	Šventosios 55	91	P1	raštas	232	8			+	28	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
87	Šventosios 55	92	P1	raštas	158	5,80				65	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
88	Šventosios 55	94	P1	raštas	303	6,50			+	15	C	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
89	Šventosios 55	95	P1	kuolas	139	3,7				27	N	klevas	Acer platanoides	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
90	Šventosios 55	96	P1	raštas	251	7				22	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
91	Šventosios 55	97	P1	raštas	62	6			+	26	A	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
92	Šventosios 55	98	P1	raštas	70	11,50				45	C	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
93	Šventosios 55	99	P1	raštas	71	10			+	47	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
94	Šventosios 55	100	P1	raštas	87	9,50				25	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
95	Šventosios 55	101	P1	raštas	33	7				13	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
96	Šventosios 55	102	P1	raštas	118	5				11	C	alksnis	Alnus sp.	subneolitas	V. Juškaitis	2015
97	Šventosios 55	103	P1	kartis	11	4,50		+		19	C	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
98	Šventosios 55	104	P1	kuolas	299	3				14	N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
99	Šventosios 55	105	P1	šaka	17	2,3			+	10	A	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
100	Šventosios 55	106	P1	skiedra	14	3	0,7		+	21	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
101	Šventosios 55	107	P1	kartis	116	3,20				10	B	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
102	Šventosios 55	108	P1	puskartė	31,5	1,80	1,2			9	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
103	Šventosios 55	109	P1	skala	30,5	1,4					N	pušis	Pinus sylvestris	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
104	Šventosios 55	110	P1	raštas	143	5	2				N	liepa	Tilia cordata	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
105	Šventosios 55	111	P1	skala	13	1,1	1,5				N	pušis	Pinus sylvestris	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
106	Šventosios 55	112	P1	kuolas	164	4				29	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
107	Šventosios 55	113	P1	kartis	8,5	2,30				5	N	gluosniniai	Salix sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
108	Šventosios 55	114	P1	skala	15	1,5	1				N	pušis	Pinus sylvestris	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
109	Šventosios 55	115	P1	kartis	12	4		+		13	C	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
110	Šventosios 55	116	P1	kartis	9,5	3,50				13	N	gluosniniai	Salix sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
111	Šventosios 55	117	P1	puskartė	24	2,20				4	N	gluosniniai	Salix sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
112	Šventosios 55	118	P1	nuodegulyš	7	2	3	+			N	šermukšnis	Rosaceae	bronzos a.	V. Juškaitis	2015

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
113	Šventosios 55	119	P1	skiedra	10	3,2		+		9	C	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
114	Šventosios 55	120	P1	kuolas	24	2	3			18	C	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
115	Šventosios 55	121	P1	kartis	17,5	4,20				9	C	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
116	Šventosios 55	122	P1	kartis	11	1,70				5	B-C	gluosniniai	Salix sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
117	Šventosios 55	123	P1	skala	7	1,5					N	pušis	Pinus sylvestris	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
118	Šventosios 55	124	P1	nuodegulys	133	1,5	3,7	+			N	ažuolas	Quercus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
119	Šventosios 55	125	P1	dirbinys	9	3,2				11	B	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
120	Šventosios 55	126	P1	nuodegulys	9	1,6	7,5	+			N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
121	Šventosios 55	127	P1	dirbinys	2,7	2,5				5	N	gluosniniai	Salix sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
122	Šventosios 55	128	P1	nuodegulys	15	1,2		+		16	N	eglė	Picea abies	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
123	Šventosios 55	129	P1	kartis	8,5	2,20				18	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
124	Šventosios 55	130	P1	dirbinys	8,5	1,3	7,5			27	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
125	Šventosios 55	131	P1	dirbinys	14	1,5	8				N	liepa	Tilia cordata	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
126	Šventosios 55	132	P1	nuodegulys	3,5	3,5		+			N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
127	Šventosios 55	133	P1	nuodegulys	8	3	5	+			N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
128	Šventosios 55	134	P1	nuodegulys	13	3,5	7,5	+			N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
129	Šventosios 55	135	P1	kartis	21	3,70				12	N	gluosniniai	Salix sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
130	Šventosios 55	136	P1	skala	32	1,5					N	pušis	Pinus sylvestris	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
131	Šventosios 55	137	P1	skala	7	0,8	2,5				N	pušis	Pinus sylvestris	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
132	Šventosios 55	138	P1	skiedra	14,5	1	2,5				N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
133	Šventosios 55	139	P1	skala	8,2	0,8	2,2				N	pušis	Pinus sylvestris	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
134	Šventosios 55	140	P1	skala	28	0,5	5,5				N	pušis	Pinus sylvestris	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
135	Šventosios 55	141	P1	skala	7	0,3	0,7				N	pušis	Pinus sylvestris	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
136	Šventosios 55	142	P1	nuodegulys	10	4,5	6,5	+			N	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
137	Šventosios 55	143	Š210	kuolas	75	4				33	C	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
138	Šventosios 55	144	Š205	kuolas	118	6				20	C	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
139	Šventosios 55	145	Š205	kuolas	64	4,5				19	A	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
140	Šventosios 55	146	Š217	kuolas	45	5,5				37	C	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
141	Šventosios 55	147	Š205	raštas	70	13				38	N	lazdynas	Corylus avellana	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
142	Šventosios 55	148	Š222	skala	30	1,7	1,2				N	pušis	Pinus sylvestris	bronzos a.	V. Juškaitis	2015



eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
143	Šventosios 55	149	Š205	kartis	9	3,70				15	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
144	Šventosios 55	150	Š205	kartis	7,2	4				15	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
145	Šventosios 55	151	Š211	kuolas	29	2,8			+	16	C	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
146	Šventosios 55	152	Š205	kartis	122	5,70				26	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
147	Šventosios 55	154	Š209	kuolas	80	4			+	40	N	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
148	Šventosios 55	155	Š218	kartis	13,2	2,70				7	C	gluosniniai	Salix sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
149	Šventosios 55	156	Š218	kartis	13	1,80		+		4	C	gluosniniai	Salix sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
150	Šventosios 55	157	Š210	kuolas	36	4				20	B	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
151	Šventosios 55	158	Š205	žievė	3	0,7	3		+			žievė	žievė	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
152	Šventosios 55	159	Š214	kartis	17	2			+		C	lazdynas	Corylus avellana	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
153	Šventosios 55	160	Š205	raštas	181	9,30				45	C	uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
154	Šventosios 56 ir 58	2	41	skiedra	7	6	0,7					erškėtinių vaismedis	Rosaceae	subneolitas-neolitas	V. Juškaitis	2015
156	Šventosios 56 ir 58	7	82	kuolas	84	7	7		+	15		alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	V. Juškaitis	2015
157	Šventosios 56 ir 58	9	112	dirbinys	233	3	3			11		uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	V. Juškaitis	2015
158	Šventosios 56 ir 58	10	89	skala	9,5	1,5	1					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	V. Juškaitis	2015
159	Šventosios 56 ir 58	11	101	dirbinys	35	2,5	2,5			6		lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	V. Juškaitis	2015
160	Šventosios 56 ir 58	14	102	skiedra	14	4,3	3,2			25		uosis	Fraxinus excelsior	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
161	Šventosios 56 ir 58	15	103	kuolas	20	3,5	3,5			10		gluosniniai	Salix sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
162	Šventosios 56 ir 58	16	100	kuolas	102	5,8	5,8			10	B	gluosniniai	Salix sp.	subneolitas-neolitas	V. Juškaitis	2015
163	Šventosios 56 ir 58	19	100	kuolas	?	4,5	4,5			10		gluosniniai	Salix sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
164	Šventosios 56 ir 58	20	100	kuolas	37	5,3	5,3			18		alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
165	Šventosios 56 ir 58	22	88	kartis	>210	6,50	6,5			36		alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
166	Šventosios 56 ir 58	23	88	kuolas	?	3,6	3,6			14	C	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
167	Šventosios 56 ir 58	24	88	kuolas	?	4	3,5			26	C	lazdynas	Corylus avellana	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
168	Šventosios 56 ir 58	25	88	kuolas	?	4,5	4,5		+	11	B	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
169	Šventosios 56 ir 58	26	88	kuolas	?	3,2	3,2		+	14		alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
170	Šventosios 56 ir 58	27	88	kartis	>200	4,70	4,7			16		alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
171	Šventosios 56 ir 58	28	88	kuolas	?	2,2	2,2			8	B	lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	V. Juškaitis	2015
172	Šventosios 56 ir 58	29	88	kuolas	?	5,5	5,5			15	C	gluosniniai	Salix sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
173	Šventosios 56 ir 58	30	88	kuolas	?	4,5	4,5			16	C	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ sūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
174	Šventosios 56 ir 58	33	87	kuolas	?	6,5	6,5			10	C	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
175	Šventosios 56 ir 58	34	87	kuolas	?	3,9	3,9			16	B-C	gluosniniai	Salix sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
176	Šventosios 56 ir 58	31	84	kuolas	?	3,1	3,1	+		6	C	gluosniniai	Salix sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
177	Šventosios 56 ir 58	32	115	dirbinys	36	0,9	0,9			13	C	eglė	Picea abies	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
178	Šventosios 56 ir 58	35	86	dirbinys	279	13-15	2					ažuolas	Quercus sp.	subneolitas-neolitas	V. Juškaitis	2015
179	Šventosios 56 ir 58	35	86	kuolas	55	3	3					lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
180	Šventosios 56 ir 58	37	86	dirbinys	600	60	30					ažuolas	Quercus sp.	neolitas	V. Juškaitis	2015
181	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė	150	1	1			02-Mar	C	lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	V. Juškaitis	2015
182	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė	150	1	1			02-Mar	B-C	lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	V. Juškaitis	2015
183	Šventosios 56 ir 58	38	86	dirbinys	34	10,5	3,4					alksnis	Alnus sp.	neolitas	V. Juškaitis	2015
184	Šventosios 56 ir 58	39	86	kartis	168	7	7			34		ažuolas	Quercus sp.	neolitas	V. Juškaitis	2015
185	Šventosios 56 ir 58	8	62	skiedra	3,2	2,9	1,1			46		uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	V. Juškaitis	2015
186	Šventosios 56 ir 58	47	23	kuolas	115	6	6	+		18	B-C	lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	V. Juškaitis	2015
187	Šventosios 56 ir 58	48	23	kuolas	100	6	6	+		13	C	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
188	Šventosios 56 ir 58	49	23	kuolas	90	5,5	5,5	+		22		alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
189	Šventosios 56 ir 58	50	23	kuolas	42	4,5	4,5	+		30		paprastasis šaltėkšnis	Rhamnus frangula	subneolitas-neolitas	V. Juškaitis	2015
190	Šventosios 56 ir 58	51	23	kuolas	100	4,5	4,5	+		12		skroblas	Carpinus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
191	Šventosios 56 ir 58	52	23	kuolas	124	8,5	8,5	+			C	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
192	Šventosios 56 ir 58	53	23	kuolas	117	6	6	+		26	B-C	alksnis	Alnus sp.	bronzos a.	V. Juškaitis	2015
193	Šventosios 56 ir 58	54	23	kuolas	18	4,5	4,5	+		12		alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	V. Juškaitis	2015
194	Šventosios 2	13	1	skala	5,3	1,7	0,9					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
195	Šventosios 2	14	1	dirbinys	11,5	3,5	0,5					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
196	Šventosios 2	15	1	skala	26,5	1,9	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
197	Šventosios 2	19	1	skala	11,3	1,7	0,6					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
198	Šventosios 2	20	1	dirbinys	17,8	3,5	1,7					liepa	Tilia cordata	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
199	Šventosios 2	21	1	skala	17,9	1,7	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
200	Šventosios 2	23	1	dirbinys	7,3	9,2	2,6					alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
201	Šventosios 2	27	1	kartis	64,5	2,50	3					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
202	Šventosios 2	28	1	skala	15	1,7	0,3					klevas	Acer platanoides	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
203	Šventosios 2	29	1	skiedra	8,2	3,8	1,5					žievė	žievė	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievų skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
204	Šventosios 2	30	1	skiedra	15,3	3,3	2,1					alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
205	Šventosios 2	31	1	skala	19,3	1	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
206	Šventosios 2	32	1	skala	17	2	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
207	Šventosios 2	33	1	vytelė	38,5	1,20	1,6	+				lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
208	Šventosios 2	34	1	dirbinys	24,2	4,2	1,1					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
209	Šventosios 2	35	1	skiedra	15	4,5	2					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
210	Šventosios 2	36	1	skala	4,3	1,3	0,7					alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
211	Šventosios 2	37	1	skala	18,3	3,5	1,2					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
212	Šventosios 2	41	1	dirbinys	34,5	0	0					alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
213	Šventosios 2	43	1	skala	17	0,7	0,3					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
214	Šventosios 2	44	1	skala	12	3	1,4					alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
215	Šventosios 2	45	1	skala	15,5	3,6	0,9					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
216	Šventosios 2	48	1	kuolas	24	6,3	4,5					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
217	Šventosios 2	51	1	skala	17	3,5	2					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
218	Šventosios 2	52	1	skala	22	0,7	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
219	Šventosios 2	58	1	skala	18,4	1,3	0,3					spygliuotis	nenustatyta	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
220	Šventosios 2	59	1	skiedra	21	5,5	3,5					alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
221	Šventosios 2	60	1	kartis	31,7	2,80	2,8					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
222	Šventosios 2	61	1	kartis	74	3,50	4					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
223	Šventosios 2	62	1	skiedra	7,5	3,2	2					liepa	Tilia cordata	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
224	Šventosios 2	63	1	skala	53,5	2,7	1,4					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
225	Šventosios 2	64	1	kartis	33,5	2,50	3					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
226	Šventosios 2	65	1	skiedra	11,7	4,2	1,4					medis	nenustatyta	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
227	Šventosios 2	66	1	skala	8,3	2,5	1					alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
228	Šventosios 2	69	1	skala	8	1,5	1,2					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
229	Šventosios 2	75	1	nuodeguly	22	0	0					klevas	Acer platanoides	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
230	Šventosios 2	76	1	skala	52,7	2,5	0,6					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
231	Šventosios 2	78	1	kartis	11,8	2	2,5					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
232	Šventosios 2	79	1	skiedra	13,6	5	1,4					beržas	Betula sp.	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
234	Šventosios 2	89	1	skala	9,2	1,2	0,5					medis	nenustatyta	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
235	Šventosios 2	90	1	skiedra	21,8	5,3	1,5					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
236	Šventosios 2	91	1	skala	47	1,9	0,5					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
237	Šventosios 2	93	1	skiedra	5,2	2,8	0,7					alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
238	Šventosios 2	100	1	skala	32	2,3	1,7					medis	nenustatyta	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
239	Šventosios 2	101	1	skala	20,6	3,8	0,8					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
240	Šventosios 2	102	1	kartis	31	2,20	3					alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
241	Šventosios 2	106	1	skala	11,8	0,8	0,4					alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
242	Šventosios 2	107	1	skiedra	9,7	5,4	2,8					alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
243	Šventosios 2	108	1	skala	19,3	2,2	0,8					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
244	Šventosios 2	112	1	skiedra	14,5	6,3	2,5					alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
245	Šventosios 2	113	1	dirbinys	48	18	1					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
246	Šventosios 2	114	1	kartis	48,2	2,20	2,8					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
247	Šventosios 2	117	1	kartis	72	2,50	3					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
248	Šventosios 2	123	1	nuodegulys	6,4	2,4	1,5					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
249	Šventosios 2	124	1	skala	8	3,3	1,2					liepa	Tilia cordata	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
251	Šventosios 2	127	1	kartis	5,4	2	2,5					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
252	Šventosios 2	128	1	dirbinys	33,5	3	1,5					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
253	Šventosios 2	129	1	skala	30,5	1	0,3					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
255	Šventosios 2	132	1	kartis	36,5	2,50	1,7					klevas	Acer platanoides	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
256	Šventosios 2	134	1	kuolas	7	3	4,1					alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
257	Šventosios 2	154	1	skiedra	13,2	5,3	2					alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
258	Šventosios 2	161	1	dirbinys	9,5	5	4,8					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
259	Šventosios 2	162	1	skala	20	1	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
260	Šventosios 2	163	1	skiedra	8,7	6,1	1					erškėtinių vaismedis	Rosaceae	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
261	Šventosios 2	164	1	dirbinys	#VALUE!	6	3,3					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
262	Šventosios 2	165	1	dirbinys	17	0	0					neaišku	nenustatyta	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
263	Šventosios 2	179	1	dirbinys	13,8	5	1,5					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
264	Šventosios 2	180	1	dirbinys	8	10,4	2					alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	A. Kurilienė	2015
265	Šventosios 5	1		dirbinys	0	0	0					klevas	Acer platanoides	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
266	Šventosios 5	2		kuolas	74	5	5					klevas	Acer platanoides	subneolitas	L. Gaižauskas	2021

