Klaipėdos universitetas
Lietuvos istorijos institutas
Vilniaus universitetas

L I E T U V O S

ARCHEO*logija* 26

VILNIUS 2004

LIETUVOS ARCHEOLOGIJA. 2004. T. 26. p. 99–104. ISSN 0207-8694

ŽEMAITIŠKĖS 2-OSIOS POLINĖS GYVENVIETĖS MEDINIŲ KONSTRUKCIJŲ ANATOMINĖ ANALIZĖ

RŪTILĖ PUKIENĖ

ĮVADAS

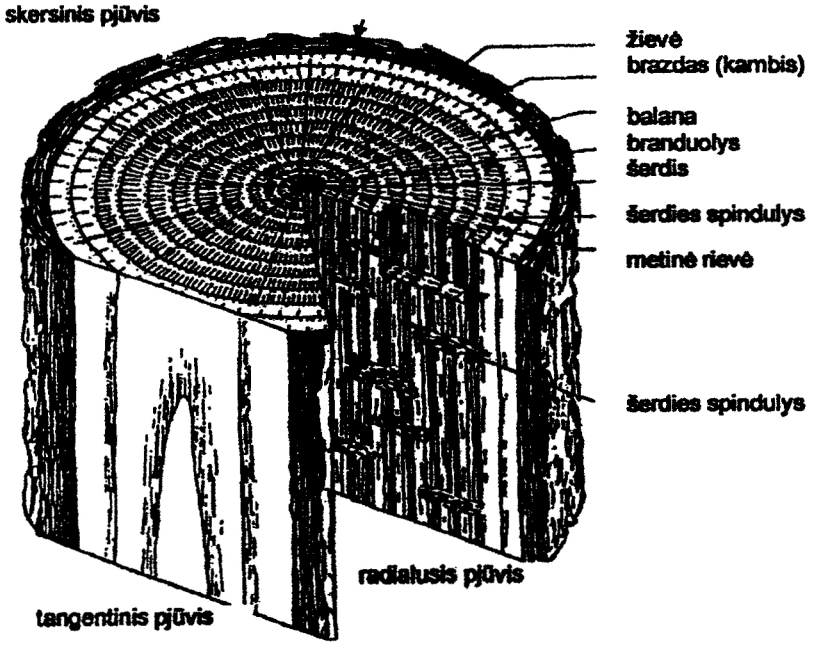
Archeologinė mediena, kaip medžiaga, gali būti analizuojama ir istorinę informaciją gali teikti dviem aspektais. Pirma, į ją galima žiūrėti kaip į žmogaus dirbiniams reikalingą žaliavą, kurios apdirbimas ir panaudojimo būdai leidžia spręsti apie technologinių sprendimų raidą. Antra, tai yra biologinis objektas, t. y. gyvo medžio augimo, fiziologinės veiklos ir reakcijos į kintančią aplinką rezultatas. Todėl nors mediniai radiniai tipologiniu požiūriu nėra tokie informatyvūs kaip, pavyzdžiui, keramika, medienos anatominė analizė gali suteikti nemažai žinių apie priešistorinių žmonių gyvenamąją aplinką ir elgseną (Casparie, Swarts, 1980; Schweingruber, 1980). Vokietijos mokslininkų, tiriančių medieną, požiūriu, archeologinės medienos anatomijos tyrimai turėtų padėti atsakyti į šiuos klausimus: kokios medienos rūšys aptinkamos kultūriniame sluoksnyje ir kaip jos atspindėjo augalijos istoriją bei gyvenamąją aplinką; kokia buvo medžių rūšių atranka; kokiems tikslams ir kokiu būdu mediena buvo naudojama (Wrobel, Eckstein, 1985). Medinių dirbinių anatominės struktūros tyrimai gali padėti sužinoti ne tik medžių rūšis, bet ir kokia medžio dalis – šakos, stiebai ar deformuotos struktūros, tarkim, gumbai, pasirinkti konkrečiam naudojimui (Stotzer et al., 1976). Informatyvūs gali būti net ir medienos kenkėjų pėdsakai – jų identifikavimas gali atskleisti medžių atrankos principus ar medienos saugojimo prieš ją panaudojant būdus (Bartholin, Berglund, 1992).