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
267	Šventosios 5	4		kuolas	19	3,3	3,3					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
268	Šventosios 5	5		kartis	48	1,60	1,6					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
269	Šventosios 5	16		nuodegulyš	6	0	0					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
270	Šventosios 5	22		skiedra	5	1,6	0,3					klevas	Acer platanoides	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
271	Šventosios 5	24		skiedra	5	2,7	0,4					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
272	Šventosios 5	25		skala	5	1	0,4					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
273	Šventosios 5	26		skala	10	1,9	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
274	Šventosios 5	30		skiedra	7	2,1	0,7					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
275	Šventosios 5	31		nuodegulyš	17	0	0					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
276	Šventosios 5	36		skiedra	7	3,5	1,6					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
277	Šventosios 5	37		skiedra	4	2,9	0,6					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
278	Šventosios 5	38		nuodegulyš	9	0	0					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
279	Šventosios 5	39		skala	5	1,2	0,7					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
280	Šventosios 5	40		skiedra	9	3,5	1,6					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
281	Šventosios 5	41		skiedra	22	5	2,5					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
282	Šventosios 5	42		skiedra	28	5	3,5					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
283	Šventosios 5	43		skiedra	9	2,5	1,1					N.I.	nenustatyta	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
284	Šventosios 5	44		skiedra	16	2,5	0,9					liepa	Tilia cordata	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
285	Šventosios 5	45		skala	5	1,1	0,6					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
286	Šventosios 5	46		skala	4	2,2	0,9					guoba	Ulmus sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
287	Šventosios 5	47		skala	10	1,1	0,5					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
288	Šventosios 5	48		nuodegulyš	10	0	0					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
289	Šventosios 5	49		nuodegulyš	6	3,4	1,7					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
290	Šventosios 5	50		skiedra	4	1,4	0,2					liepa	Tilia cordata	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
291	Šventosios 5	51		skiedra	7	3,5	0,8					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
292	Šventosios 5	52		skiedra	6	3,5	0,6					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
293	Šventosios 5	53		skala	4	1,8	1,1					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
294	Šventosios 5	54		kartis	188	1,20	1,2					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
295	Šventosios 5	55		kartis	46	1,40	1,4					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
296	Šventosios 5	56		žievė	92	0	0					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievų skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
297	Šventosios 5	57		skiedra	9	2	0,8					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
298	Šventosios 5	58		vytelė	10	1	1					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
299	Šventosios 5	59		skiedra	7	2,3	1,6					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
300	Šventosios 5	60		skiedra	4	1,2	0,2					žievė	žievė	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
301	Šventosios 5	61		skiedra	10	2,2	1,5					liepa	Tilia cordata	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
302	Šventosios 5	62		nuodegulyš	27	0	2,2					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
303	Šventosios 5	63		skiedra	28	1,7	0,5					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
304	Šventosios 5	64		kuolas	31	1,7	1,7					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
305	Šventosios 5	65		kuolas	54	1,6	1,6					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
306	Šventosios 5	66		kartis	137	1,40	1,4					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
307	Šventosios 5	67		kartis	53	1,20	1,2					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
308	Šventosios 5	68		skiedra	23	6,5	2,7					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
309	Šventosios 5	69		puskartė	8	1,50	1,4					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
310	Šventosios 5	70		skiedra	12	2,7	1,2					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
311	Šventosios 5	71		kartis	5	1,80	1,8					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
312	Šventosios 5	72		kartis	36	1,80	1,8					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
313	Šventosios 5	73		skiedra	11	1,7	0,6					liepa	Tilia cordata	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
314	Šventosios 5	74		skiedra	17	3,5	0,4					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
315	Šventosios 5	75		kartis	40	1,80	1,8					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
316	Šventosios 5	77		kartis	36	1,60	1,6					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
317	Šventosios 5	78		skiedra	8	5	1					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
318	Šventosios 5	79		kartis	60	1,40	1,4					liepa	Tilia cordata	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
319	Šventosios 5	80		skiedra	23	1,5	1,1					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
320	Šventosios 5	81		skiedra	10	5,2	3,5					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
321	Šventosios 5	82		kartis	73	1,30	1,3					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
322	Šventosios 5	83		kartis	47	2	2					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
323	Šventosios 5	84		skiedra	5	4,1	1,1					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
324	Šventosios 5	85		skiedra	16	4	1,4					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
325	Šventosios 5	86		kartis	60	1,80	1,8					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
326	Šventosios 5	87		skiedra	4	1,9	0,3					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	L. Gaižauskas	2021

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
327	Šventosios 5	88		kartis	5	1,60	1,6					liepa	Tilia cordata	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
328	Šventosios 5	89		skiedra	4	0,8	0,3					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
329	Šventosios 5	90		skiedra	2	2	0,5					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
330	Šventosios 5	91		nuodegulys	4	0	0					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	L. Gaižauskas	2021
331	Šventosios 41A	72		skala	29,7	1,7	0,9		4	-		pušis	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
332	Šventosios 41A	73		kartis	309,9	2,20	0		9	B-C		lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
333	Šventosios 41A	75		skiedra	4,4	2,5	0,5					žievė	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
334	Šventosios 41A	76		skala	10	2,5	1		8	-		pušis	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
335	Šventosios 41A	79		skiedra	15,2	4,1	1,2		>8	-		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
336	Šventosios 41A	80		kartis	43,2	2,20	0	+	21	-		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
337	Šventosios 41A	82		skiedra	39,5	3,2	2,1		>14	-		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
338	Šventosios 41A	86		skala	23	2	0,6		>9	-		pušis	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
339	Šventosios 41A	87		skala	11,5	1,8	0,5		>6			pušis	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
340	Šventosios 41A	88		skala	5	1,2	0,5		>5			pušis	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
341	Šventosios 41A	89		skiedra	11,1	4,9	1		>4	-		drebulė	Populus tremula	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
342	Šventosios 41A	90		kartis	10,5	2,80	0	+	8	B-C		lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
343	Šventosios 41A	92		skiedra	11,8	5,1	0,6					liepa	Tilia cordata	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
344	Šventosios 41A	93		skala	28,9	2,1	1		>5	-		pušis	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
345	Šventosios 41A	96		kartis	137,5	1,60	0		12	B-C		lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
346	Šventosios 41A	97		skala	3,2	1,7	0,9	+	>3	-		pušis	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
347	Šventosios 41A	98		skiedra	5,4	2,4	0,4					N.I.	nenustatyta	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
348	Šventosios 41A	99		skiedra	9,1	2,2	1,1		>32	-		alksnis	Alnus sp.	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
349	Šventosios 41A	102		kartis	96,3	2,30	0	+	9	B-C		lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
350	Šventosios 41A	104		kartis	102	1,50	0	+	6	B-C		lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
351	Šventosios 41A	105		nuodegulys	3,8	3,2	2		>5	-		lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
352	Šventosios 41A	107		vytelė	15	0,80	0	+	3	-		lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
353	Šventosios 41A	108		kartis	15	1,50	0	+	7	B-C		lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
354	Šventosios 41A	109		kartis	15	2,60	0	+	>14	-		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
355	Šventosios 41A	110		kuolas	96,7	7	0		>21	-		alksnis	Alnus sp.	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
356	Šventosios 41A	111		skiedra	8	6,2	0,6					gluosniniai	Salix sp.	neolitas	G. Piličiauskienė	2021

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
357	Šventosios 41A	112		kuolas	36,3	1,9	0		+	7	C	gluosniniai	Salix sp.	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
358	Šventosios 41A	113		kuolas	40,8	2,2	0		+	6	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
359	Šventosios 41A	114		kuolas	25	2,2	0		+	4	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
360	Šventosios 41A	115		kuolas	30	5,7	2,4			>4	-	uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
361	Šventosios 41A	116		kuolas	43,5	1,2	0		+	6	A-B	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
362	Šventosios 41A	117		kuolas	12,5	1,7	0			8	-	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
363	Šventosios 41A	118		kuolas	14,4	2	0		+	8	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
364	Šventosios 41A	119		skala	9,9	1,8	0,3			>3	-	pušis	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
365	Šventosios 41A	120		kuolas	7,5	1,6	0			>4	-	gluosniniai	Salix sp.	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
366	Šventosios 41A	121		skiedra	8,2	4,7	1,3		+	>4	-	liepa	Tilia cordata	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
367	Šventosios 41A	122		kuolas	31,3	1,9	0			7	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
368	Šventosios 41A	124		kuolas	85,4	5,2	0			21	B-C	alksnis	Alnus sp.	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
369	Šventosios 41A	129		dirbinys	33,2	14	5,3			>7	-	pušis	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
370	Šventosios 41A	131		vytelė	15	0,60	0			-	-	gluosniniai	Salix sp.	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
371	Šventosios 41A	132		vytelė	15	0,60	0			12	B-C	gluosniniai	Salix sp.	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
372	Šventosios 41A	133		vytelė	15	0,70	0			3	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
373	Šventosios 41A	134		vytelė	15	1	0			4	-	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
374	Šventosios 41A	135		skala	15	3,5	0,4			>4	-	pušis	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
375	Šventosios 41A	136		kuolas	150,5	5,2	0		+	>12	-	alksnis	Alnus sp.	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
376	Šventosios 41A	138		kuolas	157,1	7,6	0			20	B-C	alksnis	Alnus sp.	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
377	Šventosios 41A	139		vytelė	0	0,50	0			3	B-C	gluosniniai	Salix sp.	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
378	Šventosios 41A	140		kuolas	60,8	5,7	0			11	B-C	alksnis	Alnus sp.	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
379	Šventosios 41A	141		nuodegulyš	22	4,8	1,6					žievė	žievė	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
380	Šventosios 41A	142		kuolas	16,8	2	0			9	B-C	erškėtinių vaismedis	Rosaceae	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
381	Šventosios 41A	143		kuolas	11,4	1,4	0			6	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
382	Šventosios 41A	144		kuolas	14,6	1,2	0			5	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
383	Šventosios 41A	145		kuolas	27,4	1,8	0		+	11	A	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
384	Šventosios 41A	147		kuolas	18,6	1,2	0		+	7	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
385	Šventosios 41A	148		kuolas	17,2	1,1	0		+	8	A	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
386	Šventosios 41A	149		kuolas	12,1	1,4	0		+	4	B-C	gluosniniai	Salix sp.	neolitas	G. Piličiauskienė	2021



eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
387	Šventosios 41A	150		kuolas	9	1	0		+	6	-	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
388	Šventosios 41A	151		kuolas	24,5	1,6	0		+	5	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
389	Šventosios 41A	153		kuolas	77,3	1,3	0		+	14	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
390	Šventosios 41A	154		kuolas	13,9	1,2	0		+	8	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
391	Šventosios 41A	155		kuolas	19	1,2	0		+	4	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
393	Šventosios 41A	157		kuolas	19,3	1,2	0		+	4	B-C	gluosniniai	Salix sp.	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
394	Šventosios 41A	158		kuolas	36,5	1,6	0			7	-	gluosniniai	Salix sp.	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
395	Šventosios 41A	159		kuolas	21,4	1,1	0		+	13	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
396	Šventosios 41A	160		kuolas	41,7	1,5	0			8	B-C	gluosniniai	Salix sp.	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
397	Šventosios 41A	161		kuolas	97,2	8,5	0			>20	B-C	alksnis	Alnus sp.	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
398	Šventosios 41A	162		kuolas	53,4	5,3	0			>14	-	alksnis	Alnus sp.	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
399	Šventosios 41A	163		kartis	132,6	2,40	0			16	-	uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
400	Šventosios 41A	164		skiedra	8,9	1,3	0,8			>3	-	gluosniniai	Salix sp.	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
401	Šventosios 41A	165		dirbinys	14	3	2			5	C	gluosniniai	Salix sp.	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
402	Šventosios 41A	167		kartis	92,2	1,90	0		+	6	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
403	Šventosios 41A	169		skiedra	8,9	2,7	0,6			>5	-	alksnis	Alnus sp.	neolitas	G. Piličiauskienė	2021
404	Šventosios 4	879		vytelė	29	1,10	0					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
405	Šventosios 4	880		skala	15,5	1,6	0,5					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
406	Šventosios 4	881		skiedra	20,5	3,9	1,8					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
407	Šventosios 4	882		kartis	40,3	1,70	0					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
408	Šventosios 4	883		kartis	64,5	1,90	0					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
409	Šventosios 4	884		kartis	54,5	2,60	0					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
410	Šventosios 4	886		kartis	77	3,20	2,4					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
411	Šventosios 4	887		dirbinys	11,3	2,5	4,5					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
412	Šventosios 4	888		kuolas	50,5	4,1	0					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
413	Šventosios 4	889		skala	37,8	2	1					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
414	Šventosios 4	891		skiedra	40	5	3					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
415	Šventosios 4	892		skala	29,7	1,6	0,5					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
416	Šventosios 4	893		kartis	34,5	1,60	0					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
417	Šventosios 4	894		kartis	56,5	1,70	0					lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskas	2014

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
418	Šventosios 4	895		kartis	28,5	1,90	0					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
419	Šventosios 4	896		skala	40,5	1,7	1,8					pušis	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskas	2014
420	Šventosios 4	897		skala	26	1,9	1,6					pušis	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskas	2014
421	Šventosios 4	898		dirbinys	41,3	2,7	0				C	gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
422	Šventosios 4	899		dirbinys	35	4,5	0					uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	G. Piličiauskas	2014
423	Šventosios 4	900		skala	30,3	2,2	1,3					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
424	Šventosios 4	901		dirbinys	38,2	2,3	2,3					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
425	Šventosios 4	902		šaka	25	2,5	0					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
426	Šventosios 4	903		kartis	78,5	2	0					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
427	Šventosios 4	904		šaka	23,5	2,9	0					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
428	Šventosios 4	905		skala	31,5	2	1,3					pušis	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskas	2014
429	Šventosios 4	906		šaka	35	2,4	2,1					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
430	Šventosios 4	907		dirbinys	17,5	3,3	2,4					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
431	Šventosios 4	908		skala	8,2	0,9	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2014
432	Šventosios 4	910		šaka	34,2	2,3	0					uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	G. Piličiauskas	2014
433	Šventosios 4	911		kartis	69,4	2,80	0				C	lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
434	Šventosios 4	912		skiedra	20	3,2	1,8					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
435	Šventosios 4	913		skiedra	24	1,7	1,5					pušis	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskas	2014
436	Šventosios 4	914		skala	17,7	1,5	1,1					gluosniniai	Salix sp.	neolitas	G. Piličiauskas	2014
437	Šventosios 4	915		skala	24	1,8	0,3					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
438	Šventosios 4	916		skala	15,6	1,9	0,8					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
439	Šventosios 4	917		skala	32	1,5	0,7					pušis	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskas	2014
440	Šventosios 4	918		skala	27	1,1	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
441	Šventosios 4	919		skala	10,8	1,8	0,8					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
442	Šventosios 4	920		skala	12,3	1,5	0,8					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
443	Šventosios 4	921		kartis	42	1,50	0					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
444	Šventosios 4	922		skala	26,8	1	0,7					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
445	Šventosios 4	923		skala	12	1,5	0,6					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
446	Šventosios 4	924		skiedra	5,4	1,7	1,4					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
447	Šventosios 4	925		skiedra	6,5	4,8	2,3					drebulė	Populus tremula	subneolitas	G. Piličiauskas	2014

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievų skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
448	Šventosios 4	926		skala	15,2	1,3	0,6					pušis	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskas	2014
449	Šventosios 4	927		skala	7,3	1,1	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
450	Šventosios 4	928		skiedra	7,8	2,1	1,2					liepa	Tilia cordata	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
451	Šventosios 4	929		skiedra	4,5	2,4	1,1					drebulė	Populus tremula	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
452	Šventosios 4	930		skiedra	9,1	3,5	1,2					alksnis	Alnus sp.	neolitas	G. Piličiauskas	2014
453	Šventosios 4	931		skala	23,4	1,5	0,5					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
454	Šventosios 4	932		skala	27	1,8	0,9					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
455	Šventosios 4	933		skala	12	1,2	0,3					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
456	Šventosios 4	934		skala	6,6	1,1	0,7					pušis	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskas	2014
457	Šventosios 4	935		vytelė	5,1	1,10	0,8					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
458	Šventosios 4	936		šaka	3,2	1,5	0					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
459	Šventosios 4	937		skiedra	7,8	1,6	1,4					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
460	Šventosios 4	938		skala	11,4	0,9	0,6					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
461	Šventosios 4	939		skiedra	7,8	3,1	1					lazdynas	Corylus avellana	neolitas	G. Piličiauskas	2014
462	Šventosios 4	940		vytelė	17,5	0,80	0					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
463	Šventosios 4	941		skiedra	10,5	1,3	0,9					gluosniniai	Salix sp.	neolitas	G. Piličiauskas	2014
464	Šventosios 4	942		skala	4,9	1,6	1,4					pušis	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskas	2014
465	Šventosios 4	943		šaka	5,6	2,8	0					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
466	Šventosios 4	944		kuolas	11,6	3	0					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
467	Šventosios 4	945		skala	18,7	1,7	0,6					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
468	Šventosios 4	946		dirbinys	14	0,9	0					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
469	Šventosios 4	948		skiedra	6,6	3,4	1,4					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
470	Šventosios 4	949		skala	13,3	1,6	0,4					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
471	Šventosios 4	950		skiedra	8	4	1,3					drebulė	Populus tremula	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
472	Šventosios 4	951		skiedra	6,4	2,5	0,8					drebulė	Populus tremula	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
473	Šventosios 4	952		skiedra	8,4	2	1					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
474	Šventosios 4	953		skala	12,6	1,1	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
475	Šventosios 4	954		skiedra	3,6	2,4	1,2					drebulė	Populus tremula	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
476	Šventosios 4	955		skiedra	10,9	3	0,6					drebulė	Populus tremula	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
477	Šventosios 4	956		dirbinys	4	2,2	2,2					alksnis	Alnus sp.	neolitas	G. Piličiauskas	2014

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievų skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
478	Šventosios 4	957		skiedra	7	1,4	0,9					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
479	Šventosios 4	958		skala	3,3	1,5	0,4					pušis	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskas	2014
480	Šventosios 4	959		skiedra	5	1,1	0,7					drebulė	Populus tremula	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
481	Šventosios 4	960		skala	3,6	1,8	0,5					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
482	Šventosios 4	961		skala	7,3	1,5	0,6					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
483	Šventosios 4	962		skiedra	9,6	1,8	0,9					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
484	Šventosios 4	963		šaka	19,2	0,9	0					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
485	Šventosios 4	966		skala	14,7	1,5	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
486	Šventosios 4	969		dirbinys	18,3	2,2	1,1					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
487	Šventosios 4	971		skala	10,8	2,6	0,9					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
488	Šventosios 4	974		skiedra	11,2	2,1	0,6					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
489	Šventosios 4	975		skiedra	7,9	1,4	0,5					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
490	Šventosios 4	976		dirbinys	6	4,9	1,6					drebulė	Populus tremula	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
491	Šventosios 4	977		kartis	10,8	1,70	0					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
492	Šventosios 4	978		skiedra	10,2	7	0					guoba	Ulmus sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2014
493	Šventosios 4	979		dirbinys	16,6	4,5	3,9					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
494	Šventosios 4	1056		kartis	15,1	2,10	0				A	gluosniniai	Salix sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2014
495	Šventosios 4	1064		skala	16,2	0,8	0,3					pušis	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskas	2014
496	Šventosios 4	1065		skala	13	0,9	0,3					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
497	Šventosios 4	1066		skiedra	9,3	3,4	2					alksnis	Alnus sp.	neolitas	G. Piličiauskas	2014
498	Šventosios 4	1067		skala	8,5	0,9	0,6					pušis	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskas	2014
499	Šventosios 4	1068		skiedra	12,5	2,6	1,6					uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	G. Piličiauskas	2014
500	Šventosios 4	1069		skala	12,6	1	0,4					pušis	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskas	2014
501	Šventosios 4	1070		skala	27,5	2	0,4					pušis	Pinus sylvestris	neolitas	G. Piličiauskas	2014
502	Šventosios 4	1072		nuodegulyš	5,6	3	0					drebulė	Populus tremula	neolitas	G. Piličiauskas	2014
503	Šventosios 4	1073		skiedra	10,8	2,9	2,1					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
504	Šventosios 4	1081		skiedra	4,2	2,5	0,4					drebulė	Populus tremula	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
505	Šventosios 4	1083		skiedra	17,3	4,1	1,5					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
506	Šventosios 4	1084		vytelė	26,5	1,40	0					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
507	Šventosios 4	1085		skala	19	1,4	0					drebulė	Populus tremula	subneolitas	G. Piličiauskas	2014

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievų skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
508	Šventosios 4	1086		skiedra	9,3	3,8	1,6					drebulė	Populus tremula	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
509	Šventosios 4	1087		skiedra	12,1	2,5	0,4					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
510	Šventosios 4	1088		skala	19,5	1	0,5					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
511	Šventosios 4	1089		skiedra	9,7	2,3	0,5					drebulė	Populus tremula	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
512	Šventosios 4	1091		skala	11	1,1	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
513	Šventosios 4	1092		skala	5	1,4	0,5					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
514	Šventosios 4	1093		skala	9,2	1	0,5					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
515	Šventosios 4	1094		skiedra	2,6	1,3	0,5					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
516	Šventosios 4	1095		skiedra	4,6	1,3	0,8					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
517	Šventosios 4	1097		skala	5,5	1,6	0,3					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
518	Šventosios 4	1098		skiedra	5,6	2,7	1,1					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
519	Šventosios 4	1099		skala	8,4	1,6	0,7					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
520	Šventosios 4	1100		dirbinys	7,6	3,4	2,1				C	drebulė	Populus tremula	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
521	Šventosios 4	1101		skiedra	5,5	1,2	0,8					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
522	Šventosios 4	1102		skala	8	1,9	0,3					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
523	Šventosios 4	1103		skiedra	9,6	3,5	1,1					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
524	Šventosios 4	1105		skiedra	7,2	0,9	0,6					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
525	Šventosios 4	1106		skiedra	15,5	3	1,3					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
526	Šventosios 4	1106		skiedra	15,5	3	1,3					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
527	Šventosios 4	1107		skala	12,5	0,9	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
528	Šventosios 4	1108		skiedra	15,4	6	2,9					guoba	Ulmus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
529	Šventosios 4	1109		skala	80	1,4	0,6					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
530	Šventosios 4	1110		šaka	11,7	1,1	0					skroblas	Carpinus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
531	Šventosios 4	1111		šaka	4,8	3,4	2,7					skroblas	Carpinus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
532	Šventosios 4	1112		skiedra	10,6	1,1	0,6					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
533	Šventosios 4	1113		skala	7,6	1,8	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
534	Šventosios 4	1114		skala	2,6	1,5	0,5					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
535	Šventosios 4	1115		skala	5,5	1,5	0,3					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
536	Šventosios 4	1116		skiedra	4,3	2,5	0,4					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
537	Šventosios 4	1117		anglis	3,2	1,8	1,6					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
538	Šventosios 4	1118		skiedra	8	4	1					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
539	Šventosios 4	1119		dirbinys	6,4	1,8	0					guoba	Ulmus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
540	Šventosios 4	1121		skala	5,2	1	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
541	Šventosios 4	1122		anglis	2,2	2,2	0					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
542	Šventosios 4	1123		skala	7,7	1,2	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
543	Šventosios 4	1124		šaka	8	3	2					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
544	Šventosios 4	1125		skala	18	1,9	0,3					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
545	Šventosios 4	1126		skiedra	7,3	3,3	2,3					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
546	Šventosios 4	1127		skala	13,8	1,4	0,5					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
547	Šventosios 4	1128		skala	10,3	1,4	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
548	Šventosios 4	1129		skala	21,8	1,3	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
549	Šventosios 4	1130		dirbinys	9,5	2,2	1,2					klevas	Acer platanoides	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
550	Šventosios 4	1131		skala	3,8	1,5	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
551	Šventosios 4	1132		anglis	6,8	4,1	2,2					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
552	Šventosios 4	1133		anglis	3,7	2	2					gluosniniai	Salix sp.	neolitas	G. Piličiauskas	2014
553	Šventosios 4	1134		skiedra	5,5	3,1	0,3					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
554	Šventosios 4	1135		skiedra	12	3	1,7					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
555	Šventosios 4	1136		kartis	17,4	1,30	1					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
556	Šventosios 4	1137		dirbinys	4,9	1,3	0,6					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
557	Šventosios 4	1138		skala	17,2	0,9	0,6					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
558	Šventosios 4	1139		skiedra	3,6	2,7	0,6					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
559	Šventosios 4	1140		skiedra	9,4	2,6	2,1					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
560	Šventosios 4	1141		skiedra	6,3	2,6	0,7					klevas	Acer platanoides	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
561	Šventosios 4	1142		anglis	3,2	2,2	1,2					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
562	Šventosios 4	1143		skiedra	7,8	1,8	0,8					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
563	Šventosios 4	1144		skala	13	1,2	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
564	Šventosios 4	1145		anglis	6,7	2,3	1,8					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
565	Šventosios 4	1146		skala	6	1,6	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
566	Šventosios 4	1147		vytelė	28	1,30	0					erškėtinių vaismedis	Rosaceae	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
567	Šventosios 4	1148		skala	53,5	1	0,6					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
568	Šventosios 4	1149		kartis	25,4	2	0					klevas	Acer platanoides	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
569	Šventosios 4	1150		skiedra	8,4	2,3	1,6					drebulė	Populus tremula	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
570	Šventosios 4	1152		dirbinys	15	4,2	1,3					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
571	Šventosios 4	1153		skiedra	14,5	2,2	0,9					drebulė	Populus tremula	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
572	Šventosios 4	1154		nuodegulyš	3,6	2	0					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
573	Šventosios 4	1156		nuodegulyš	16,5	5,6	1,9					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
574	Šventosios 4	1157		skiedra	7,8	3,2	0,7					drebulė	Populus tremula	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
575	Šventosios 4	1158		skiedra	4,1	2,9	1					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
576	Šventosios 4	1160		skiedra	8	1,9	0,9					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
577	Šventosios 4	1161		skiedra	4,2	1,5	0,6					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
578	Šventosios 4	1162		skiedra	9,1	1,4	0,8					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
579	Šventosios 4	1163		dirbinys	10,3	1,3	0					skroblas	Carpinus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
580	Šventosios 4	1164		skala	8	1,7	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
581	Šventosios 4	1165		skala	7,6	1,8	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
582	Šventosios 4	1166		skiedra	16,3	4,1	1,2					drebulė	Populus tremula	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
583	Šventosios 4	1167		skala	21	1,4	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
584	Šventosios 4	1168		skiedra	14,5	3,1	2,2				A	gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
585	Šventosios 4	1169		skala	30,4	1,2	0,5					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
586	Šventosios 4	1170		skala	55,7	1	0,5					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
587	Šventosios 4	1171		skala	50	1,8	0,5					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
588	Šventosios 4	1172		skiedra	21,4	5,2	0					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
589	Šventosios 4	1173		kartis	15,2	1,60	0					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
590	Šventosios 4	1174		skiedra	8,8	2,2	0,8					skroblas	Carpinus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
591	Šventosios 4	1175		skiedra	8,9	4,2	1,7					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
592	Šventosios 4	1176		skala	3,5	1,7	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
593	Šventosios 4	1177		skiedra	5,5	2,4	1,5					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
594	Šventosios 4	1178		skiedra	10	1,7	0,9					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
595	Šventosios 4	1179		skala	16	0,8	0,6					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
596	Šventosios 4	1180		skiedra	13	2,6	0,8					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
597	Šventosios 4	1182		skala	23,2	1	0,7					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
598	Šventosios 4	1183		skala	40,4	1,7	0,6					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
599	Šventosios 4	1184		dirbinys	25	2,2	2,2					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
600	Šventosios 4	1185		skiedra	26,2	2,8	1,7					alksnis	Alnus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
601	Šventosios 4	1186		dirbinys	30,9	2	1,3					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
602	Šventosios 4	1187		šaka	53	1,6	0					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
603	Šventosios 4	1188		skala	48,2	1	0,8					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
604	Šventosios 4	1190		dirbinys	49,5	1,5	0				C	lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
605	Šventosios 4	1191		dirbinys	73	1,5	0					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
606	Šventosios 4	1192		kartis	7,7	1,80	0				C	lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2014
607	Šventosios 4	1193		skiedra	17	6,3	2,2					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
608	Šventosios 4	1194		skiedra	18,6	4,5	1,8					skroblas	Carpinus sp.	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
609	Šventosios 4	1319		šaka	17,5	1,4	0					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2014
610	Šventosios 4	1401		skiedra	5,2	1,6	0,5					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2014
611	Šventosios 4	1456		dirbinys	28	10,5	0,5					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
612	Šventosios 4	1468		dirbinys	30	4	3					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
613	Šventosios 4	1469		dirbinys	2,5	1,1	0					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
614	Šventosios 4	1656		skala	2,9	0,7	0,5					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
615	Šventosios 4	1668		dirbinys	16,5	2	2					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas	G. Piličiauskas	2014
616	Šventosios 60	1		dirbinys	11	6	0,7					žievė	žievė	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2021
617	Šventosios 60	3		skala	10	2	0,5					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2021
618	Šventosios 60	4		dirbinys	38	2,5	1,5					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2021
619	Šventosios 60	5		kartis	85	2,80	2,8					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2021
620	Šventosios 60	6		kartis	48	2,70	2,7					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2021
621	Šventosios 60	7		dirbinys	32,5	2,2	0,9					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2021
622	Šventosios III gyv.	24	1	skala	3,5	1,2	0,5					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2022
623	Šventosios III gyv.	25	1	skala	10,2	0,9	0,3					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2022
624	Šventosios III gyv.	26	1	skala	7,2	0,9	0,4					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2022
625	Šventosios III gyv.	27	1	skiedra	13	5	1,7					alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2022
626	Šventosios III gyv.	28	1	kartis	15	0,70	0,8		+			lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2022
627	Šventosios III gyv.	29	1	skala	39	2,5	2					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2022



eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
628	Šventosios III gyv.	30	1	skala	39	1	1					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2022
629	Šventosios III gyv.	31	1	skala	7,5	1,5	0,6					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2022
630	Šventosios III gyv.	32	2	kuolas	77	6	6					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2022
631	Šventosios III gyv.	33	1	kuolas	76	5	5		+			alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2022
632	Šventosios III gyv.	34	3	skiedra	20	7,5	2,5					eglė	Picea abies	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2022
633	Šventosios III gyv.	35	4	skala	3,5	3	0,9					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2022
634	Šventosios III gyv.	36	23	dirbinys	11,8	3,2	2,2					klevas	Acer platanoides	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2022
635	Šventosios III gyv.	38	14	skala	24	1,3	0,9					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2022
636	Šventosios III gyv.	39	14	kuolas	45	3	3					gluosniniai	Salix sp.	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2022
637	Šventosios III gyv.	40	14	skala	17	1	1					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2022
638	Šventosios III gyv.	41	15	skala	40,2	2,2	1,2					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2022
639	Šventosios III gyv.	42	9	skala	5,8	1,9	0,6					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2022
640	Šventosios III gyv.	43	16	kartis	90	2	2,2		+			lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2022
641	Šventosios III gyv.	44	9	skala	28	2	1,2					pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2022
642	Šventosios III gyv.	45	16	kuolas	187	4	3,8					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2022
643	Šventosios III gyv.	46	9	skiedra	12	6	1,5					guoba	Ulmus sp.	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2022
644	Šventosios III gyv.	47	22	kuolas	11	3,5	3	+				klevas	Acer platanoides	subneolitas-neolitas	K. Peseckas	2022
645	Šviesos g. 1A	1		vytelė		0,30	0,3					lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
646	Šviesos g. 1A	2		vytelė		0,30	0,3					lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
647	Šviesos g. 1A	3		vytelė		0,40	0,4					gluosniniai	Salix sp.	neolitas	M. Valauskas	2022
648	Šviesos g. 1A	4		vytelė		0,40	0,4					lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
649	Šviesos g. 1A	5		vytelė		0,50	0,5					lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
650	Šviesos g. 1A	6		vytelė		0,50	0,5					lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
651	Šviesos g. 1A	7		vytelė		1,50	1,5					gluosniniai	Salix sp.	neolitas	M. Valauskas	2022
652	Šviesos g. 1A	8		kartis		1,50	1,5					uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
653	Šviesos g. 1A	9		skala		0,17	1,7					pušis	Pinus sylvestris	neolitas	M. Valauskas	2022
654	Šviesos g. 1A	10		kartis		1,70	1,7					uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
655	Šviesos g. 1A	11		kartis		1,70	1,7					pušis	Pinus sylvestris	neolitas	M. Valauskas	2022
656	Šviesos g. 1A	12		kartis		1,80	1,8					uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
661	Elijos g. 9A	3	76	skala	15	1,8	0,5					pušis	Pinus sylvestris	neolitas	K. Peseckas	2022