Apibendrinančius atsakymus į daugelį iškeltų klausimų galima rasti tik išanalizavus didesnes medienos radinių kolekcijas, kurias įmanoma surinkti tik tyrinėjant objektus, turtingus pakankamai gerai išlikusių medinių radinių. Pavyzdžiui, kasinėjant Haithabu gyvenvietę, esančią Šiaurės Vokietijoje, buvo surinkti ir išanalizuoti 8000 medienos pavyzdžiai (Eckstein, 1977), Montillier „Platzbunden“ polinėje gyvenvietėje Šveicarijoje – daugiau kaip 4000 pavyzdžių (Tercier et al., 1996). Pavienių radinių tyrimai paprastai daug informacijos neduoda. Gal todėl medinių radinių iš archeologinių kasinėjimų anatominės analizės metodai Lietuvoje iki šiol plačiau nebuvo taikomi. Todėl iki šiol mažai težinoma, kokios medžių rūšys naudotos vieniems ar kitiems dirbiniams padaryti, o ką jau kalbėti apie platesnes gamtonaudos strategijų studijas.

Šiame darbe parodoma, kokios informacijos gali suteikti detalesnė archeologinės medienos analizė. Straipsnyje pateikiami Žemaitiškės 2-osios akmens amžiaus gyvenvietės polinių konstrukcijų medienos anatominės analizės rezultatai. Gyvenvietė yra Rytų Lietuvoje, Švenčionių r., prie Kretuono ežero, pagal radinius priskiriama vėlyvajam neolitui (Girininkas, 1990). Kadangi medinės konstrukcijos statytos ežerėlio atabrade, apatinė polių dalis, buvusi anaeorobinėmis sąlygomis ežero šlyne ir vėliau susikaupusiame durpės sluoksnyje, pakankamai gerai išlikusi. Tai leido surinkti medienos pavyzdžių kolekciją, tinkamą analizei. Per 2000–2001 m. kasinėjimus, kuriuos vykdė Lietuvos istorijos institutas pagal sutartį su VMSF (Girininkas, Brazaitis, 2002), iš 48 m² ploto surinkta per 300 polių medienos pavyzdžių. Analizuojant konstrukcijų elementų medieną, buvo sprendžiami šie uždaviniai: 1) anatomiškai identifikuojant medienos rūšį, nustatytas poliams naudotų medžių rūšių spektras, atspindėjęs gyvenamosios vietos ir laiko gamtines sąlygas bei gyventojų pasirinkimą; 2) tiriant anatominę paskutinės medžio rievės ląstelių struktūrą, siekta įvertinti medžių, panaudotų poliams, kirtimo laiką ir statybų sezoniškumą.

TYRIMO METODIKA

Tyrimui buvo paimtos visų iškastų medinių konstrukcinių elementų (polių) nuopjovos. Medienos analizė ir medžio rūšies identifikavimas atliktas pagal makroskopinius ir mikroskopinius diagnostinius požymius. Tyrimui medžiaga imta iš trijų medienos pjūvių: skersinio, radialiojo ir tangentinio (1 pav.), vadovaujantis medienos identifikavimo atlasais ir žinynais (Grosser, 1977; Panshin, De Zeeuw, 1980; Schweingruber, 1982, Wagenführ, 1984).



1 pav. Makroskopinė medienos struktūra ir diagnostiniai jos elementai (*Pagal Schweingruber, 1982, p. 13).*
Fig. 1. Macroscopic wood structure and diagnostic features *(according Schweingruber, 1982, p. 13).*

Paprastai spygliuočių medieną nuo lapuočių bei kai kurias kietųjų lapuočių rūšis (ąžuolą, uosį) galima atskirti vadovaujantis vien makroskopiniais požymiais. Identifikuojant seną archeologinę medieną, makroskopiniai požymiai dažnai apgaulingi, nes ilgai būdama drėgnoje terpėje mediena nors struktūriškai ir nesuyra, joje vyksta cheminė ir biogeninė destrukcija. Dėl to pasikeičia ląstelių sienelių storis, medienos spalva, kiti diagnostiniai požymiai. Net spygliuočių medienoje, kurioje, kai ji šviežia, ryškiai išsiskiria metinių rievių struktūra, praėjus keliems tūkstantmečiams skirtumas tarp ankstyvosios ir vėlyvosios medienos ląstelių sumažėja, rievės tampa neryškios ir, žiūrint plika akimi, primena minkštuosius lapuočius. Todėl visi medienos pavyzdžiai, nustatant jų rūšį, buvo analizuojami mikroskopu pagal mikroskopinius diagnostinius požymius: buvo aiškinamasi ląstelių sienelių sandara, šerdies spindulių struktūra ir kt.; tyrimo medžiaga buvo nuo 56 iki 250 kartų mikroskopu padidinta.