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
662	Elijos g. 9A	4	76	kuolas	13	3	0,70	+		>15		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	K. Peseckas	2022
663	Elijos g. 9A	5	76	kartis	99	2,10	2,90	+		>5		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	K. Peseckas	2022
664	Elijos g. 9A	6	76	kartis	44	2,10	2,70			>9		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	K. Peseckas	2022
665	Elijos g. 9A	7	76	kartis	29	1	1,10			10		klevas	Acer platanoides	neolitas	K. Peseckas	2022
666	Elijos g. 9A	8	76	kartis	46	1,50	2,20					uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	K. Peseckas	2022
667	Elijos g. 9A	9	76	skala	31	0,4						pušis	Pinus sylvestris	neolitas	K. Peseckas	2022
668	Elijos g. 9A	10	91	kartis	53	3	5			>25		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	K. Peseckas	2022
669	Elijos g. 9A	11	91	kartis	24	1,90	2,20	+		7		gluosniniai	Salix sp.	neolitas	K. Peseckas	2022
670	Elijos g. 9A	12	91	kuolas	23	2						gluosniniai	Salix sp.	neolitas	K. Peseckas	2022
671	Elijos g. 9A	13	91	kartis	28	2,30	2,20			>7		gluosniniai	Salix sp.	neolitas	K. Peseckas	2022
672	Elijos g. 9A	14	93	skala	34,5	1						pušis	Pinus sylvestris	neolitas	K. Peseckas	2022
673	Elijos g. 9A	15	93	raštas	>70	5	8					alksnis	Alnus sp.	neolitas	K. Peseckas	2022
674	Šventosios 1-3	6	1	kartis	42,6	2,10	2,10			9	B-C	gluosniniai	Salix sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
675	Šventosios 1-3	12	1	kartis	8,5	1,60	1,20					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
676	Šventosios 1-3	92	1	vytelė	51,5	1,60	1,60			7		uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
677	Šventosios 1-3	93	1	kartis	39,1	2,50	2,50					alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
678	Šventosios 1-3	94	1	nuodegulys	1,6	5,80						alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
679	Šventosios 1-3	96	3	skiedra	17,5	3,30						alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
680	Šventosios 1-3	97	3	skiedra	10	3,50						alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
681	Šventosios 1-3	100	3	kuolas	5,45	2,90				7		lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
682	Šventosios 1-3	101	3	dirbinys	12,4	4,70						uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
683	Šventosios 1-3	104	3	kuolas	46,1	3,40				>16		lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
684	Šventosios 1-3	105	3	skiedra	5,8	2,50						lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
685	Šventosios 1-3	110	3	skiedra	20	4,80						alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
686	Šventosios 1-3	112	4	dirbinys	9	3,40						uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
687	Šventosios 1-3	113	4	dirbinys	24,6	3						gluosniniai	Salix sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
688	Šventosios 1-3	118	4	skiedra	12,2	2,60						uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
689	Šventosios 1-3	119	4	skiedra	10	3,70						uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
690	Šventosios 1-3	121	4	skiedra	6,7	2,80						uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
691	Šventosios 1-3	122	4	skiedra	9,1	2,60						lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
692	Šventosios 1-3	124	4	skiedra	10,3	2,50						lapuotis	lapuotis	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
693	Šventosios 1-3	125	4	nuodegulys	4	2						guoba	Ulmus sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
694	Šventosios 1-3	127	5	kartis	61	2	2					alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
695	Šventosios 1-3	143	22	skiedra	12,1	1,80						uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
696	Šventosios 1-3	152	24	skiedra	11,1	1,60						pušis	Pinus sylvestris	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
697	Šventosios 1-3	158	25	kartis	34,5	1,50	1,50			3		lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
698	Šventosios 1-3	162	27	skiedra	6,8	2						berzas	Betula sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
699	Šventosios 1-3	179	3	skiedra	8,2	1,50						gluosniniai	Salix sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
700	Šventosios 1-3	189	44	kuolas	7,5	2,50						lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
701	Šventosios 1-3	190	44	kuolas	47	2,20				>9		lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
702	Šventosios 1-3	193	44	skiedra	8	2,10						alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
703	Šventosios 1-3	204	51	kartis	50,7	2,80	2,80					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
704	Šventosios 1-3	206	53	kuolas	17	1,30						uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
705	Šventosios 1-3	208	54	kartis	50,7	2,80	2,80			22		uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
706	Šventosios 1-3	209	54	kartis	48,3	1,40	1,40					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
707	Šventosios 1-3	212	57	skiedra	10,3	1,20						alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
708	Šventosios 1-3	213	57	skiedra	3,9	1						alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
709	Šventosios 1-3	214	57	kuolas	36,9	4				14		gluosniniai	Salix sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
710	Šventosios 1-3	215	57	nuodegulys	5,5	1,50						alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
711	Šventosios 1-3	220	59	kartis	48,1	2,60	2,60			>24		uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
712	Šventosios 1-3	235	61	kartis	55,8	1,60	1,60					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
713	Šventosios 1-3	241	61	skiedra	3,7	1,10						uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
714	Šventosios 1-3	247	61	kartis	31,9	2,10	2,10					lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
715	Šventosios 1-3	250	61	kartis	14,5	1,90	1,90			>6		lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
716	Šventosios 1-3	251	61	skiedra	4,7	2						lapuotis	lapuotis	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
717	Šventosios 1-3	256	61	skiedra	29	3,50						alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
718	Šventosios 1-3	260	61	kuolas	26,9	1,60						lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
719	Šventosios 1-3	262	61	kartis	48,2	3,60	3,60				B-C	gluosniniai	Salix sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
720	Šventosios 1-3	264	61	nuodegulys	4	3,20						alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
721	Šventosios 1-3	265	61	skiedra	5,5	1,20						gluosniniai	Salix sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
722	Šventosios 1-3	266	61	skiedra	7	1,50						lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
723	Šventosios 1-3	266	57	kuolas	15,5	1,90						uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
724	Šventosios 1-3	267	61	skiedra	10,6	3						lazdynas ?	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
725	Šventosios 1-3	269	61	kuolas	140,7	5,50				>17		erškėtinių vaismedis	Rosaceae	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
726	Šventosios 1-3	273	72	skiedra	11	2						alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
727	Šventosios 1-3	276	72	skiedra	14	2,50						uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
728	Šventosios 1-3	283	75	kuolas	24,4	2,90				5	B-C	lazdynas	Corylus avellana	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
729	Šventosios 1-3	288	P2	nuodegulyš	3,5	3,20						uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
730	Šventosios 1-3	293	P2	skiedra	6,5	1,70						alksnis	Alnus sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
731	Šventosios 1-3	294	P2	skiedra	7,1	2,60						gluosniniai	Salix sp.	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
732	Šventosios 1-3	298	P2	kartis	89,8	3,20	3,20					uosis	Fraxinus excelsior	subneolitas-neolitas	G. Piličiauskas	2022
733	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		0,9				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
734	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		1,1				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
735	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		1				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
736	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		1,2				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
737	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		0,9				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
738	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		1				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
739	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		1,3				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
740	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		1,2				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
741	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		1,1				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
742	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		1				3	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
743	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		0,9				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
744	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		0,8				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
745	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		1,2				3	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
746	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		1,2				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
747	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		0,9				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
748	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		0,9				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
749	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		1,1				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
750	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		1,3				3	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
751	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		1,1				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
752	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		1,1				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
753	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		0,9				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
754	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		1,2				2	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
755	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		0,9				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
756	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		0,9				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
757	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		0,9				3	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
758	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		1,3				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
759	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		0,8				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
760	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		1,3				3	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
761	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		1,2				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
762	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		1				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
763	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		1,2				4	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
764	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		0,9				3	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
765	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		0,9				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
766	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		1				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
767	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		1,2				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
768	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		0,9				1	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
769	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		0,7				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
770	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		1,2				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
771	Šventosios 56 ir 58	18	101	vytelė		0,9				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
772	Šventosios 56 ir 58			vytelė		0,9				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
773	Šventosios 56 ir 58			vytelė		0,8				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	V. Juškaitis	2015
774	Šviesos g. 1A	13		vytelė		1,4				5	C	gluosniniai	Salix sp.	neolitas	M. Valauskas	2022
775	Šviesos g. 1A	14		vytelė		1,4				6	C	gluosniniai	Salix sp.	neolitas	M. Valauskas	2022
776	Šviesos g. 1A	15		vytelė		1,8				17		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
777	Šviesos g. 1A	16		vytelė		1,1				10		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
778	Šviesos g. 1A	17		vytelė		1,7				9		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
779	Šviesos g. 1A	18		vytelė		2,1				28		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
780	Šviesos g. 1A	19		vytelė		1,9				10		alksnis	Alnus sp.	neolitas	M. Valauskas	2022
781	Šviesos g. 1A	20		vytelė		2				12		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
782	Šviesos g. 1A	21		vytelė		0,9				1	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
783	Šviesos g. 1A	22		vytelė		0,8				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
784	Šviesos g. 1A	23		vytelė		0,7				3	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
785	Šviesos g. 1A	24		vytelė		0,8				3	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
786	Šviesos g. 1A	25		vytelė		1,2				6		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
787	Šviesos g. 1A	26		vytelė		1,8				14		alksnis	Alnus sp.	neolitas	M. Valauskas	2022
788	Šviesos g. 1A	27		vytelė		1,4				10		gluosniniai	Salix sp.	neolitas	M. Valauskas	2022
789	Šviesos g. 1A	28		vytelė		0,9				1	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
790	Šviesos g. 1A	29		vytelė		1,1				8		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
791	Šviesos g. 1A	30		vytelė		1,6				10		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
792	Šviesos g. 1A	31		vytelė		1				8		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
793	Šviesos g. 1A	32		vytelė		1,3				8		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
794	Šviesos g. 1A	33		vytelė		1,3				14		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
795	Šviesos g. 1A	34		vytelė		1,1				7	B-C	uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
796	Šviesos g. 1A	35		vytelė		1,4				12		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
797	Šviesos g. 1A	36		vytelė		0,7				1	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
798	Šviesos g. 1A	37		vytelė		0,9				1	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
799	Šviesos g. 1A	38		vytelė		0,9				1	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
800	Šviesos g. 1A	39		vytelė		0,8				3		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
801	Šviesos g. 1A	40		vytelė		0,7				1	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
802	Šviesos g. 1A	41		vytelė		1,3				6		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
803	Šviesos g. 1A	42		vytelė		1,1				6	C	uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
804	Šviesos g. 1A	43		vytelė		1,1				10		gluosniniai	Salix sp.	neolitas	M. Valauskas	2022
805	Šviesos g. 1A	44		vytelė		1,4				10		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
806	Šviesos g. 1A	45		vytelė		0,9				1	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
807	Šviesos g. 1A	46		vytelė		1,5				7	C	uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
808	Šviesos g. 1A	47		vytelė		0,7				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
809	Šviesos g. 1A	48		vytelė		0,8				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
810	Šviesos g. 1A	49		vytelė		0,9				1	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
811	Šviesos g. 1A	50		vytelė		1,3				12		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
812	Šviesos g. 1A	51		vytelė		0,8				1		lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
813	Šviesos g. 1A	52		vytelė		0,7				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
814	Šviesos g. 1A	53		vytelė		1,6				9		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
815	Šviesos g. 1A	54		vytelė		1				10		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
816	Šviesos g. 1A	55		vytelė		1,7				9		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
817	Šviesos g. 1A	56		vytelė		1,6				9		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
818	Šviesos g. 1A	57		vytelė		1,6				9		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
819	Šviesos g. 1A	58		vytelė		1,7				4		gluosniniai	Salix sp.	neolitas	M. Valauskas	2022
820	Šviesos g. 1A	59		vytelė		3				15		lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
821	Šviesos g. 1A	60		vytelė		3,6				6		alksnis	Alnus sp.	neolitas	M. Valauskas	2022
822	Šviesos g. 1A	61		vytelė		1,4				9		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
823	Šviesos g. 1A	62		vytelė		0,9				1	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
824	Šviesos g. 1A	63		vytelė		1,3				7		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
825	Šviesos g. 1A	64		vytelė		0,9				1		lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
826	Šviesos g. 1A	65		vytelė		1,2				7	B-C	uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
827	Šviesos g. 1A	66		vytelė		0,6				1	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
828	Šviesos g. 1A	67		vytelė		0,6				1	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
829	Šviesos g. 1A	68		vytelė		0,6				2	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
830	Šviesos g. 1A	69		vytelė		0,8				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
831	Šviesos g. 1A	70		vytelė		0,7				1	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
832	Šviesos g. 1A	71		vytelė		0,7				1	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
833	Šviesos g. 1A	72		vytelė		0,8				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
834	Šviesos g. 1A	73		vytelė		0,7				1	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
835	Šviesos g. 1A	74		vytelė		0,7				3	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
836	Šviesos g. 1A	75		vytelė		0,6				1	B-C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
837	Šviesos g. 1A	76		vytelė		0,8				7		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
838	Šviesos g. 1A	77		vytelė		0,5				1	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
839	Šviesos g. 1A	78		vytelė		0,6				2	C	lazdynas	Corylus avellana	neolitas	M. Valauskas	2022
840	Šviesos g. 1A	79		vytelė		0,5				5		gluosniniai	Salix sp.	neolitas	M. Valauskas	2022
841	Šviesos g. 1A	80		vytelė		0,4				6		beržas	Betula sp.	neolitas	M. Valauskas	2022

eil. nr.	radimvietė	radinio nr.	perkasa/ šūrfas	radinys	ilgis (cm)	storis (cm)	plotis (cm)	deginas	žievė	rievių skaičius	kirtimo sez.	rūšis	rūšis lot.	datavimas	archeologas	metai
842	Šviesos g. 1A	81		vytelė		0,5				2		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022
843	Šviesos g. 1A	82		vytelė		0,6				4		uosis	Fraxinus excelsior	neolitas	M. Valauskas	2022

## 2 priedas. Žeimenos upės radimviečių medinių radinių sąrašas

eil. nr.	radimvietė	grupė	X'LKS	Y'LKS	m v.jl.	Rūšis	rūšis lot.	radinys	data BP	cal BC/AD	laboratorijos kodas	storis
1	Kaltanėnų sen. gyv.					kadagys	Juniperus	susukta ratu vytelė - tinklo pasvaro rėmas?	236 ± 39	1521-dabartis	FTMC-ET70-14	7
2	Kaltanėnų sen. gyv.					uosis	Fraxinus excelsior	dubenėlis	2850 ± 35	1117–918 BC	FTMC-ET70-8	10
3	Kaltanėnų sen. gyv.		627214.24	6126359.53		ąžuolas	Quercus sp.	bronzinio kirvio rankena	2738 ± 36	974–811 BC	FTMC-ET70-13	38
4	Kaltanėnų sen. gyv.		627205.59	6126351.9		gluosniniai	Salix sp.	kablys	4639 ± 35	3493–3104 BC	FTMC-ET70-9	3
5	Kaltanėnų sen. gyv.		627198.71	6126352.04		beržas	Betula sp.	tinklo plūdė - suskutas ritinėlis				27
6	Kaltanėnų sen. gyv.	K6	627207.92	6126352.20	137.87	lazdynas	Corylus avellana	kuolas	3206 ± 46	1611–1406 BC	Vs-2998	78
7	Kaltanėnų sen. gyv.	K6	627207.52	6126352.58	137.82	lazdynas	Corylus avellana	kuolas				82
8	Kaltanėnų sen. gyv.		627207.52	6126352.58	137.82	ąžuolas	Quercus sp.	kuolas				>85
9	Kaltanėnų sen. gyv.	K5	627206.51	6126353.08	137.94	ąžuolas	Quercus sp.	kuolas				>80
10	Kaltanėnų sen. gyv.	K5	627206.21	6126353.13	137.94	ąžuolas	Quercus sp.	kuolas				>85
11	Kaltanėnų sen. gyv.	K5	627205.77	6126353.04	137.97	ąžuolas	Quercus sp.	kuolas	1152 ± 42	772–982 AD	Vs-3000	>125
12	Kaltanėnų sen. gyv.	K5	627207.27	6126351.46	138.00	eglė	Picea abies	kuolas				105
13	Kaltanėnų sen. gyv.	K5	627207.42	6126351.45	137.98	ąžuolas	Quercus sp.	kuolas	1081 ± 39	888–1022 AD	Vs-3002	>110
14	Kaltanėnų sen. gyv.	K5	627206.81	6126351.23	137.86	ąžuolas	Quercus sp.	kuolas				65
15	Kaltanėnų sen. gyv.	K5	627206.81	6126351.03	137.87	ąžuolas	Quercus sp.	kuolas				>100
16	Kaltanėnų sen. gyv.		627202.14	6126351.07	138.06	ąžuolas	Quercus sp.	rastelis				95



eil. nr.	radimvietė	grupė	X'LKS	Y'LKS	m v.j.l.	Rūšis	rūšis lot.	radinys	data BP	cal BC/AD	laboratorijos kodas	storis
17	Kaltanėnų sen. gyv.		627202.03	6126351.24	138.00			rastelis				
18	Kaltanėnų sen. gyv.		627201.98	6126351.29	137.97			rastelis				
19	Kaltanėnų sen. gyv.		627201.88	6126351.36	138.01			rastelis				
20	Kaltanėnų sen. gyv.		627203.03	6126353.27	137.92	ažuolas	Quercus sp.	kuolas				>105
21	Kaltanėnų sen. gyv.	K5	627205.02	6126352.99	137.75	ažuolas	Quercus sp.	kuolas				>53
22	Kaltanėnų sen. gyv.	K5	627204.86	6126352.91	137.83	eglė	Picea abies	kuolas	1036 ± 38	895–1119 AD	Vs-3003	38
23	Kaltanėnų sen. gyv.	K5	627204.88	6126352.95	137.70			kuolas				>125
24	Kaltanėnų sen. gyv.	K5	627204.80	6126352.73	137.80	eglė	Picea abies	kuolas				>35
25	Kaltanėnų sen. gyv.	K5	627204.94	6126352.57	137.81	uosis	Fraxinus excelsior	kuolas				67
26	Kaltanėnų sen. gyv.	K5	627204.77	6126352.48	137.78			kuolas				
27	Kaltanėnų sen. gyv.	K4	627193.85	6126354.89	137.21	pušis	Pinus sylvestris	kuolas	7624 ± 61	6600–6391 BC	Vs-3004	64
28	Kaltanėnų sen. gyv.	K4	627193.79	6126354.94	137.27	lazdynas	Corylus avellana	kuolas				>80
29	Kaltanėnų sen. gyv.	K4	627193.77	6126355.06	137.31	pušis	Pinus sylvestris	kuolas				23
30	Kaltanėnų sen. gyv.	K4	627192.65	6126353.39	137.03			kuolas				
31	Kaltanėnų sen. gyv.	K4	627193.45	6126356.18	137.80	pušis	Pinus sylvestris	kuolas				44
32	Kaltanėnų sen. gyv.	K3	627159.62	6126315.67	137.00			kuolas				
33	Kaltanėnų sen. gyv.	K3	627159.54	6126315.74	137.20			kuolas				
34	Kaltanėnų sen. gyv.	K3	627159.59	6126315.86	137.00			kuolas				
35	Kaltanėnų sen. gyv.		627159.53	6126315.85	136.92			kuolas				
36	Kaltanėnų sen. gyv.		627159.47	6126315.92	137.03			kuolas				
37	Kaltanėnų sen. gyv.	K3	627159.37	6126316.24	137.02			kuolas				
38	Kaltanėnų sen. gyv.	K3	627159.33	6126316.28	137.03			kuolas				
39	Kaltanėnų sen. gyv.	K3	627159.27	6126316.26	137.03			kuolas				
40	Kaltanėnų sen. gyv.	K3	627159.31	6126316.44	137.10			kuolas				
41	Kaltanėnų sen. gyv.	K3	627159.24	6126316.46	137.02			kuolas				
42	Kaltanėnų sen. gyv.	K3	627159.18	6126316.51	137.13			kuolas				
43	Kaltanėnų sen. gyv.	K3	627159.05	6126316.55	136.99			kuolas				
44	Kaltanėnų sen. gyv.	K3	627159.06	6126316.70	137.03			kuolas				
45	Kaltanėnų sen. gyv.	K3	627159.13	6126316.66	137.01			kuolas				
46	Kaltanėnų sen. gyv.	K3	627158.99	6126316.74	137.16	pušis	Pinus sylvestris	kuolas	2370 ± 42	741–373 BC	Vs-3005	>90
47	Kaltanėnų sen. gyv.	K3	627158.84	6126316.80	137.03	pušis	Pinus sylvestris	kuolas				>60

eil. nr.	radimvietė	grupė	X'LKS	Y'LKS	m v.j.l.	Rūšis	rūšis lot.	radinys	data BP	cal BC/AD	laboratorijos kodas	storis
48	Kaltanėnų sen. gyv.	K3	627158.87	6126316.90	137.02	uosis	Fraxinus excelsior	kuolas				44
49	Kaltanėnų sen. gyv.	K3	627158.79	6126316.92	137.07			kuolas				
50	Kaltanėnų sen. gyv.	K3	627158.70	6126316.92	137.12			kuolas				
51	Kaltanėnų sen. gyv.	K2	627149.30	6126308.73	137.13			kuolas				
52	Kaltanėnų sen. gyv.	K2	627149.88	6126308.98	137.00			kuolas				
53	Kaltanėnų sen. gyv.	K2	627149.05	6126308.84	136.93			kuolas				
54	Kaltanėnų sen. gyv.		627148.66	6126309.17	136.94			bučiaus lankai				20
55	Kaltanėnų sen. gyv.	K2	627148.58	6126308.41	137.20			kuolas				
56	Kaltanėnų sen. gyv.		627141.20	6126300.29	136.81			kuolas				
57	Kaltanėnų sen. gyv.	K1	627126.52	6126280.45	137.25			kuolas				
58	Kaltanėnų sen. gyv.	K1	627127.10	6126280.32	137.12			kuolas				
59	Kaltanėnų sen. gyv.	K1	627126.01	6126279.60	137.55			kuolas				
60	Kaltanėnų sen. gyv.	K1	627129.19	6126278.66	137.63	ažuolas	Quercus sp.	kuolas	688 ± 36	1262–1392 AD	Vs-3006	95
61	Kaltanėnų sen. gyv.	K1	627128.87	6126279.47	137.17			kuolas				
62	Kaltanėnų sen. gyv.		627205.59	6126352.71		ažuolas	Quercus sp.	kūlė kuolams kalti				
63	Kaltanėnų sen. gyv.	K7	627210.33	6126355.79	137.78	guoba	Ulmus sp.	kuolas				60
64	Kaltanėnų sen. gyv.	K8	627210.46	6126355.59	137.93	pušis	Pinus sylvestris	raštelis	2610 ± 36	841–596 BC	Vs-3008	
65	Kaltanėnų sen. gyv.	K8	627210.73	6126356.16	137.95			raštelis				85
66	Kaltanėnų sen. gyv.	K8	627210.62	6126356.75	137.85	pušis	Pinus sylvestris	raštelis				
67	Kaltanėnų sen. gyv.	K8	627210.73	6126356.22	138.03			raštelis				
68	Kaltanėnų sen. gyv.	K8	627210.87	6126357.38	137.82			raštelis				
69	Kaltanėnų sen. gyv.	K8	627210.23	6126358.22	137.70			raštelis				65
70	Kaltanėnų sen. gyv.	K7	627211.57	6126357.18	137.71	lazdynas	Corylus avellana	kuolas	719 ± 35	1224–1385 AD	Vs-3007	
71	Kaltanėnų sen. gyv.	K8	627210.01	6126354.54	138.02			raštelis				
72	Kaltanėnų sen. gyv.	K2	627148.88	6126307.25		pušis	Pinus sylvestris		2015 ± 35	111 BC–68 AD	Vs-3009	5
73	Kaltanėnų sen. gyv.		627221.61	6126362.37								>70
74	Kaltanėnų sen. gyv.		627221.55	6126362.35								
75	Kaltanėnų sen. gyv.		627221.55	6126363.33								
76	Kaltanėnų sen. gyv.		627221.58	6126363.05								
77	Kaltanėnų sen. gyv.		627222.80	6126360.10								
78	Kaltanėnų sen. gyv.		627222.74	6126359.88								

eil. nr.	radimvietė	grupė	X'LKS	Y'LKS	m v.j.l.	Rūšis	rūšis lot.	radinys	data BP	cal BC/AD	laboratorijos kodas	storis
79	Kaltanėnų sen. gyv.		627227.30	6126357.07								
80	Kaltanėnų sen. gyv.		627227.10	6126357.49								
81	Kaltanėnų sen. gyv.		627226.82	6126357.37								
82	Kaltanėnų sen. gyv.		627227.06	6126358.24								
83	Kaltanėnų sen. gyv.		627226.74	6126358.18								
84	Kaltanėnų sen. gyv.		627226.54	6126359.16								
85	Kaltanėnų sen. gyv.		627226.60	6126359.12								
86	Kaltanėnų sen. gyv.		627226.31	6126360.52								
87	Kaltanėnų sen. gyv.		627226.21	6126360.69								
88	Kaltanėnų sen. gyv.		627225.54	6126360.35								
89	Kaltanėnų sen. gyv.		627225.94	6126360.66								
90	Kaltanėnų sen. gyv.		627225.88	6126359.68								
91	Kaltanėnų sen. gyv.		627225.89	6126360.01		lazdynas	Corylus avellana					
92	Kaltanėnų sen. gyv.	K2	627147.77	6126309.11		pušis	Pinus sylvestris	skala				
93	Kaltanėnų sen. gyv.		627148.43	6126309.59		eglė	Picea abies	venterio lankas	2025 ± 45	165 BC–66 AD	FTMC-ET70-15	8
94	Kaltanėnų sen. gyv.	K2	627150.69	6126304.30		pušis	Pinus sylvestris					
95	Kaltanėnų sen. gyv.		627209.49	6126362.59				pleištas				
96	Kaltanėnų sen. gyv.		627141.51	6126299.95								17
97	Garnio sen. gyv.		625628.72	6112663.37	129.69	pušis	Pinus sylvestris	kuolas				4
98	Garnio sen. gyv.		625633.85	6112665.83	129.68	eglė	Picea abies	kuolas				4
99	Garnio sen. gyv.	G2	625643.76	6112670.85	129.68	klevas	Acer platanoides	kuolas	2271 ± 30	398-208 BC	FTMC-SJ39-13	
100	Garnio sen. gyv.	G2	625643.85	6112671.52	129.72	pušis	Pinus sylvestris	kuolas				
101	Garnio sen. gyv.	G2	625643.98	6112672.09	129.64	ažuolas	Quercus sp.	kuolas				
102	Garnio sen. gyv.	G2	625643.51	6112672.13	129.69	pušis	Pinus sylvestris	kuolas				
103	Garnio sen. gyv.	G2	625643.75	6112672.85	129.67	pušis	Pinus sylvestris	kuolas				
104	Garnio sen. gyv.	G2	625642.90	6112673.02	129.63	pušis	Pinus sylvestris	kuolas				
105	Garnio sen. gyv.	G2	625642.88	6112673.16	129.57	pušis	Pinus sylvestris	kuolas				
106	Garnio sen. gyv.	G2	625643.56	6112673.41	129.62	pušis	Pinus sylvestris	kuolas				
107	Garnio sen. gyv.	G2	625643.49	6112673.62	129.55	alksnis	Alnus sp.	kuolas				
108	Garnio sen. gyv.	G2	625643.34	6112674.08	129.64	eglė	Picea abies	kuolas				
109	Garnio sen. gyv.	G2	625643.19	6112674.43	129.66	eglė	Picea abies	kuolas	2241 ± 28	381-204 BC	FTMC-UJ17-6	

eil. nr.	radimvietē	grupē	X'LKS	Y'LKS	m v.j.l.	Rūšis	rūšis lot.	radinys	data BP	cal BC/AD	laboratorijas kods	storis
110	Garnio sen. gyv.	G2	625642.56	6112674.71	129.63	eglē	<i>Picea abies</i>	kuolas				
111	Garnio sen. gyv.	G2	625674.23	6112687.22	129.62	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
112	Garnio sen. gyv.	G2	625675.28	6112688.31	129.61	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
113	Garnio sen. gyv.	G4	625678.14	6112689.88	129.65	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
114	Garnio sen. gyv.	G4	625678.76	6112691.11	129.48	uosis	<i>Fraxinus excelsior</i>	kuolas				
115	Garnio sen. gyv.	G4	625678.89	6112691.56	129.55	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
116	Garnio sen. gyv.	G4	625679.21	6112691.63	129.54	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas	2668 ± 28	900-794 BC	FTMC-UJ17-7	
117	Garnio sen. gyv.	G4	625679.26	6112691.54	129.59	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
118	Garnio sen. gyv.	G4	625679.14	6112691.61	129.61	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
119	Garnio sen. gyv.	G4	625679.51	6112691.66	129.54	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
120	Garnio sen. gyv.	G4	625679.57	6112691.56	129.52	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
121	Garnio sen. gyv.	G4	625679.56	6112691.43	129.47	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
122	Garnio sen. gyv.	G4	625679.81	6112691.78	129.46	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
123	Garnio sen. gyv.	G4	625679.72	6112691.72	129.54	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
124	Garnio sen. gyv.	G4	625679.46	6112691.75	129.58	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
125	Garnio sen. gyv.	G4	625679.40	6112691.24	129.53	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
126	Garnio sen. gyv.	G4	625679.30	6112691.17	129.54	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
127	Garnio sen. gyv.	G4	625679.24	6112691.14	129.56	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
128	Garnio sen. gyv.	G4	625679.32	6112691.11	129.57	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
129	Garnio sen. gyv.		625655.59	6112677.58	129.56	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
130	Garnio sen. gyv.	G5	625655.52	6112677.78	129.58	lazdynas	<i>Corylus avellana</i>	kuolas	5258 ± 30	4229-3983 BC	FTMC-UJ17-8	
131	Garnio sen. gyv.		625655.45	6112677.94	129.56	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
132	Garnio sen. gyv.	G5	625655.31	6112678.19	129.56	beržas	<i>Betula sp.</i>	kuolas	5675±60	4680-4360 BC	Vs-3170	
133	Garnio sen. gyv.		625655.18	6112678.46	129.59	lazdynas	<i>Corylus avellana</i>	kuolas				
134	Garnio sen. gyv.		625655.21	6112678.87	129.51	beržas	<i>Betula sp.</i>	kuolas				
135	Garnio sen. gyv.	G5	625655.04	6112678.88	129.58	lazdynas	<i>Corylus avellana</i>	kuolas	4665±65	3640 – 3330 BC	Vs-3171	
136	Garnio sen. gyv.		625654.68	6112679.40	129.54	klevas	<i>Acer platanoides</i>	kuolas				
137	Garnio sen. gyv.		625654.33	6112679.77	129.70	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
138	Garnio sen. gyv.		625653.52	6112679.75	129.67	beržas	<i>Betula sp.</i>	kuolas				
139	Garnio sen. gyv.		625654.25	6112680.13	129.61	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
140	Garnio sen. gyv.		625654.39	6112680.32	129.58	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				

eil. nr.	radimvietē	grupē	X'LKS	Y'LKS	m v.j.l.	Rūšis	rūšis lot.	radinys	data BP	cal BC/AD	laboratorijas kods	storis
141	Garnio sen. gyv.		625654.38	6112680.49	129.56	beržas	<i>Betula sp.</i>	kuolas				
142	Garnio sen. gyv.		625654.54	6112680.81	129.59	guobiniai (guoba, vinkšna, skripstas)	<i>Ulmus sp.</i>	kuolas				
143	Garnio sen. gyv.	G5	625654.46	6112681.08	129.61	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas	1363 ± 29	606-774 AD	FTMC-SJ39-14	
144	Garnio sen. gyv.		625654.39	6112681.17	129.61	eglē	<i>Picea abies</i>	kuolas				
145	Garnio sen. gyv.	G3	625675.24	6112687.98	129.60	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
146	Garnio sen. gyv.	G3	625674.98	6112687.95	129.61	klevas	<i>Acer platanoides</i>	kuolas				
147	Garnio sen. gyv.	G3	625674.78	6112688.33	129.62	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
148	Garnio sen. gyv.	G3	625674.63	6112688.27	129.60	alksnis	<i>Alnus sp.</i>	kuolas				
149	Garnio sen. gyv.	G3	625674.58	6112688.45	129.61	lazdynas	<i>Corylus avellana</i>	kuolas				
150	Garnio sen. gyv.	G3	625674.76	6112688.67	129.65	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
151	Garnio sen. gyv.	G3	625674.68	6112688.73	129.62	eglē	<i>Picea abies</i>	kuolas				
152	Garnio sen. gyv.	G3	625674.39	6112688.50	129.59	klevas	<i>Acer platanoides</i>	kuolas				
153	Garnio sen. gyv.	G3	625674.13	6112688.27	129.62	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
154	Garnio sen. gyv.	G3	625673.67	6112688.38	129.68	uosis	<i>Fraxinus excelsior</i>	kuolas				
155	Garnio sen. gyv.	G3	625673.59	6112688.67	129.65	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
156	Garnio sen. gyv.	G3	625673.33	6112688.66	129.66	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
157	Garnio sen. gyv.	G3	625673.30	6112688.76	129.66	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
158	Garnio sen. gyv.	G3	625673.24	6112688.82	129.68	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas	2710 ± 28	908-808 BC	FTMC-UJ17-9	
159	Garnio sen. gyv.	G3	625673.18	6112688.87	129.68	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
160	Garnio sen. gyv.	G3	625673.03	6112688.87	129.69	uosis	<i>Fraxinus excelsior</i>	kuolas				
161	Garnio sen. gyv.	G3	625673.10	6112689.00	129.69	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
162	Garnio sen. gyv.	G3	625673.05	6112689.15	129.65	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
163	Garnio sen. gyv.	G3	625672.87	6112688.99	129.64	uosis	<i>Fraxinus excelsior</i>	kuolas				
164	Garnio sen. gyv.	G3	625672.93	6112689.32	129.65	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
165	Garnio sen. gyv.	G3	625672.83	6112689.26	129.64	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
166	Garnio sen. gyv.	G3	625672.91	6112689.33	129.63	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
167	Garnio sen. gyv.	G3	625672.74	6112689.22	129.64	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
168	Garnio sen. gyv.	G3	625672.79	6112689.36	129.63	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				

eil. nr.	radimvietė	grupė	X'LKS	Y'LKS	m v.j.l.	Rūšis	rūšis lot.	radinys	data BP	cal BC/AD	laboratorijos kodas	storis
169	Garnio sen. gyv.	G3	625672.65	6112689.50	129.62	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
170	Garnio sen. gyv.	G3	625672.59	6112689.55	129.61	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	kuolas				
171	Garnio sen. gyv.	G3	625672.50	6112689.67	129.66	uosis	<i>Fraxinus excelsior</i>	kuolas				
172	Garnio sen. gyv.	G1	625608.04	6112662.40	129.13	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	šaka				
173	Garnio sen. gyv.		625608.59	6112662.77	129.15							
174	Garnio sen. gyv.	G1	625608.16	6112662.36	129.14	ažuolas	<i>Quercus sp.</i>	šaka				
175	Garnio sen. gyv.		625608.36	6112662.82	129.17							
176	Garnio sen. gyv.	G1	625608.83	6112662.47	129.12	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	rastelis				
177	Garnio sen. gyv.		625609.05	6112662.32	129.12							
178	Garnio sen. gyv.	G1	625608.76	6112661.95	129.12	pušis	<i>Pinus sylvestris</i>	rastelis	3984 ± 29	2578-2456 BC	FTMC-UJ17-18	
179	Garnio sen. gyv.		625608.24	6112662.65	129.17							
180	Garnio sen. gyv.	G1	625608.55	6112662.34	129.17	ažuolas	<i>Quercus sp.</i>	šaka				
181	Garnio sen. gyv.		625609.04	6112662.72	129.11							
182	Garnio sen. gyv.	G1	625608.62	6112662.20	129.05	ažuolas	<i>Quercus sp.</i>	šaka				
183	Garnio sen. gyv.		625610.44	6112662.61	129.27							

### 3 priedas Tirtų senovinių luotų rūšys ir datavimas

nr.	Nr.	radimvietė	rūšis	laboratorijos kodas: data BP	kalibruota data, 95% tikimybės ribose
3	1	Asveja nr. 3	pušis ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Vs-2935: 603 ± 24	1299–1405 AD
4	2	Asveja nr. 4	pušis ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Vs-2933: 122 ± 24	1680–1939 AD
5	3	Asveja nr. 6	pušis ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Vs-2974: 448 ± 48	1400–1630 AD
6	4	Asveja nr. 7	pušis ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Vs-2975: 639 ± 34	1283–1398 AD
7	5	Asveja nr. 8	liepa ( <i>Tilia cordata</i> )	Vs-2976: 883 ± 41	1034–1241 AD
9	6	Biržulis	pušis ( <i>Pinus sylvestris</i> )*	Vs: 1714: 1290 ± 50	651–869 AD
10	7	Degimai (Bačiūnai)	pušis ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Vs-1559: 1250 ± 40	672–879 AD
11	8	Dirvonėnai (Nelinda)	egle ( <i>Picea abies</i> )	Vs-2934: 150 ± 23	1667–1950 AD
14	9	Judrėnai (Mastupis)	ąžuolas ( <i>Quercus</i> sp.)	Vs-21: 1215 ± 55, Vib-23: 1200 ± 50	673–953 AD, 687–965 AD
15	10	Kastinis	pušis ( <i>Pinus sylvestris</i> )*	Vs-1692: 590 ± 40	1296–1416 AD
17	11	Kukarskė (Nemunas)	pušis ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Vs-1697: 380 ± 40	1441–1635 AD
18	12	Lynežeris	pušis ( <i>Pinus sylvestris</i> )*	Vs-1693: 490 ± 40	1324–1464 AD
21	13	Meržežeris	pušis ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Vs-1678: 700 ± 50	1223–1394 AD
23	14	Peršokšnai	pušis ( <i>Pinus sylvestris</i> )*	Vs-1713: 450 ± 50	1398–1630 AD
24	15	Plateliai nr. 1	ąžuolas ( <i>Quercus</i> sp.)	Vs-1700: 5600 ± 60; FTMC-39-1: 305 ± 45	4550–4335 BC; 1466–1663 AD
25	16	Plateliai nr. 2	ąžuolas ( <i>Quercus</i> sp.)*	Vs-1579: 490 ± 40	1320–1465 AD
26	17	Plateliai nr. 3	ąžuolas ( <i>Quercus</i> sp.)	Vs-1564: 400 ± 60	1425–1640 AD
27	18	Prienai (Nemunas)	pušis ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Vs-1702: 510 ± 50	1305–1463 AD
29	19	Seliovinis	pušis ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Vs-1712: 790 ± 40	1169–1280 AD
31	20	Žeimena (Šakališkė)	ąžuolas ( <i>Quercus</i> sp.)	Vs-2936: 2573 ± 27	810–591 BC
34	21	Šventoji 58	ąžuolas ( <i>Quercus</i> sp.)	combined: 4176 ± 21	2881–2677 BC
36	22	Valtūnai (Siesartis)	guobiniai ( <i>Ulmus</i> sp.)	Vs-651: 350 ± 45	1455–1640 AD
37	23	Vilnius	pušis ( <i>Pinus sylvestris</i> )	a cultural layer dendrodated	~1550 AD
38	24	nežinoma nr.1 (saugoma Žemaičių Alkos muziejuje)	ąžuolas ( <i>Quercus</i> sp.)	Vs-1711: 1770 ± 60	93–398 AD

\* medžio rūšis žinoma iš anksčiau

<b>nr.</b>	<b>Nr.</b>	<b>radimvietė</b>	<b>rūšis</b>	<b>laboratorijos kodas: data BP</b>	<b>kalibruota data, 95% tikimybės ribose</b>
39	25	nežinoma nr.2 (saugoma Žemaičių Alkos muziejuje)	ąžuolas ( <i>Quercus</i> sp.)	Vs-1709: 820 ± 50	1049–1280 AD



## SUMMARY

### INTRODUCTION

One of the most prominent elements of the natural environment in the Lithuanian territory during the Holocene was, and still is, forests. From the first reindeer hunters when the glaciers retreated to the present day, forests have surrounded the communities that have lived here, and wood has always been a natural resource that has been used abundantly and in a variety of different ways (for heat, tools, building and other activities). Under favourable conditions, archaeological wood survives in large quantities and is an important source of data that can contribute to the knowledge of past vegetation and human interaction with it.

#### **Scientific problem**

The main problem of this dissertation is the non-inclusion of wood found in archaeological contexts in study and understanding of past vegetation and its interaction with humans. So far in Lithuanian archaeology, knowledge about the past vegetation surrounding archaeological sites has been obtained mainly in several ways. The first of these is palynology, which provides knowledge of a wide range of plant species and their proportions in the environment. However, despite their potential, pollen studies have limitations: in their results both local and broader regional vegetation is represented, they do not necessarily reflect the actual proportions of plants in the natural environment of the period, samples are often dated with large chronological errors (Birks, 1980; Birks and Birks, 2000; Tackenberg, 2003; McLachlan, et al., 2005; Piličiauskas, 2016). Much more precise chronological and geographic definition is provided by studies of the macro remains of burnt plants found in cultural layers of ancient settlements and in buried archaeological features (fire pits, utility pits etc.). However, the focus of macrobotanical research in Lithuania has so far been limited to the search for and identification of seeds and fruits of cultivated plants (e.g. Minkevičius, 2020; Grikpēdis, 2021). Thus, the above-mentioned studies provide only an inaccurate and/or incomplete picture of the vegetation surrounding the archaeological sites. This picture can be significantly enriched by systematic research of archaeological wood.

The main method used in this dissertation is the anatomical wood species analysis, which is applied in archaeology with two objectives. The first objective is to understand the natural environment that surrounded the site. Past people collected wood in the surroundings of their activities so that

archaeological wood partly reflects the species diversity of the forest that existed in the past. The second objective of this method is to learn about the past people's technological capabilities and preferences in selecting wood for different jobs and activities – different tree species have different characteristics, which people certainly knew and exploited. Radiocarbon dating allows archaeological wood to be accurately dated, and the archaeological context of wooden finds provides a precise geographic definition. However, archaeological wood species analysis faces the following problem in interpreting the results: even though past people who collected wood for various activities were dependent on the diversity and availability of the surrounding woodlands, all wood left by past people in archaeological contexts has passed through a 'human filter' and does not necessarily reflect the diversity of wood in the natural environment surrounding the archaeological site. The problematic interpretation of research results is one of the reasons why archaeological wood species analysis has been applied only sporadically in Lithuania.

Over the past century, Western European researchers have made significant progress in their attempts to unravel the links between man and nature reflected in archaeological contexts. Archaeological wood is no exception. Anatomical analysis of wooden archaeological finds has been successfully used to understand the past people's way of life, traditions and the development of the forests that grew in the surroundings of archaeological sites. Research of charcoal found in archaeological contexts has even been devoted to the special discipline of anthracology, which yet has not found its place in Lithuanian archaeology. Archaeological wood, if analysed in a broader archaeological and palaeogeographical context, taking into account palynological, macrobotanical and ethnographic data, can become a significant source of data for understanding both past woodlands and people.