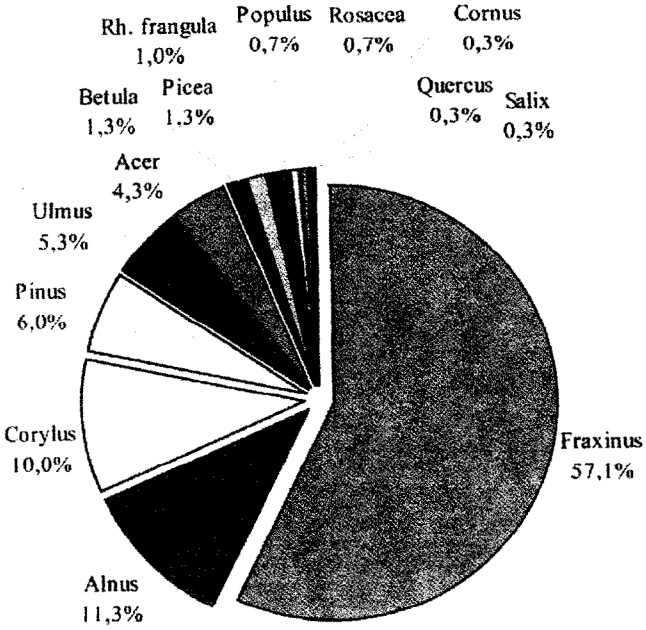
Kadangi nemažai polinės gyvenvietės medienos pavyzdžių, ypač minkštųjų lapuočių, tarkim, beržų ar alksnių, dėl cheminės ir biogeninės degradacijos yra labai suminkštėję, prieš preparavimą visi pavyzdžiai buvo užšaldomi. Ši metodika leido daryti mikropjūvius visose trijose plokštumose ir išsaugoti bei analizuoti netgi visiškai praradusių mechaninį atsparumą ir suminkštėjusių pavyzdžių ląstelių struktūrą.

Esant galimybei, pagal spygliuočių ir kietųjų lapuočių paskutinės metinės rievės anatominę sandarą buvo nustatomas medžio žūties sezonas. Atskirais atvejais, siekiant geriau ištirti paskutinės rievės sandarą ar padaryti mikronuotraukas, pavyzdžiai preparuoti ir mikropjūviai ruošti taikant fiksacijos polietikenglikoliu (PEG) metodiką, naudojamą Hamburgo universiteto Medienos biologijos institute.

ŽEMAITIŠKĖS 2-OSIOS POLINĖS GYVENVIETĖS KONSTRUKCIJŲ MEDIENOS RŪŠIŲ SPEKTRAS

Iš viso identifikuota 305 polių medienos rūšis. 2 paveiksle parodytos nustatytos medžių ir krūmų rūšys bei jų dalis kolekcijoje. Kolekcijoje daugumą sudarė paprastojo uosio (*Fraxinus excelsior* L.) poliai (57,1%). Uosiniai poliai ir kuolai išsidėstę beveik tolygiai po visą 2000–2001 m. kasinėjimų plotą. Buvo įvairių matmenų uosinių konstrukcinių elementų: pradedant 3 cm skersmens kartimis, baigiant 14 cm skersmens skeltais poliais.

Antra dažniausiai konstrukcijoms naudota medžių rūšis buvo alksnis (*Alnus* sp.) (11,3%). Beveik tiek pat (10,0%) rasta lazdyno (*Corylus avellana* L.). Alksnio



2 pav. Žemaitiškės 2-osios gyvenvietės polių medienos rūšių spektras. *Fraxinus excelsior* L. – uosis; *Alnus* spp. – alksnis; *Corylus avellana* L. – lazdynas; *Pinus sylvestris* L. – pušis; Ulmus spp. – guoba; *Acer platanoides* L. – klevas; *Betula pendula* Roth – beržas; *Picea abies* Karst – eglė; *Rhamnus frangula* L. – šaltekšnis; *Populus tremula* L. – drebulė; *Cornus sanguinea* L. – sedula; *Salix* spp. – gluosnis; *Quercus robur* L. – ąžuolas. *R. Pukienės brėž.*

Fig. 2. Spectrum of wood species of posts from Žemaitiškė – 2 pile dwelling.

poliai išsidėstę beveik tolygiai, o lazdyno poliai turi tendenciją grupuotis neryškiomis linijomis, skirtingomis kryptimis kertančiomis tyrimų plotą. Kitos dažniau rastos medžių rūšys – tai tipiškos plačialapių miškų rūšys: guoba (*Ulmus* sp.) (5,3%) ir klevas (*Acer platanoides* L.) (4,3%).

Vienas tipiškiausių plačialapių miškų atstovų – ąžuolas (*Quercus robur* L.) gyvenvietės konstrukcijoms statyti praktiškai nenaudotas. Visoje polių kolekcijoje rastas tik vienas ąžuolinis kuolas. Tai ryškiai skiria tiriamą gyvenvietę nuo polinių Šveicarijos ir Pietų Vokietijos gyvenviečių, kur ąžuolas yra viena dažniausiai neolito konstrukcijoms montuoti naudojamų medžių rūšių, kai kuriose gyvenvietėse, kaip Yverdon les Bains (Šveicarija), sudaranti iki 75% pavyzdžių (Billamboz, 1996; Tercier et al., 1996; Hurni, Wolf, 2001).

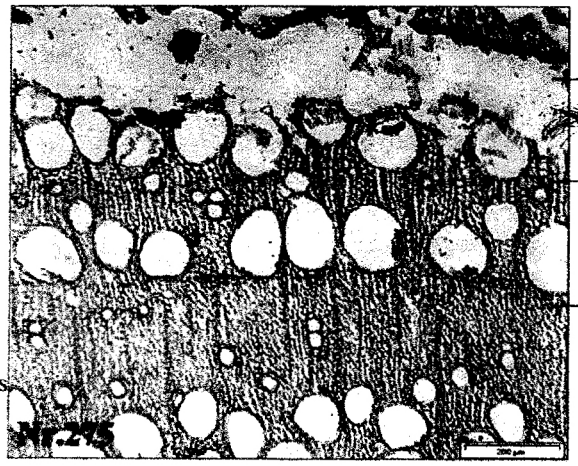
Paminėtos lapuočių medžių rūšys buvo gausiai paplitusios atlančio laikotarpiu, kuris tęsėsi prieš 8–4 tūkstantmečius ir pasižymėjo šiltu, drėgnu klimatu bei klestinčiais plačialapiais miškais (Kabailienė, 1979). Datavus radioanglies metodu (VDU radioizotopų laboratorija) aštuonis skirtingų lapuočių rūšių polius, nustatytos konvencinės C-14 datos nuo 5970 +/-60 iki 3670+/-80 BP (nuo dabarties). Dažnai naudota uosių ir alksnių mediena rodo, kad medžiai buvo kertami pakankamai drėgnose augavietėse, greičiausiai iš ežero apylinkių miškų.

6,0% pavyzdžių kolekcijoje sudarė pušies (*Pinus sylvestris* L.) poliai. Pušies, kaip ir beržo (*Betula pendula* Roth), kurio rasti keli kuolai, augimo sąlygos gerokai skiriasi nuo minėtų medžių rūšių. Tai šviesiamėgės pionierinės neturtingų augaviečių rūšys. Šie tipiški borealinių spygliuočių miškų atstovai, esant optimalioms augimo sąlygoms (turtingos augavietės, šiltos žiemos), neišlaiko konkurencijos ir nusileidžia plačialapiams medžiams. Datavus vieną pušinį polį radioanglies metodu (VDU-167) buvo nustatyta konvencinė data 8380+/-60 BP (kalibruota 1 σ intervale 7495–7413; 7361–7314 pr. Kr.), tai yra borealio laikotarpis, kurio metu Lietuvos teritorijoje klestėjo pušynai (Kabailienė, 1979). Kasinėjimų plote pušiniai konstrukciniai elementai išsidėstę salelėmis, gausiausia sankaupa yra 2000 m. kasinėjimų plote. Galima daryti išvadą, kad pušiniai elementai yra daug ankstesnių konstrukcijų liekanos.