### **Research object**

Research object of this dissertation is archaeological wood. This definition includes all wooden finds related to human activity, and found during archaeological excavations, such as wooden structures and other worked artefacts, also waste and charcoal. Archaeological wood was obtained for the research in several ways. Between 2014 and 2023, samples of archaeological wooden finds from various wetland-type archaeological sites reached the author of this dissertation. In this thesis four of the most comprehensive studies of archaeological wood undertaken by the author are presented. Each of these studies allows not only to identify the species of wood

used for a particular activity but also to understand the changes in the natural environment and in the decisions of people over time and/or regional differences. The largest in terms of volume is the study of wooden archaeological finds from Šventoji sites. The first studies of these finds were carried out by the author of this dissertation and presented in his bachelor's and master's theses. During the PhD period, the collection of Šventoji finds has almost doubled, so this work summarises and discusses in a broader context all the wooden finds from Šventoji investigated since 2014. The second part of the analysed archaeological wood was collected during the underwater archaeological investigations carried out from 2019 to 2021 in the Žeimena River, Garnys and Kaltanėnai sites. The third group of finds consists of wooden dugouts found in various places in Lithuania. Some of the wood samples were obtained directly from archaeologists who found them during their research between 2015 and 2020, while others were collected in various museums. This dissertation also presents an anthracological analysis of charcoals found in Neolithic sites in the Curonian Spit. Some of the charcoal samples for this study were obtained directly from archaeologists who carried out research in the spit between 2016 and 2020, while charcoals from earlier archaeological excavations were obtained from the Lithuanian National Museum. The chronological limits of the research discussed in this dissertation cover a wide period from the Mesolithic to the modern period: the earliest finds date back to the 7th millennium BC, the latest to the 18th century.

### **Aim of the study**

The aim of this dissertation is to gain insight into the environment of archaeological sites, the composition of Lithuanian forests during the Holocene, and past human decisions regarding the use of forest resources through microscopic anatomical analysis of archaeological wood.

### **Tasks of the study**

1. To define the capabilities of research methods based on the analysis of the anatomical structure of archaeological wood and to highlight the problems in interpreting the results.
2. To determine the species composition of Lithuanian coastal forests, its changes and differences, as well as the conditions of local woodlands, as revealed by the research of wood from the Curonian Spit and Šventoji archaeological sites.
3. To determine the species composition, changes and differences in the forests of the upper reaches of the Žeimena river as revealed by the analysis

of archaeological wood from the Garnys and Kaltanėnai archaeological sites.

4. To identify the changes in the types of wood used for wooden constructions and other artefacts in different periods and to identify the possible reasons for these changes.

### **Statements to be defended**

1. Research of archaeological wood can contribute to the understanding of the Lithuanian Holocene forests and their changes and conditions of local woodlands.
2. The analysis of wood found in the same archaeological site but dated to different time period, allows to determine the changes in the local woodland composition and changes of traditions of wood use over time.
3. The environment of Šventoji sites from 3200 to 1500 cal BC, was dominated by woodland vegetation common to wetland areas.
4. Communities living around the Šventoji sites did not engage in woodland management strategies such as coppicing or pollarding, wood harvesting for the production of fishing structures was mainly carried out in naturally growing woodlands during the non-vegetation season.
5. In the 3rd millennium BC *Quercus* sp. was more abundant in the southern part of the Curonian Spit and *Pinus sylvestris* in the northern part. The diversity of forests in different parts of the spit has been shaped by local edaphic conditions and specific characteristics of the spit's development.
6. In the upper part of the Žeimena River from the 7th millennium BC to the 14th century, *Pinus sylvestris* was the dominant tree species.
7. The most easily accessible wood was chosen building fishing constructions requiring large quantities of wood, and the most suitable species were chosen for specific products.
8. The use of *Quercus* sp., a species that is more difficult to work with, has increased with the development of woodworking tools.
9. Since the Middle Ages, *Quercus* sp. has been replaced by *Pinus sylvestris* in the production of wooden logboats, a change that is due to technological solutions or changes in the availability of woodland resources.

### **Relevance and novelty of the study**

So far, systematic anatomical analyses of archaeological wood in Lithuania have been applied only sporadically. This paper provides a detailed analysis of the problems of anatomical studies of archaeological wood, discusses and applies various methods, and demonstrates the potential of

archaeological wood studies not only in archaeology but also in natural sciences. Also:

- This dissertation presents the anatomical analysis of the largest volume of archaeological wooden finds from wetlands found in Lithuania so far;
- roundwood age and diameter analysis of archaeological wood was applied for the first time in Lithuania;
- the analysis of charcoals collected during excavations of Neolithic settlements in the Curonian Spit is considered to be the first anthracological study in Lithuania, and the first identification of local differences in the species composition of forests that existed in the spit during the 3rd millennium BC.
- for the first time wood species analysis has been carried out for all the ancient wooden logboats available at the time of the study

## 1. TYPES OF ARCHAEOLOGICAL SITES WITH PRESERVED WOODEN FINDS

### 1.1. Waterlogged sites

The lack of oxygen, which is essential for the most wood-destroying aerobic bacteria and fungi, makes water particularly favourable for the survival of wooden finds. Wooden archaeological finds can survive for hundreds or thousands of years in sites that are submerged or permanently waterlogged. However, wood also degrades in water. Decay can be caused or encouraged by physical pressure, changes in temperature, weathering caused by water flow, and by a wide range of organisms that can survive and function under anaerobic conditions (Hoffmann and Jones, 1989; Kim, 2000; Blanchette, et al., 2004; Blanchette, 2000; Bjordal, 2000).

In Lithuania, most of the waterlogged sites date back to the Stone and Bronze Ages (Rimantienė, 1973; 2005; Butrimas, 1988; 1996; Girininkas, 1980; Piličiauskas, 2018; Girininkas, 1994; Merkevičius, 2000). This is due to the specific way of life of the communities of these times, living on the shores of lakes, lagoons and rivers. These bodies of water were often subsequently silted up and their basins filled with lacustrine or alluvial sediments, creating favourable conditions for the survival of organic matter. Nowadays, the main threat to the wood of some wetland-type sites comes from the change in the hydrological regime of the former wetlands following the land drainage in the 20th century.

## 1.2. Dry sites

Dry sites include all the remaining archaeological sites that are suitable for the survival and activity of various wood-destroying micro-organisms. In such sites, wood survives only when charred or mineralised due to contact with metal objects. Mineralised wood is rarely preserved, so the results of species analyses can usually only reflect wood preferences and traditions for the production of specific artefacts (e.g. Tegel, et al., 2016). From a palaeoecological point of view, charred wood found during archaeological excavations is far more valuable. Charcoal found in archaeological contexts usually reaches our time as a by-product of the burning process. Charcoal is found in a variety of archaeological features such as fire pits, utility pits, postholes, cremation graves, as well as in the cultural layers of ancient settlements. Charcoals found in features usually represents short-term burning events, while charcoals found in cultural layers accumulates throughout the lifetime of the settlement and is most valuable for studies of past forest vegetation

## 2. LITERATURE OVERVIEW

### 2.1. Anatomical study of waterlogged wood abroad

This subsection overviews the history of anatomical study of archaeological wood outside Lithuania. Work of the International Association of Wood Anatomists, research of wood from pile dwellings and other waterlogged sites in Europe is briefly discussed.

### 2.2. The development of anthracology as a separate discipline

This subsection discusses the development of the discipline of anthracology. It also discusses the difficulties encountered in interpreting research results and highlights methodological guidelines for anthracological research (based on Chabal 1997; Thery-Parisot et. al. 2010, p.144; Asouti and Austin 2005, p.4).

### 2.3. Research of archaeological wood in Lithuania

In this subsection brief history of archaeological wood research in Lithuania is discussed, beginning with discovery of Šventoji archaeological sites in 1966 and ending with archaeological wood research carried out by Rutilė Pukienė, Mindaugas Brazauskas and author of this dissertation (Pukienė, 2004; 2006; 2009; Brazauskas, 2011; Peseckas, 2017).

### 2.4. Research of charcoals from archaeological contexts in Lithuania

In this subsection, a short history of anatomical research of charcoals from archaeological contexts in Lithuania is presented. It discusses analysis of several charcoals from Žalioji bronze age site, that was carried out by E. Šimkūnaitė in the second part of the 20th century (Rimantienė, 1999). Also results of species analysis of charcoals from Lithuanian Iron Age cremated burials are briefly discussed (Peseckas, 2017).

### 3. OVERVIEW OF STUDIED ARCHAEOLOGICAL SITES AND WOODEN FINDS

#### 3.1. Šventoji sub-Neolithic – Bronze Age sites

##### *3.1.1. Palaeogeographical and settlement development according to previous studies*

In this subsection, the geological, palaeogeographical and settlement development of the sites is briefly discussed, based on R. Kuskas (2005), M. Kabailienė (1959), M. Stančikaitė, G. Piličiauskas and others (Piličiauskas, et al., 2012; Piličiauskas, 2016).

##### *3.1.2. Archaeological sites and wooden finds*

Analysed Wooden finds from Šventoji archaeological complex were found by various archaeologists who excavated sites between 2014 and 2022, some of them were discovered during the archaeological excavations carried out by the author of this dissertation. A total of 842 wooden finds were analysed, including piles, logs, stakes, twigs, wood chips, laths, and various worked items, most of them of unidentified purpose (fig. 5–11).

All the wooden archaeological finds from Šventoji analysed in this work are divided into four groups based on their dating and the periodisation of the sub-Neolithic, Neolithic and Bronze Age of this region (see Piličiauskas, 2016). Finds belonging to the sub-Neolithic group are associated with the pottery with organic temper (3900-3200 cal BC). The Neolithic group includes finds attributed to the Globular Amphora and Corded Ware cultures (3200–2000 cal BC). The broader sub-Neolithic–Neolithic period includes finds that cannot be attributed to the sub-Neolithic or Neolithic alone due to the broad dating of the finds and the absence of other indications of a more precise period (3900-2000 cal BC). The Bronze Age period includes finds found in alluvial deposits in sites dated from 2000 cal BC.

## 3.2. Curonian spit Neolithic sites

### 3.2.1. *Palaeogeographical and settlement development according to previous studies*

This subsection briefly describes the history of research on the Neolithic settlements of the Curonian Spit from their discovery in the 19th century to the most recent research (Tischler, 1875; Hollack, 1895; Bezenberger, 1893; Piličiauskas et al., 2014; 2017a; Rimantienė, 1975; Piličiauskas, 2018; Pilkauskas, et al., 2019). The palaeogeographical and natural environmental evolution of the spit is discussed on the basis of the results of geological, paleosols and palynological studies (Peyrat, 2007; Gaigalas and Pazdur, 2008; Dobrotin, et al., 2013; Kuskas, 1989; Kabailienė et al., 2009; Kaminskas, et al., 2019).

### 3.2.2. *Archaeological context of charcoals from Curonian spit sites*

This study is based on anthracological analysis of 1637 charcoals from three archaeological sites (fig. 12–14). Charcoal samples were collected in several different ways. The main sample part from Nida site was collected specifically for this study during archaeological excavations in 2020 by Mindaugas Pilkauskas. During this expedition, a small part of a trench already excavated in 2016 was unearthed with the purpose of taking a soil sample from the previously uncovered archaeologically rich cultural layer (Piličiauskas, et al., 2017b; Pilkauskas, et al., 2021). A 1 m thick sandy cultural layer, previously C14 dated to 2900-2600 cal BC, was exposed, sampling was performed by digging horizontally into this trench wall. Three 20 l size soil samples were taken, charcoals were obtained using floatation method with 250 µm mesh. In total 647 charcoals were collected.

580 charcoals used in this study come from archaeological excavations conducted by Rimutė Rimantienė in 1975 and 1977 (Rimantienė, 2016). During these expeditions, a number of charcoal and soil samples were collected, which have since been stored in the Lithuanian National Museum. Soil samples from the 1975 and 1977 excavations were stored in individual bags labelled with the date of excavation and spatial information based on 2x2 m units, with no information on the stratigraphy.

The third part of charcoals used in this study comes from archaeological excavations at Alksnynė 3 site. Charcoals used in this study were collected from approximately 3,5 m in diameter and 15 cm thick archaeological layer that was excavated in 0,5x0,5 m squares using a wet sieving with 4 mm mesh. A total of 271 charcoals were collected and used in this study.



Last part of charcoals comes from Alksnyne 4 site excavated in 2017 by G. Piličiauskas. 10–15 cm thick archaeological layer was excavated. Charcoals were collected from 1 m<sup>2</sup> size excavation unit which was dry sieved with 4 mm mesh. A total of 139 charcoals were collected for this study.

### 3.3. Fisheries in the Žeimena river

#### 3.3.1. *Evolution of the natural environment of the upper reaches of the Žeimena River*

This subsection briefly discusses the development of the natural environment of the upper reaches of the Žeimena River, based on previous palynological studies of the sediments of the Kretuonas Lake and the results of an anatomical analysis of wooden finds from the Žemaitiškės II pile dwelling (Kabailienė and Grigienė, 1997; Girinkas and Daugnora, 2004; Girininkas, 2008; Pukienė, 2004).

#### 3.3.2. *Kaltanėnai site and wooden finds*

Kaltanėnai site was discovered in 2015 by Aldas Matiukas in the upper reaches of Žeimena river (fig. 15). In 2019–2020, a team of archaeologists led by G. Piličiauskas, with the help of the discoverer carried out systematic research of the site, during which all the elements of underwater structures were individually recorded, test pits on the banks of the river were investigated, and a geological section of the river was mapped (Piličiauskas, et al., 2020a; 2020b; 2021). Among the numerous finds of pottery, bone and flint dating from 6500 cal BC to 1300 cal AD, there were 96 wooden artefacts and parts of structures. Groups of piles were recorded in a stretch of about 130 m. A total of 76 piles were recorded during these investigations, and 29 samples of their wood were taken, some of which were radiocarbon dated. In addition to the stakes, 11 logs (5 analysed) and 9 artefacts (7 analysed) were found.

#### 3.3.3. *Garnys site and wooden finds*

The archaeological site of the Garnys was discovered by A. Matiukas while diving in Žeimena river in 2019. Systematic archaeological investigations of the site were conducted in 2021 (Pranckėnaitė, et al., 2022; Piličiauskas, et al., 2023). During these investigations, numerous boreholes were drilled in the riverbed and on the banks, and test pits were excavated on the shores and underwater. In total, almost 2000 archaeological finds dating from 7700 cal BC to 700 cal AD were found. The finds included numerous pottery sherds, animal bones, flint artefacts and 81 wooden finds. Four groups of wooden piles and two other solitary piles were discovered along a 100 m

stretch of the river. A total of 75 piles, 4 branches and 2 logs were found and examined.

### 3.4. Ancient logboats and their sites

More than 70 logboats have been discovered in Lithuania and about half of them date to the earlier period before 1800 AD. These were discovered mostly by accident, lying in the beds of modern or ancient lakes and rivers. The highest density of ancient logboats finds is therefore in lake regions, such as the Samogitian and Baltic Highlands. Sixteen logboats were found during underwater surveys carried out by both archaeologists and recreational divers, and 12 of these vessels are still lying in situ at the bottom of those lakes and rivers. Seven logboats were found during various excavations at peatbogs. The oldest logboat studied is dated to 2881–2677 cal BC, attributed to the Neolithic period, associated with the people of the Ball Amphorae or Corded Ware cultures, and was found at Šventosios 58 site (Piličiauskas, et al., 2019, fig. 17). There are 5 known logboats in Lithuania that can be assigned to the Iron Age period, and 22 logboats found in Lithuania are assigned to the Medieval and Early Modern periods. The wood of 20 ancient logboats was examined during the study.

## 4. METHODS

### 4.1. Wood species analysis

Analysis of waterlogged wood was performed by making cuts of transverse, radial and tangential sections and analysing them with biological microscope. An Optica B-190 trinocular microscope with a magnification of 40–1000 x was used (fig. 19-22). Charcoals were analysed by breaking the pieces by hand in the required directions. A Zeiss Stemi 2000 trinocular stereoscopic microscope at a magnification of up to 100 times, a Miko RMM-55T metallurgical microscope at magnifications of 400 and 600 times were used, also selected samples were analysed with a Quanta 200 scanning electron microscope (fig. 18). The evaluation of the microscopic anatomical features of the wood was carried out on the basis of wood anatomy atlases (Schoch et al., 2004; Wheeler, E. A. 2011).

### 4.2. Analysis of the last annual ring formation phase

Some of the wooden finds from Šventoji had preserved bark or an intact last annual ring. Where possible, the season of death (felling) of the tree was determined by examining the anatomical structure of the last growth ring (fig. 23). It was evaluated according to the methodology described by R. Pukienė (Pukienė, 2014). Type A is indicated if the tree was felled at the beginning of

the growing season (May), with the last annual ring showing a formed or just beginning to form earlywood. Type B: felled in summer, the last ring shows a latewood that has begun to form but is not fully formed. Type C - tree felled during the non-vegetation season (September-April), the last ring showing fully formed latewood. In the wood of diffuse- and semi-ring porous trees, the distinction between latewood and earlywood may be unclear, so the felling season was approximated by the width of the observed annual rings. If the last annual ring appears to be fully formed or not yet fully formed compared to previous years' ring, type B-C is indicated. If the last ring is clearly narrower than earlier rings, type B is indicated.

#### 4.3. Analysis of roundwood age and diameter

In some cases, the number of annual rings was recorded to determine the age of the tree at the time of felling, by microscopic analysis of the wood of wooden finds with a complete cross-section and a surviving last annual ring. Where possible, the age of the tree was estimated macroscopically, and when this was not possible, full cross-sections were prepared for microscopic analysis. The availability of diameter and age data for some of the finds made it possible to perform roundwood age and diameter analysis. This study was based on the methodology developed by W.A. Out, C. Vermeeren and K. Hanninen (2013; 2018, fig. 24).

## 5. RESULTS

### 5.1. Wooden finds from Šventoji sites

#### 5.1.1. Overall species distribution

842 wooden archaeological finds found in Šventoji sites were examined. In 833 cases their wood was identified to the level of species, genus or family, in 7 cases wood anatomical analysis was unsuccessful (table 1). The largest proportion of finds (23,2%) were made of hazel (*Corylus avellana*) wood, followed by alder (*Alnus* sp., 20%), common ash (*Fraxinus excelsior*, 19,8%), pine (*Pinus sylvestris*, 14.8%) and willow (*Salix* sp., 10.8%). The remaining species are as follows: aspen (*Populus tremula*) – 2,3%, maple (*Acer platanoides*) and lime (*Tilia cordata*) – 1,7% each, elm (*Ulmus* sp.) – 1%, a group of unidentified rose family (Rosaceae), and hornbeam (*Carpinus betulus*) – 0,7 % each, birch (*Betula* sp.) and oak (*Quercus* sp.) – 0,6 % each, spruce (*Picea abies*) – 0,4 %, and rowan (*Rhamnus frangula*) – 0,1 %.