Likusieji polinės gyvenvietės konstrukciniai elementai – pavieniai kuolai ir poliai iš smulkių medžių bei krūmų: šaltekšnio (*Rhamnus frangula* L.), drebulės (*Populus tremula* L.), sedulos (*Cornus sanguinea* L.), gluosnio (*Salix* sp.), *Rosaceae* šeimos (šermukšnio?). Kadangi šie kuolai sudaro nedidelę konstrukcinių elementų dalį, kasinėjimų plote jie jokios matomos erdvinės struktūros nesudaro. Matyt, konstrukcijose jie buvo naudojami kartu su kitų rūšių elementais.

POLINIŲ KONSTRUKCIJŲ STATYBŲ SEZONIŠKUMO TYRIMAS PAGAL PASKUTINIŲJŲ MEDŽIO AUGIMO METŲ RIEVĖS STRUKTŪRĄ

Žemaitiškės 2-osios gyvenvietės gyventojai statyboms naudotą medieną nežievindavo ir konstrukcijoms naudojo apvalią arba išilgai skeltą, kartais išorėje apdegintą medieną. Ši aplinkybė ypač palanki konstrukcijų statybos sezoniškumui tirti, nes, esant išlikusioms paskutiniųjų metų rievėms, pagal jų anatominę sandarą galima atkurti medžio žūties (nukirtimo)



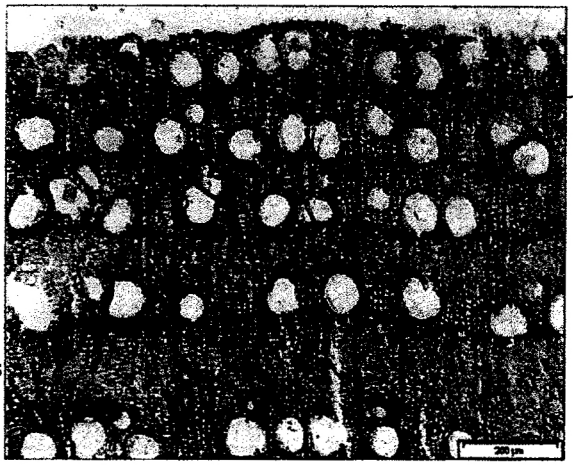
A tipas

Žievė

Paskutinioji rievė, sudaryta tik iš ankstyvosios medienos

Visa rievė, susiformavusi priešpaskutiniais metais

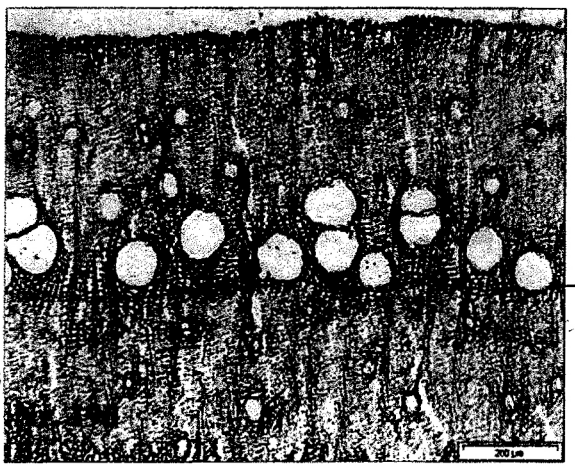
Dveji metai prieš medžio kirtimą susiformavusi rievė



B tipas

Paskutinioji rievė su ne iki galo susiformavusia vėlyvąja dalimi

Ankstesnių metų metinės rievės



C tipas

Visiškai susiformavusi paskutinė rievė

Priešpaskutiniųjų metų rievė

3 pav. Kietųjų lapuočių (uosio) paskutiniosios rievės anatomijos tipai, rodantys medžio žūties (nukirtimo) sezoną. A tipas: medis nukirstas vegetacijos sezono pradžioje, todėl susiformavusi tik ankstyvoji mediena. B tipas: pradėjusi, bet nebaigusi formuotis vėlyvoji mediena: medis kirstas vasarą. C tipas: visiškai susiformavusi metinė rievė rodo, kad medis kirstas ramybės periodu (rugsėjo – balandžio mėnesiais). *R. Pukienės nuotr.*

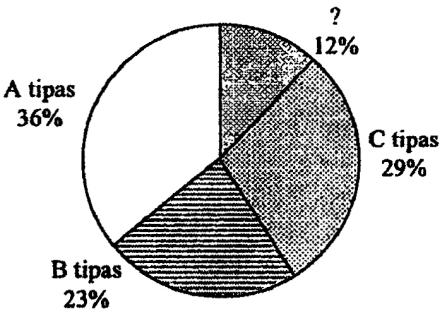
Fig. 3. Types of the anatomy of terminal ring of ringporous tree species (*Fraxinus excelsior* L.) indicating the season of tree death. Type A: the tree was felled in the beginning of vegetation season, therefore only earlywood vessels had been formed. Type B: the tree was felled in the middle of summer during latewood formation. Type C: completely formed terminal ring indicates the tree was felled in dormancy season (September – April).

sezoną. Polinėje gyvenvietėje medienos pavyzdžiai dažniausiai išlikę iki pat žievės arba išorinės rievės. Archeologinių kasinėjimų metu išoriniai sluoksniai taip pat išsaugoti. Iškasti medienos pavyzdžiai iš karto buvo suvynioti į polietileninę plėvelę, todėl išoriniai sluoksniai apsaugoti nuo išdžiūvimo ir žymesnės deformacijos. Tai leido atlikti daugelio pavyzdžių išorinės rievės anatominę analizę. Šią analizę apsunkino ta aplinkybė, kad nemažos dalies konstrukcijų pavyzdžių rievės, ypač paskutiniosios, yra labai siauros, susidedančios iš kelių ląstelių eilių. Esant nors ir nedidelei mechaninei suminkštėjusios medienos deformacijai ar biologinei degradacijai, tokių rievių struktūra suardoma ir tampa neįžiūrima.

Kiekvienos medžio rūšies rievės formavimasis per sezoną yra skirtingas ir priklauso nuo klimato sąlygų. Medžio rievė pradeda formuotis vegetacijos sezono pradžioje, pradėjus dalytis brazdo ląstelėms. Mūsų sąlygomis tai paprastai vyksta gegužės mėnesį. Sprogstant ir augant kietųjų (rieviaporių) lapuočių (ąžuolo, uosio, guobos) lapams, susiformuoja ankstyvoji rievės dalis, susidedanti iš stambių medienos indų – trachėjų (porų) (3a pav.). Vėliau, iki vegetacijos sezono pabaigos, formuojasi vėlyvoji medienos dalis iš smulkesnių ląstelių. Ryškus skirtumas tarp ankstyvosios ir vėlyvosios medienos akivaizdus ir spygliuočių rievėse. Sezono pabaigoje (mūsų sąlygomis rugpjūčio–rugsėjo mėnesį) rievės formavimasis baigiasi, brazdo ląstelių dalijimasis atsinaujina tik kitais metais. Medžiui žuvus, brazdo dalijimasis ir ląstelių formavimasis nutrūksta. Medžio žūties sezonas užsifiksuoja rievės struktūroje.

Pagal paskutinės rievės struktūrą, atspindinčią medžio kirtimo sezoną, medienos pavyzdžiai buvo skirstomi į tris tipus (3 pav.). Pavyzdžiai, kurių paskutinėje rievėje tėra susiformavusi ar tik pradėjusi formuotis ankstyvoji mediena, tai yra medžiai, kirsti vegetacijos sezono pradžioje, priskirti A tipui (3a pav.). Jeigu paskutinėje rievėje jau pradėjusi formuotis, bet dar iki galo nesusiformavusi vėlyvoji mediena, tai yra medis nukirstas vasarą, pavyzdys priskirtas B tipui (3b pav.). C tipui priskirti pavyzdžiai, nukirsti ne vegetacijos sezono metu (rugsėjį–balandį), tai yra turintys visiškai susiformavusią vėlyvąją medieną (3c pav.).