### 5.1.2. Distribution of species in different groups of finds

**Twigs, stakes and logs.** The largest group of wooden finds consists of 306 unworked or only halved wood finds, which, depending on their diameter, are grouped as twigs (<1.5 cm), stakes/half stakes (1.5-4.9 cm), or logs/half logs (>4.5 cm) (table 2, fig. 25). Hazel wood was the most common wood used for twigs and stakes. In the sub-Neolithic sites it was estimated at 63.9%, in the Neolithic at 58.5%, in the Bronze Age at 4.5%, and in the broader sub-Neolithic–Neolithic at 52.9%. The second most frequent species is common ash. Ash twigs were used to make the thinnest twigs as well as thicker stakes and logs. In the Sub-Neolithic, ash accounted for 8.3%, in the Neolithic for 27.2%, in the Bronze Age for 29.2% and in the Sub-Neolithic-Neolithic sites for 26.5%. The third most frequent species is alder. They accounted for the largest proportion in Bronze Age sites (47.2%), 5.6% in the sub-Neolithic, 2.7% in the Neolithic and 8.8% in the sub-Neolithic–Neolithic. Willow trees and shrubs make up a similar proportion in all periods, ranging from 8.8 to 14.6%.

**Piles.** A total of 110 wooden finds were classified as piles (table 3, fig. 26). The largest proportion of the piles studied (29.1%) was made of hazel. Most of them were identified in the Neolithic (5.4%) and sub-Neolithic (50%), were rarer in the broader sub-Neolithic–Neolithic sites (31.6%), and were rarest in the Bronze Age (10%). The second most frequent wood species used for stakes was ash (27.3%). In sub-Neolithic sites, it accounted for 16.7%, in Neolithic sites for 5.7%, in sub-Neolithic–Neolithic sites for 26.3%, and in Bronze Age sites for 44%. A large proportion of all the piles studied (21.8%) were made of alder wood. No alder piles were found in the sub-Neolithic sites, while alder accounted for 18.8% in the wider sub-Neolithic–Neolithic sites, 20% in the Neolithic sites, and 21.8% in the Bronze Age sites. 4.5% of the total number of piles studied were made of wood from willow trees and/or bushes. In different periods, willow wood accounted for 10 to 20%.

**Wood chips.** A total of 160 wood chips, were analysed. These finds are considered to be waste associated mostly with pile sharpening (Table 4). The largest proportion of all the wood chips studied were of alder (35%), followed by ash (16.3%), willow (11.9%), aspen (9.4%), hazel (8.1%), and lime (5%). The remaining species (pine, elm, rose family, maple, birch, hornbeam, spruce) accounted for between 0.6 and 1.9%.

**Laths.** A total of 147 finds, described as laths, were examined (table 5). 80.3% of them were made of pine wood, followed by ash (4.8%) and alder (4.8%), willow (2.7%), hazel (2.7%), and one case each (0.7%) of maple, aspen, linden and elm. The highest number of laths was found in the sub-

Neolithic sites (45.7%) and in sites of broader sub-Neolithic–Neolithic dating (30.6%), followed by Neolithic (17%) and Bronze Age (7%) sites.

**Other worked artefacts.** A total of 63 wooden finds included in this category were examined. In 29 cases, the intended use was identified on the basis of the artefact shape, while in 35 cases the intended use was not identified (Table 6). The largest number of articles was made of ash wood (19). These included 2 eel forks, 1 baton, 2 fishing basket primers, 2 scoops, as well as 1 pick, 1 bow and 1 plank. A part of 1 eel fork was made of hazel, as well as a spoon and a shield. 1 trough was made from willow wood, 2 paddles were made from maple and pine wood, 1 float was made from aspen wood and 1 from the bark of an unidentified tree species, also 1 fishing basket bow was made from spruce.

**Burned wood and branches.** 27 finds were called charcoals or burned wood pieces. In all the periods studied, the largest proportion of them were of alder wood, followed by willow, ash and the remaining species. 21 finds were categorized as branches, most of them were found in sub-Neolithic sites and were identified as willows.

### *5.1.3. Roundwood age and diameter analysis*

In 301 cases of twigs, stakes and logs age at felling and diameter were determined. Wood for vertical and horizontal constructional elements was most probably harvested in the same woodlands and so they are analysed together. Five groups of contemporaneous constructions were identified and analysed:

1. **Šventoji 41A hazel stakes and piles** (Neolithic) (Fig. 27). A total of 24 finds were assigned to this group. Finds of similar diameter (1.1 to 2.8 cm) were observed to be of very different ages - from 3 to 14 years.
2. **1A Šviesos Street, ash twigs and stakes** (Neolithic). A total of 30 ash twigs and stakes were found and examined at this site. They range in diameter from 0.5 cm to 2.1 cm and in age from 2 to 28 years.
3. **1A Šviesos Street, hazel twigs** (Neolithic). A total of 29 hazel twigs were examined, with diameters ranging from 0.5 cm to 0.9 cm. Although these diameters are too small for clear results, it is worth noting the small diameters of the hazel twigs of the same age in comparison with the hazel twigs from Šventoji 56 site.
4. **Šventoji 56 site hazel twigs** (Neolithic). A total of 41 twigs belonging to the same find – a rollable fishing fence – were assigned to this group. The twigs ranged in diameter from 0.7 to 1.3 cm and in age from 1 to 4 years; however, the majority of twigs were 0,9 to 1,2 cm in diameter (85%) and

2 years old (80%). Analysed twigs are too small in diameter for reliable results, however relatively large diameters in comparison to Šviesos Street 1A twigs of same age should be noted.

5. **Šventoji 55 site alder stakes, logs and piles** (Bronze Age). A total of 43 finds are included in this group (fig. 28). The diameters of the branches and/or trunks of the trees used in this group ranged from 3 to 14 cm and the ages ranged from 9 to 47 years. The age of the wood of the same diameter was often recorded to be very different.
6. **Šventosios 55 site ash stakes, logs and piles** (Bronze Age). A total of 48 finds are included in this group. The diameters of the branches and/or trunks of the trees used in this group ranged from 2 to 9 cm and the ages ranged from 9 to 65 years. Large variations in the age of the wood of the same diameter were observed. For example, 2 cm diameter wood ranged from 9 to 18 years, 4 cm diameter from 8 to 49 years, 6 cm diameter from 23 to 65 years

Only in the case of Šventoji 56 site, wood harvesting in coppiced woodlands seems likely, but the diameter of the wood samples examined is too small to draw any firm conclusions. In the remaining cases, wood was collected in the naturally growing woodlands. The age and diameter diagrams of the wood show many trees with relatively small diameters and large ages. The anatomical structure of such trees shows pronounced narrowing of the annual rings, indicating disturbances in radial growth (fig. 29).

#### *5.1.4. Analysis of the last annual ring formation phase*

Anatomical structure of the last annual rings revealed stages of formation in the wood of a total of 188 finds (table 8). The majority of cases were found to be in stages B-C (59 cases) or C (110 cases), indicating that these trees were felled at the end of the vegetation season or after it. In 8 cases, the tree was felled in the first half or somewhere in the middle of the vegetation season, with the last ring appearing to be in the halfway or almost halfway process of formation (stages A-B and B). In 12 cases, the tree was found to have been felled at the very beginning of the vegetation season, just as the new annual ring was beginning to form (Stage A).

## 5.2. Charcoals from Curonian Spit Neolithic sites

### 5.2.1. *Samples from Nida 1 site 2020 excavations*

In total, 647 charcoals weighing 8.83 g were collected and analysed from floated soil samples (FL 1–3, fig. 30). Seven different taxonomic groups were identified. Oak (*Quercus* sp., 38.6%) and Scots pine (*Pinus sylvestris*, 19,5%) were the most common taxa. Further wood taxa identified in floated samples are common hazel (*Corylus avellana*, 10,5%), common alder or black alder (*Alnus* sp., 9,7%), Norway maple (*Acer platanoides*, 6,2%), either silver, white, shrubby or dwarf birch (*Betula* sp. 3,9%). Several charcoals were identified only as belonging to rose (Rosaceae) family, being too small for more specific identification (either cherry, blackthorn, bird cherry, apple, or pear; ~1%). 73 charcoals (11,3%) were identified only as deciduous species due to charcoals being too small for identification and/or their anatomical features were poorly visible. Proportions of taxa vary between three stratigraphic units. Oak wood charcoals are dominant in upper FL1 (61.6%) and FL2 (37.4%) units, pine dominates in lower FL3 (38.6%) unit.

### 5.2.2. *Nida 1975-1977 samples*

In total 580 charcoals weighing 63.43 g. were hand-picked from soil samples collected at the Nida 1 site in 1975-1977. Three soil samples (15-O2/2; 30-O2; 14-M1) revealed a relatively small number of charcoals and very low taxonomic diversity. Only oak was identified in samples from excavation units 14-M1 (80 fragments) and 30-O2 (35 fragments). These samples likely indicate single burning events. Samples 15-02/2 (55 fragments) showed three wood taxa, dominated by alder, followed by oak and pine. Four soil samples from 1975-1977 excavations (15-O2; 28-L2; 26-R3; 5-R3) with a total of 410 charcoals revealed a similar taxonomic diversity as in 2020 floated samples. Oak dominated in all four of them. It was followed by hazel, pine, Rosaceae family, alder and maple.

### 5.2.3. *Alksnynė 3 samples*

271 charcoals weighing 29.81 g were analyzed. Five taxonomic groups were identified with the most dominant species being pine (82.3%). Among other identified species were oak (4.4%), alder (2.2%), hazel (1.1%) and maple (1.1%). 24 charcoals (8.9%) identified only as deciduous species.

#### 5.2.4. Alksnynė 4 samples

From Alksnynė 4 site 139 charcoals weighing 13.28 g were analysed. Ten taxonomic groups were identified. The most dominant pine (61.9%) was followed by linden (*Tilia cordata*, 10.1%), alder (10.1%), birch (2.9%). Also one charcoal of each oak, maple, hazel and ash were found. 12 charcoals (8.6%) were identified as belonging to Rosaceae family and 3 charcoals (2.2%) were only identified as deciduous species. Charcoals from Alksnynė 4 were the most taxonomically diverse compared to other analysed sites.

### 5.3. Žeimena river sites

#### 5.3.1. Kaltanėnai site

Wood samples of 39 finds were analysed. The largest group of finds consisted of 29 piles. The largest number of piles was made of oak (*Quercus* sp.) wood (10), followed by Scots pine (*Pinus sylvestris*, 8), hazel (*Corylus avellana*, 5), spruce (*Picea abies*, 3), ash (*Fraxinus excelsior*, 2) and the elm family trees (*Ulmus* sp., 1). Based on radiocarbon dating and the location of the piles, five groups of most likely contemporaneous structures were distinguished (fig. 31, table 28).

**K1** includes 5 piles, one of which is dated to 1262–1392 cal AD. Wood species of the single pile was analysed and identified as oak.

**K2** consists of 6 piles and a large pine lath, one of the piles was dated 111 cal BC - 68 cal AD. Wood samples from 2 piles and 1 lath were analysed, in all cases, pine wood was identified

**K3** includes 17 piles, one of which dates to 741–373 cal BC. Wood of 3 piles was analysed, pine was identified in 2 cases and ash in 1 (fig. 32).

**K4** includes 5 piles, one dated 6600–6391 cal BC. Wood samples of 4 of them were analysed, pine was identified in 3 cases, hazel in 1 case.

**K5** includes 13 piles, 2 of which are radiocarbon dated to a combined date of 892–1019 cal AD. Wood samples from 11 piles were analysed, pine was found in 7 cases, spruce in 3 cases and ash in 1.

**K6** includes 2 piles, 1 dated 1611–1406 cal BC, both made of hazel.

**K7** includes 2 piles, 1 dated 1224–1385 cal AD. One was made of hazel, other of elm.

**K8** includes 6 logs, one dated 841-596 cal BC. Wood of 2 of them was analysed, both identified as pine.

The wood of 5 other worked artefacts, but structural elements, was also analysed. Wood of a hook was identified as willow from 3493–3104 cal BC, bowl dated 1117–918 cal BC wood was identified as of ash, handle of the bronze axe or adze dated 974–811 cal BC was made of oak, bow of a fishing



device, dated to 165 cal BC to 66 cal AD was made of spruce, and a twisted stick dated from 1521 cal BC to the present was made of juniper.

### 5.3.2. *Garnys site*

A total of 81 wooden archaeological finds were discovered during the research of Garnys site, all of which were sampled for wood analysis. The largest part of the artefacts were piles (75), most of them made of pine (48), followed by spruce (6), ash (5), maple (4), hazel (4), birch (4), alder (2), elm (1) and oak (5). Also, 3 oak and 1 pine branches and 2 pine logs were found. Based on radiocarbon dating and the location of the wooden finds, five most likely contemporaneous groups were distinguished (fig. 33, table 11)

**G1** includes 4 already mentioned branches and 2 logs, one of which was dated to 2458–2456 cal BC.

**G2** includes 14 piles, two of them radiocarbon dated, their combined date is 391–208 cal BC. In 8 cases they were made from pine, in 3 cases from spruce and in 1 case each from oak, alder and maple.

**G3** includes 27 piles, one of which was dated to 908–808 cal BC. In 18 cases there were made from pine and in 4 cases ash, 2 cases maple and 1 case each alder, hazel and spruce wood was identified.

**G4** includes 16 piles, one of them dated 900-794 cal BC. In 15 cases pine and in 1 case ash wood was identified.

**G5** includes 16 piles, however after radiocarbon dating of 4 piles was performed, it appeared that this group consists of piles from very different periods, dating from 4680–4360 cal BC to 606–774 cal AD. Only two piles with combined date 4321–4053 cal BC, one made from hazel and other from birch wood.

### 5.4. Wood of ancient logboats

In this study, 20 ancient logboat wood species were identified, with a further 5 species known from previous research (fig. 34). In 14 cases, pine wood was identified, being most frequent among the medieval and early modern period logboats. Following in order of frequency was oak (8 cases), used from the Neolithic to the early modern period. There was also 1 case each of spruce, linden and elm, all identified among medieval and early modern logboats.

## 6. DISCUSSION

### 6.1. Šventoji wooden finds

#### 6.1.1. *Natural environment of Šventoji sites*

Results of archaeological wood analysis show that the shores of the sub-Neolithic–Neolithic lagoon lake that existed from sub-Neolithic to Neolithic and banks of rivers that flowed through the already swamped lake bed during Bronze Age were mainly composed of ash, alder, willow, and hazel trees, which were typical of wetland vegetation, and together may have accounted for around 80% of the local forest vegetation at different periods. Such results are similar to pollen studies of lagoonal lake sediments, which show the spread of deciduous and particularly wet-soil-tolerant species such as hazel and alder between 3100 and 1800 cal BC (Piličiauskas, et al., 2012). During the Sub-Neolithic and Neolithic periods, a large proportion of wooden structures were made of hazel wood. In the categories of piles, twigs, stakes, and logs, hazel accounted for between 32 and 64% of finds in the sub-Neolithic–Neolithic. During Bronze Age, alder became the dominant wood type used for constructions, replacing hazel, which was more commonly used in earlier periods. These changes are attributed to the drop in water levels during this period and the formation of a marsh on the site of the former lagoon (Piličiauskas, et al., 2012). During sub-Neolithic–Neolithic pine wood was used almost exclusively for the manufacture of laths. Pine wood was identified only to 5.9% of all Bronze Age finds. The reason for specific or no use of pine cannot be attributed to the purposeful avoidance of this species. Pine wood is suitable for making underwater structures, and there are many examples of it being used for this purpose (Pukienė, 2004, 2006; 2014; Piličiauskas, et al., 2020). It seems likely that in the vicinity of the sites investigated at Šventoji, pine did not grow at all and was available only further east from the shores. Analysis of wooden finds also suggests that maples, lindens, elms and aspens were also prevalent during all periods however less common.

Additional information on the growing conditions of the trees used for the study is provided by the pronounced narrowings of annual rings observed in finds from different periods. It is likely that the disturbance in growth of ash trees may have been caused by spring water level rises which caused the sites to become waterlogged (e.g. Dobrowolska, et al., 2011; Vitas, 2010). The pronounced annual ring narrowings observed in alder wood, in contrast to ash, may have been caused by summer droughts (Claessens, et al., 2010). Anthropogenic causes, such as the use of leaves as animal fodder, should not be ruled out as a probable cause of these radial growth disturbances.

### 6.1.2. *Wood selection in Šventoji sites*

Analysis of wooden archaeological finds in various cases shows that certain tree species were purposely chosen for the production of specific artefacts. At the Bronze Age site of Šventoji 55, it was found that ash wood dominated in the category of piles and alder wood in the category of stakes/logs (fig. 35). The predominance of ash in the manufacture of piles was only observed in the Bronze Age, probably because during this period the fishing structures were no longer built in a shallow lagoon lake, but in rivers that required more robust constructions. The choice of specific species is also evident in the category of other worked artefacts, where ash wood is also the dominant species, and is likely to have been often chosen for its strength.

One of the most frequent finds in the Šventoji lagoonal lake were pine laths. They accounted for 23.5% of all the Sub-Neolithic finds examined, 10.5% of the Neolithic, 14% of the wider sub-Neolithic–Neolithic and only 5.7% of the Bronze Age finds. From the Neolithic onwards, pine laths seem to have been used much less frequently, and were replaced by stakes and twigs of various deciduous species, mainly hazel and ash, in fishing gear of the same or similar use. The decline in the use of pine laths since the Neolithic can be seen not only in Šventoji but also in the stratified sub-Neolithic–Bronze Age site of Daktariškė (Piličiauskas, 2016a). On the one hand, it is likely that the natural environment of the sub-Neolithic and even earlier Mesolithic periods may have encouraged the tradition of pine lath use. Meanwhile, the introduction of species suitable for the production of stakes and twigs may have made the preparation of pine laths too time-consuming and resource-intensive a process. Another probable reason for the decline in the use of pine laths since the Neolithic period is the newly emerging traditions of the Neolithic Ball Amphorae and Corded Ware cultures in the region.

The study of the roundwood age and diameter shows that coppicing or pollarding was not used in the Neolithic or Bronze Age environments of the Šventoji site. In almost all the cases studied, wood was collected from natural, unmanaged woodlands. From at least the Neolithic period onwards, the local environment seems to have contained an abundance of naturally occurring wood of suitable length and shape.

### 6.1.3. *Seasonality of wood preparation*

An analysis of last annual ring formation indicated that most of the wood for was harvested and prepared during the non-vegetation season. Wood for permanent structures likely was prepared just after melting of ice. During the growing season, in the second half of spring and in summer, only repairs

and fillings of individual structures are likely to have taken place. Unlike the parts of the fishing structures that are permanently left in place, the preparation of rollable fishing fences and fishing baskets may have taken place in winter when no fishing with fences takes place due to ice covering lakes and rivers. Their manufacture must have been a time-consuming process, and it is likely that they were moved from one fishing site to another, thus they were probably prepared when more time for such jobs was available.