Rekonstruoti medžio kirtimo sezoną dažniausiai galima tik spygliuočių ir kietųjų, t. y. rieviaporių, lapuočių. Minkštųjų (sklaidytaporių) lapuočių rievė neturi ryškių sezoninių skirtumų. Orientacinis minkštųjų



4 pav. Išanalizuotų polių pasiskirstymas pagal paskutinės rievės tipą ir kirtimo sezoną. Tipų aprašymą žr. tekste ir 3 paveiksle. Klaustuku pažymėti pavyzdžiai, neturintys visos išorinės rievės arba jeigu dėl šios siaurumo ar suirimo analizė neįmanoma. *R. Pukienės brėž.*

Fig. 4. Distribution of investigated posts according to the type of terminal ring state and the season of tree felling. See Fig. 3 and the text for the description of the types. Question mark indicates the portion of samples with missing or unsuitable for analysis terminal ring.

lapuočių rievės susiformavimo būklės rodiklis galėtų būti rievės plotis. Tačiau, kaip rodo polių, padarytų iš kietųjų lapuočių, analizė, yra nemažai polių, kurių paskutiniosios rievės, nors ir visiškai susiformavusios, susiaurėja dėl nepalankių aplinkos sąlygų.

Atlikus daugiau kaip šimto polių paskutinės rievės analizę (4 pav.) nustatyta, kad dauguma polių (59%) yra ruošti pavasarį, vegetacijos sezono pradžioje (A tipas), arba vasarą (B tipas). Net 36% pavyzdžių paskutinėje rievėje yra tik ankstyvoji mediena. Dabartinio klimato sąlygomis uosiai, guobos ir pušys ankstyvąją medieną pradeda formuoti gegužės mėnesį. Kaip rodo mūsų atlikti tyrimai dabar augančiuose miškuose, apie birželio vidurį kai kurių uosių paskutinės rievės vėlyvoji mediena dar nebūna pradėjusi formuotis. Todėl galima teigti, kad polinėje gyvenvietėje intensyviausiai medžiai būdavo kertami statyboms gegužės–birželio mėnesiais. Dalis polių, priskiriamų C tipui (iš viso 29%), taip pat galėjo būti ruošti pavasarį, balandžio mėnesį, prieš pat prasidedant vegetacijos sezonui. Tai rodo du tais pačiais metais statyboje panaudoti (remiantis dendrochronologiniu metinių rievių sinchronizavimu) guobos pavyzdžiai, kurių vienas priklauso C tipui, o kitas – A tipui, nes joje jau pradėjusi formuotis naujos rievės ankstyvoji mediena.

Medžių kirtimas pavasarį ir vasarą rodo, kad dauguma konstrukcijų ežere statytos vasarą, išėjus ledams. Kad medžiai kirsti pavasarį ir vasarą, nustatyta ir Šveicarijos polinėse neolito gyvenvietėse, tačiau šiose vyrauja (iki 84%) rudenį ir žiemą kirsti medžiai (Tercier et al., 1996).

IŠVADOS

Ištyrus 305 polių iš Žemaitiškės 2-osios gyvenvietės medieną, nustatyta, kad daugiau kaip pusė jų (57,1%) pagaminta iš uosio. Kitos dažniau pasitaikančios lapuočių rūšys – alksnis (11,3%), lazdynas (10,0%), guoba (5,3%), klevas (4,3%). Šios rūšys atitinka atlančio laikotarpio plačialapių miškų augaliją. Ąžuolo mediena praktiškai nenaudota, rastas tik vienas kuolas. Augimo sąlygomis nuo minėtų lapuočių besiskirianti pušis buvo panaudota 6,0% polių. Vienas šių polių radioanglies metodu datuotas borealio laikotarpiu, kai miškuose vyravo pušynai. Nustatytas medžių rūšių spektras ir skirtingų rūšių polių radioanglies datos rodo, kad gyvenvietėje esančios konstrukcijos nevienalaikės, statytos skirtingu geologiniu holoceno laikotarpiu ir atspindi skirtingą miškų rūšinę sudėtį.

Gyvenvietės polinėms konstrukcijoms statyti mediena dažniausiai buvo kertama pavasarį ir vasarą. Greičiausiai iš karto paruošus medieną, tai yra vasarą, sušilus ežero vandeniui, vyko ir konstrukcijų statybos darbai.

Padėka

Autorė dėkoja archeologams habil. dr. A. Girininkui ir dr. Dž. Brazaičiui, vykdžiusiems archeologinius Žemaitiškės 2-osios gyvenvietės kasinėjimus ir surinkusiems šiame darbe analizuotą medieną. Tyrimo darbą finansiškai rėmė Lietuvos mokslo ir studijų fondas. Vokietijos DAAD tarnybos parama leido autorei stažuotis Hamburgo universiteto Medienos biologijos institute ir čia identifikuoti didelės dalies medienos pavyzdžių rūšis. Esu dėkinga prof. Dieter Eckstein, Sigrid Wrobel ir kitiems šio instituto darbuotojams už patarimus ir konsultacijas.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

Bartholin T. S., Berglund B. E., 1992 – The prehistoric landscape in the Köpinge area – a reconstruction based on charcoal analysis // The archaeology of the cultural landscape (eds. L. Larsson, J Callmer, B. Stjernquist). Acta archaeologica Lundensia. Stockholm, Series in 4°, No. 19, 1992, p. 345–358.

Billamboz A, 1996 – Tree-rings and pile-dwellings in Southwestern Germany: following in the footsteps of Bruno Huber // Tree Rings, Environment and Humanity (eds. J. S. Dean, D. M. Meko, T. W. Swetnam). Radiocarbon, The University of Arizona, 1996, p. 471–483.

Casparie W. A., Swarts J. E. J., 1980 – Wood from Dorestad, Hoogstraat I // Nederlandse Oudheden. 1980, Vol. 9, p. 262–285.

Eckstein D., 1977 – Holzanatomische Untersuchungen an Befunden der fruhmittelalterlichen Siedlung Haithabu // Berichte uber die Ausgrabungen in Haithabu. 1977, No. 11, 112–119.

Girininkas A., 1990 – Kretuonas. Vidurinysis ir vėlyvasis neolitas // Lietuvos archeologija. Vilnius, 1990, T. 7.

Girininkas A., Brazaitis D., 2002 – Žemaitiškės 2-oji gyvenvietė // Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2001. Vilnius, 2002, p. 12–16.

Grosser D., 1977 – Die Holzer Mitteleuropas. Berlin – Heidelberg – New York, 1977.

Hurni J. P., Wolf C., 2001 – Bauholzer und Dorfstrukturen einer fruhbronzezeitlichen Siedlung: das Fallbeispiel Concise (VD) am Neuenburgersee in der Westschweiz // Schriften der Arbeitsstelle Hemmenhofen des Landesdenkmalamtes Baden-Wuertemberg. Landesdenkmalamt Baden-Wuertemberg. 2001, p. 165–176.

Kabailienė M., 1979 – Taikomosios palinologijos pagrindai. Vilnius, 1979.

Panshin A. J., De Zeeuw C., 1980 – Textbook of wood technology. 4th. 1980.

Schweingruber F. H., 1975 – Das Holz als Rohstoff in der Urgeschichte // Helvetia archaeologica. 1975, No. 6–21, p. 2–14.

Schweingruber F., 1980 – Die Botanische Untersuchung der Holzer aus dem Magdalenenberg // Magdalenenberg VI. 1980.

Schweingruber F. H., 1982 – Microscopic wood anatomy. Birmensdorf, 1982.

Stotzer M., Schweingruber F. H., Šebek M., 1976 – Praehistorisches Holzhandwerk // Mitteilungsblatt der Schweizerishen Gesellschaft fur Ur- und Fruehgeschichte – SGUF. 1976, No. 8–27, p. 2–12.

Tercier J., Orcel A., Orcel C., 1996 – Dendrochronological study of prehistoric archaeological sites in Switzerland // Tree Rings, Environment and Humanity. Radiocarbon, The University of Arizona, 1996, p. 567–582.

Wagenführ R., 1984 – Anatomie des Holzes. VEB Fachbuchverlag Leipzig, 1984.

Wrobel S., Eckstein D., 1985 – On the evidence derived from the anatomical analysis of wooden remains from archaeological excavations // Proc. of the Third Nordic conference on the application of scientific methods in archaeology. ISKOS. 1985, No. 5, p. 211–216.

ANATOMICAL ANALYSIS OF WOODEN CONSTRUCTIONS OF ŽEMAITIŠKĖ-2 PILE DWELLING, LITHUANIA

Reikšminiai žodžiai – keywords: dendroarcheologija – dendroarchaeology, medienos anatomija – wood anatomy, polinės gyvenvietės – pile-dwellings, akmens amžius – Stone Age, Lietuva – Lithuania.

Dr. Rūtilė Pukienė
Vytauto Didžiojo universitetas, Gamtos mokslų fakultetas, Aplinkos tyrimų centras,
Ž. E. Žilibero g. 6, LT-3018, Kaunas, tel. 39 09 55.
el. paštas: rutile_pukiene@fc.vdu.lt

Gauta 2003 05 06