## 6.2. Natural environment of Curonian Spit according to anthracological analysis

Results of the anthracological analysis allows a comparison of forest composition in different areas of the Curonian Spit, based on well-defined and well-dated geographical contexts. Pine woodlands seem to have been the predominant part of the forests surrounding the Neolithic settlements in Alksnynė in northern part of the spit. In addition to pine trees, broad-leaved trees were also present, however they made up lesser part of local woodlands. Alder and hazel trees were also growing, probably closer to the water or in the wetter lowlands. A different forest composition was identified in middle part of Curonian spit. Charcoals from the Nida 1 site suggest that in the Neolithic it was surrounded by a forest with a high proportion of oak trees. Pine trees also made up a significant but much smaller proportion of the charcoal at Nida. Alder and hazel trees made up a similar proportion at Nida as at Alksnynė, probably also indicating the presence of wetter lowlands or the lagoon shore nearby.

The differences in the species spectrum of the analysed charcoal suggest that the Neolithic settlement of Nida was located in the midst of more mature forests. Deciduous forests are more abundant in a variety of resources, including leaves, twigs and acorns suitable for livestock fodder, so this type of environment must have been more suitable for a long-term settlement. In contrast, pine-dominated forests that surrounded the short-term campsites at Alksnynė may be indicative of the younger soils that prevailed in these areas. This is probably the reason why only short-term campsites are found here. One of the reasons for the observed differences in woodland composition between Alksnynė and Nida sites could be the formation of the spit from South to North (Gelumbauskaitė, 2002; Kaminskas, et al., 2017; Berzinš, 2000; Gudelis, 1998). During Neolithic middle part of the spit could have been older, more developed and more stable than the northern part.

The analysis of charcoal samples from Nida 1 site taken from three stratigraphic horizons has shown that proportions of identified tree species

change over time. Proportion of oak charcoals doubles over time in each horizon, from 15.2% in the lower and oldest FL3 horizon to 37.4% in the middle FL2 and 61.6% in the latest FL1 horizon. At the same time, proportion of pine charcoal decreases from 38.6 % to 11.2 % and 4.3 % respectively. There may be several reasons for this trend. On the one hand, it may reflect the change in vegetation during the accumulation of the cultural layer. Secondly, it may reflect the changes in the availability of resources. However, the most likely reason seems to be the influence of short-term features on the identified species spectrum. Looking at the stratigraphy of the studied cultural layer and the position of the samples within it, we can see that the upper part of sample FL3 crosses a darker, more carbon-rich sand horizon, several centimetres thick, possibly marking a short-term episode of intensified activity, such as a dispersed firepit.

### 6.3. Wood selection and vegetation change in the upper reaches of the Žeimena River

Dating of the wooden structures found in the Žeimena River, as well as other types of archaeological finds found alongside them, covers a very wide time period. If we assume that the contemporaneous groups of piles have been correctly identified, we can try to discern the differences in the predominant types of wood used for their production in the different periods, compare the investigated sites with each other, and evaluate the results in the context of previous studies of the region's natural environment (fig. 36). The earliest group of Mesolithic piles was found at Kaltanėnai, and was dated to between 6600 and 6991 cal BC. It consisted of 4 piles, 3 of which were of pine and 1 of hazel wood. Pollen surveys at Lake Kretuonas show that by the end of the Boreal period to which this group belongs, hazel was already abundant and pine woodlands formed a significant part of the forests. (Girinkas and Daugnora, 2004; Stančikaitė, 2004). The archaeological Sub-Neolithic period is characterised by group of piles found in Garnys site, of which 3 are of hazel wood and 1 of birch wood. They belong to the later part of the Atlantic period. At this time, the study region was already dominated by broadleaf forests, with hazel and alder growing in abundance (Kabailienė and Grigienė, 1997). A much larger number of the analysed finds fall into the Subboreal period. Palynological studies show a decline of broadleaved trees, especially lime and elm, in the Subboreal period, due to reduced rainfall, while other deciduous trees continued to increase and spruce forests spread. The pollen diagram of a borehole drilled on the south-western shore of Lake Kretuonas shows the expansion of ash trees during this period (Kabailienė and Grigienė, 1997).

These changes in the natural environment and species diversity seen in the palynological surveys are also evident in the analysis of wooden structures. The majority of the poles from this period are made from pine, with a significant proportion of ash piles. The use of ash for the production of piles can be attributed not only to its spread in the Subboreal, but also to the qualitative advantage already discussed in the chapter 6.1.2. Hazel, as well as the first maple, alder and spruce piles, were also found in the groups belonging to the Subboreal period. We can also compare the obtained data from this period with the results of the species analysis of wooden structures from the nearby Žemaitiškės 2 pile dwelling where more than half of the piles in were made of ash wood, followed by alder and hazel, while only several were made of pine (Pukienė, 2004). It is likely that these differences between the dominant wood species in Žemaitiškės 2 pile dwelling and in Žeimena river from the Subboreal period may have been caused by local differences in relief and natural environment rather than by changes in the composition of the forests over time. Pine trees were probably much rarer on the low and wet shores of Lake Kretuonas than on the higher sandy banks of the Žeimena River. The Sub-Atlantic chronozone includes all the remaining structures, with the oldest dating to 391–208 cal BC and the latest to 1262–1392 cal AD. This period was characterised by a warmer climate than during Subboreal, and a higher rainfall (Kabailienė, 1990). Rising water levels led to the development of alder trees along the shores of lakes, while human activities reduced the forest cover (Kabailienė and Grigienė, 1997; Kabailienė, 1990). A wide range of tree species has been recorded from this broad period. Pine was still the most abundant species, but elm, hazel, ash, alder, spruce and oak piles were identified. The use of oak can be linked to the prevalence of iron tools.

#### 6.4 Influence of the natural environment, traditions and availability of resources on the ancient logboat wood species diversity

Despite the small amount of ancient logboats found in Lithuania, certain trends in the choice of wood species were observed. Oak dominates among the earlier Neolithic, Bronze Age and Iron Age periods. In western Europe, the use of oak in the manufacture of logboats dates back to the beginning of the Neolithic. The earliest Mesolithic logboats from the 8th to the early 7th millennium BC, found in the Netherlands and Northern France, were made of pine wood. At this time, as broadleaved forests had not yet developed in these territories, it must have been much easier to find pine of the right height and diameter for the manufacture of a logboat than any other type of tree (Lanting,

2000). Logboat found at Šventoji 58 dates from the early 3rd millennium BC and is accompanied by sherds of pottery from the Ball Amphora culture that is considered to be the first Neolithic culture on the territory of Lithuania. The appearance of Ball Amphora culture is also associated with the spread of a new type of four-edged flint axes (Brazaitis and Piličiauskas, 2005; Piličiauskas, 2016). These tools must have been far superior to the small flint chisel blades and slate scrapers found in Sventoji sub-Neolithic hunter-gatherer settlements (Rimantienė, 2005). The choice of oaks for logboat production was not accidental. All oak species are hard, heavy, dense and highly resistant to micro-organisms due to their high tannin content (Scalbert, 1992). Oak is the dominant wood species for logboat making in various regions (eg. Rogers, 2010; Lanting, 2000; McGrail, 1978; Gregory, 1997).

It seems that before the Middle Ages, oak wood was the more common choice, whereas from the Middle Ages onwards, the most common wood used in Lithuania was pine. One of the reasons for this is likely to have been the suitable properties of pine wood. Pine wood is more resistant to wet conditions than some other species (Gregory, 1997). However, it seems that in Western Europe, pine logboats are rare. Other possible reason for the use of pine since the Middle Ages could be the limited availability of other tree species. During the Middle Ages, Europe was experiencing an extremely rapid deforestation, both as a result of the deliberate burning of forests to create new arable land and the intensive use of wood for fuel and construction. In this context, the eastern European region, including the Eastern Baltic, stood out as a region with a lower rate of deforestation due to lower population density (Kaplan, et al., 2009). For this reason, in the 14th century, the rivers Vistula, Nemunas and Neris began to be used to export local timber to Western Europe, where good quality oak was particularly valued (eg Daly and Tyers, 2022; Rogers, 2010; Houbrechts and Pieters, 1999; Haneca, et al., 2005). The high demand for oak wood in Lithuania has undoubtedly had an impact on its domestic value. Oak of a size and height suitable for the production of a logboat must have become a precious resource, unaffordable for the lower classes who used logboats for fishing and transport. Similar trends can be observed in the Vistula basin, where since the 15th century the use of oak wood in the construction of local buildings has been decreasing and the use of pine wood increasing (Wazny, 2011). It is also worth noting that most of the medieval and early modern logboats were found near the main export routes, the Nemunas and Neris rivers, while all four oak logboats dating to this period were found in north-western Lithuania, in Samogitia region. This region could have had different logboat making traditions or was too far from the

main export rivers. Centralised timber exports from Samogitia may also have been limited by the region's political distance from the rest of Lithuania.

One case each of logboat made from linden, elm and spruce wood was identified. Linden wood is light and easy to work with, so a logboat made from it must have been more manoeuvrable and weight-bearing than oak or pine wood logboats of the same size (Gregory, 1997). Linden logboats have been found in Denmark, Switzerland and the Netherlands, all dating to before the beginning of the AD (Lanting, 2000). The author of this dissertation has been able to find only one other instance of the use of elm wood in logboat manufacture – at Warrington in England, dating to 897–1266 cal AD (Lanting, 2000). Elm is mentioned as one of the woods used in logboat making by the living Lenape tribe of North American Indians (Lenape Canoes, 2013). In Western Europe, the use of spruce wood in the manufacture of a logboat is rare, with the only exception being Slovenia, where the tradition of using spruce wood dates back to Roman period (Udovič and Erič, 2020). Maybe this change happened due to increased timber exports (e.g. Bernabei, et al., 2019).

## CONCLUSIONS

Using wood anatomical species analysis, 2619 samples of archaeological wood dating from 6600 cal BC to 1700 cal AD were analysed, including 301 samples using roundwood age and diameter analysis and 188 samples using the analysis of the last annual ring formation phase. The extensive data collected allows us to draw valid conclusions about the natural environment of the studied archaeological contexts and the choices made by the people who inhabited them in terms of the use of forest resources.

1. Analysis of wooden finds from the archaeological sites of Šventoji revealed 15 taxonomic groups. The most abundant tree species on the shores of the lagoonal lake of Šventoji and the rivers that flowed in its place from 3500 to 1500 cal BC were: *Corylus avellana*, *Alnus* sp., *Fraxinus excelsior* and *Salix* sp. More than 80% of the wooden structures most representative of the local forest vegetation were made from these species. It was found that *Pinus sylvestris* wood was used only for the production of specific artifacts - laths. This indicates that this tree species grew further away from the banks of water bodies. The *Fraxinus excelsior* wood found at Šventoji showed significant disturbances in radial growth, probably caused by water level fluctuations in the lagoon lake and rivers, which led to long-term waterlogging of some of the woodland areas. The study of the age and diameter of the finds examined showed that the local communities were not actively involved in woodland



management. The study of the last annual ring formation showed that tree felling took place mainly during the non-vegetation season.

2. Wood charcoal from Nida 1 site dated to 2900–2600 cal BC belonged to the following taxonomic groups: *Quercus* sp. (38%), *Pinus sylvestris* (18%), *Corylus avellana* (11.7%), *Alnus* sp. (10%), and also there were some isolated cases of *Acer platanoides*, *Betula* sp., and the Rosaceae family. Charcoal from the Alksnynė sites, dated to 2854–2350 cal BC, was attributed to the following groups: *Pinus sylvestris* (72.1%), *Alnus* sp. (6.1%), *Tilia cordata* (5%), and there were also isolated cases of Rosaceae family, *Quercus* sp., *Betula* sp., *Acer platanoides*. It is likely that the identified differences in forest species diversity between Nida and Alksnynė sites are due to the different edaphic conditions that existed in the northern and southern parts of the Curonian spit during the period under study, which were caused by the formation of the spit from south to north.

3. An anatomical analysis of wooden fishing structures and other artefacts found in the Žeimena River near the village of Garnys and Kaltanėnai identified 9 taxonomic groups that grew in the environment of the sites between 7000 cal BC and 1400 cal AD. *Quercus* sp. (33.3%), *Pinus sylvestris* (25.6%), *Picea abies* (7.7%), *Fraxinus excelsior* (7.7%) and isolated cases of *Betula* sp., *Juniperus communis*, *Salix* sp., *Ulmus* sp. were found in the Kaltanėnai site. At the Garnys site: *Pinus sylvestris* (64%), *Picea abies* (7.4%), *Fraxinus excelsior* (6.2%), *Quercus* sp. (4.9%), *Acer platanoides* (4.9%), *Corylus avellana* (4.9%), *Betula* sp. (4.9%) and isolated cases of *Alnus* sp. and *Ulmus* sp. were found. The wood species identified and their proportions indicate similar edaphic conditions prevailing in the environment of the sites. *Quercus* sp. occurs only from 391–208 cal BC. It can be assumed that *Quercus* sp. was only introduced into fishing structures with the advent of metal tools.

4. Analysis of wooden fishing structures and other artefacts found in the Žeimena River near the village of Garnis and Kaltanėnai has revealed the presence of 9 taxonomic groups that grew in the environment of the sites between 7000 cal BC and 1400 cal AD. *Quercus* sp. (33.3%), *Pinus sylvestris* (25.6%), *Picea abies* (7.7%), *Fraxinus excelsior* (7.7%) and isolated cases of *Betula* sp., *Juniperus communis*, *Salix* sp., *Ulmus* sp. were found in the site of the Kaltanėnai site. At the Garnys site: *Pinus sylvestris* (64%), *Picea abies* (7.4%), *Fraxinus excelsior* (6.2%), *Quercus* sp. (4.9%), *Acer platanoides* (4.9%), *Corylus avellana* (4.9%), *Betula* sp. (4.9%) and isolated occurrences of *Alnus* sp. and *Ulmus* sp. were found. The species identified and their proportions indicate similar edaphic conditions prevailing in the environment

of the sites. *Quercus* sp. occurs only from 391-208 cal BC. It can be assumed that *Quercus* sp. was only introduced into fishing structures with the emergence of metal tools.

4. Wood species of 20 ancient logboats found in different places in Lithuania have been identified. 5 taxonomic groups were found: *Pinus sylvestris* (56%), *Quercus* sp. (32%), *Picea abies* (4%), *Tilia cordata* (4%), *Ulmus* sp. (4%). Until the end of the Iron Age, the most common type of wood was *Quercus* sp., and from the Middle Ages onwards, *Pinus sylvestris*. The most likely reasons for this change are either a change in logboat manufacturing tradition or an increase in demand for oak timber as an export commodity.

## PADĒKA

Ačiū šeimai, draugams, vadovui, konsultantams, recenzentams, laboratorijai ir mokslinei sekretorei už kantrybę.

DISERTACIJOS TEMA PUBLIKUOTI  
MOKSLINIAI STRAIPSNIAI

1. PILIČIAUSKAS G., VAIKUTIENĖ G., KISIELIENĖ D., DAMUŠYTĖ A., PILIČIAUSKIENĖ G., PESECKAS K., GAIŽAUSKAS L. (2019). A Closer look at Šventoji 2/4 – a stratified Stone Age fishing site in coastal Lithuania, 3200–2600 cal BC. *Lietuvos archeologija* 45:105-143
2. PILIČIAUSKAS G., PRANCKĖNAITĖ E., PESECKAS K., MAŽEIKA J., MATUZEVIČIŪTĖ S. (2020). Ancient Logboats in Lithuania: new finds, wood taxa and chronology. *Radiocarbon*, 00:1-17
3. PILIČIAUSKAS G., MATIUKAS A., PESECKAS K., MAŽEIKA J., OSIPOWICZ G., PILIČIAUSKIENĖ G., RANNAE E., PRANCKENAITĖ E., VENGALIS R., PILKAUSKAS M. (2020). Fishing history of the Eastern Baltic during the Holocene according to underwater multiperiod riverine site Kaltanėnai, northeastern Lithuania. *Journal of Archaeological and Anthropological Sciences*, 12:279
4. PILIČIAUSKAS G., KLUCZYNSKA G., KISIELIENĖ D., SKIPITYTĖ R., PESECKAS K., MATUZEVIČIŪTĖ S., LUKEŠOVA H., LUCQUIN A., CRAIG O.E., ROBSON H.K. (2020). Fishers of the Corded Ware Culture in the Eastern Baltic. *Acta Archaeologica* 91(1): 95-122
5. BLIUJENĖ A., PESECKAS K., ŠAPOLAITĖ J., EŽERINSKIS Ž., BAGDZEVIČIENĖ J., BABENSKAS E., TARAŠKEVIČIUS R., SUZDALEV S., VYBERNAITĖ-LUBIENĖ I., PABEDINSKAS A., BUTKUS L., PETRAUSKAS G. (2021). Manufacture of the well-known central and northeastern European eye fibulae: previously unknown tricks of the trade. *Radiocarbon*, Vol 00, Nr. 0, 2021, p.1-18.

## KONFERENCIJOS DISERTACIJOS TEMA

1. PESECKAS K. 2017. Žodinis pranešimas „Wood working at Šventoji Bronze Age river“ konferencijoje „Fifth Workshop Historical Wood Utilization: Woodworking“. Vilnius, rugsėjo 2–6 d.
2. PESECKAS K. 2018. Žodinis pranešimas “Analysis of accidentally collected charcoals from cremated graves. Case study of Iron Age Marvelė cemetery” Europos archeologų asociacijos konferencijoje. Barselona, rugpjūčio 31–rugsėjo 4 d.
3. PESECKAS K., PILIČIAUSKAS G., PRANCKĖNAITĖ E., MATUZEVIČIŪTĖ S., VENGALS R., MAŽEIKA J., SKURATOVIČ Ž. 2019. Žodinis pranešimas “Ancient logboats in Lithuania: new finds, wood species and chronology” konferencijoje “International Conference. Methods of absolute chronology, Katowice, Lenkijoje, birželio 5–7 d.
4. PILKAUSKAS M., PESECKAS K. 2021. Žodinis pranešimas Nida Coastal Site in Aeolian Environment. New Radiocarbon and Anthracological Data for Chronological Reinterpretation and Environmental Reconstruction“ Europos archeologų asociacijos konferencijoje. Rugpjūčio 31–rugsėjo 4 d.

UŽRAŠAMS

UŽRAŠAMS

Vilniaus universiteto leidykla  
Saulėtekio al. 9, III rūmai, LT-10222 Vilnius  
El. p. [info@leidykla.vu.lt](mailto:info@leidykla.vu.lt), [www.leidykla.vu.lt](http://www.leidykla.vu.lt)  
Tiražas 15 egz.