

GDK 561.24 : (497.12 Ljubljansko barje)

Prispelo / Received: 19.06.2003

Sprejeto / Accepted: 24.11.2003

Izvirni znanstveni članek

Original scientific paper

DENDROKRONOLOŠKE RAZISKAVE NA ZALOŽNICI - NAJMLAJŠI ZNANI BAKRENODOBNI KOLIŠČARSKI NASELBINI NA LJUBLJANSKEM BARJU

Katarina ČUFAR*, Anton VELUŠČEK**

Izvleček

Predstavljamo rezultate raziskav lesa in drugih arheoloških najdb z zaščitnih izkopavanj v jarkih na ostankih bakrenodobne-eneolitske koliščarske naselbine Založnica pri Kamniku pod Krimom na Ljubljanskem barju. Od 1315 vzorcev lesa smo jih dendrokronološko raziskali 35%. Sestavili smo dve jesenovi (*Fraxinus* sp.) in eno hrastovo (*Quercus* sp.) kronologijo širin branik. Rekonstruirali smo gradbene aktivnosti na naselbini, ki so trajale 90 let. Ugotovili smo, da so se časovno prepletale z aktivnostmi na 10 km oddaljeni naselbini Parte, ki je obstajala istočasno. Na osnovi radiokarbonskih datacij konec gradbenih aktivnosti na Založnici datiramo v 25. stoletje pr. Kr. Naselbina v zadnjih 40 letih obstoja tvori najmlajšo znano eneolitsko koliščarsko naselbino na Ljubljanskem barju in v Sloveniji. Na podlagi datiranega lesa in primerjave drugih arheoloških najdb utemeljujemo uvrstitev naselbine v kulturo Somogyvár-Vinkovci, kar je novost pri interpretaciji poselitvenih sprememb pred nastopom bronaste dobe na območju Ljubljanskega barja, Slovenije in sosednjih dežel.

Ključne besede: dendrokronologija, moker arheološki les, hrast (*Quercus* sp.), jesen (*Fraxinus* sp.), eneolitik-bakrena doba, koliščarske naselbine, radiokarbonsko datiranje

DENDROCHRONOLOGICAL INVESTIGATIONS IN ZALOŽNICA – THE LATEST KNOWN ENEOLITHIC PILE DWELLING AT LJUBLJANSKO BARJE

Abstract

Investigations in wood and archaeological artefacts collected during rescue excavations in the drainage ditches on the location of copper-age, i. e. Eneolithic pile dwelling Založnica at Ljubljansko barje (Ljubljana Moors, Slovenia) are presented. 35% of 1315 samples were dendrochronologically investigated. We constructed three tree-ring chronologies, two of ash-wood (*Fraxinus* sp.) and one of oak (*Quercus* sp.), and reconstructed the building activities that occurred in the period of 90 years. We found out that the activities in Založnica coincided with those in another pile dwelling Parte, which existed in the same period and was located 10 km away from Založnica. Based on radiocarbon dating, the activities in Založnica ended in the 25th century BC. The last 40 years of the settlement delineate the youngest Copper Age settlement at Ljubljansko barje and in Slovenia. We describe how the dated wood and its relation to other archaeological artefacts helped us to place Založnica in the Somogyvár-Vinkovci culture. This cultural classification constitutes a new interpretation of settlement activities before the Bronze Age began at Ljubljansko barje, in Slovenia in general, and in the neighbouring countries.

Key words: dendrochronology, waterlogged archaeological wood, oak (*Quercus* sp.), ash (*Fraxinus* sp.), Eneolithic-Copper age, pile dwellings, radiocarbon dating

* Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Rožna dolina c. VIII/34, 1000 Ljubljana, SVN

** Inštitut za arheologijo, Znanstvenoraziskovalnega centra SAZU, Gosposka 13, 1000 Ljubljana, SVN

VSEBINA
CONTENTS

1	UVOD	139
	INTRODUCTION	
2	MATERIAL IN METODE	140
	MATERIAL AND METHODS	
3	REZULTATI	143
	RESULTS	
4	RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI	152
	DISCUSSION AND CONCLUSIONS	
5	SUMMARY	153
6	LITERATURA	156
	REFERENCES	
7	ZAHVALA	158
	ACKNOWLEDGEMENTS	

1 UVOD

INTRODUCTION

Arheološke raziskave, podprte z dendrokronološkimi analizami lesa iz prazgodovinskih koliščarskih naselbin na Ljubljanskem barju, potekajo od leta 1995. Od takrat sta raziskovalni skupini z Inštituta za arheologijo ZRC SAZU in iz Oddelka za lesarstvo BF preučili ostanke z 8 najdišč, ki vsi ležijo na južnem delu Ljubljanskega barja (slika 1).

Dendrokronološke raziskave, podprte z radiokarbonskimi analizami, so omogočile dokaj dobro datiranje eneolitских, t.j. bakrenodobnih naselbin. Naselbine Hočevarica, Veliko mostišče 1 in 2 ter Stare gmajne so obstajale sredi 4. tisočletja pr. Kr., Parte-Iščica, Parte in Založnica pa sredi 3. tisočletja pr. Kr. (VELUŠČEK / ČUFAR 2002). Raziskave lesa iz domnevno najstarejše naselbine Resnikov prekop, ki jo uvrščamo v pozni neolitik oz. kameno dobo, pa so še v teku.

Dendrokronologija nam je doslej omogočila na leto natančno relativno datiranje lesa. Tako smo lahko potrdili istočasni obstoj naselbine na najdiščih Spodnje mostišče 1 in 2 (ČUFAR et al. 1997; ČUFAR / LEVANIČ / VELUŠČEK 1998, VELUŠČEK / ČUFAR 2002). Relativno datiranje nam je omogočilo tudi vpogled v dinamiko gradbenih aktivnosti na posameznem kolišču, npr. na naslebini Parte-Iščica (ČUFAR / LEVANIČ / VELUŠČEK 1999, VELUŠČEK / ČUFAR / LEVANIČ 2000).

Natančnejši pregled drugih dosežkov arheološko-dendrokronoloških raziskav v letih 1995-2001 je podan v VELUŠČEK in ČUFAR (2002).

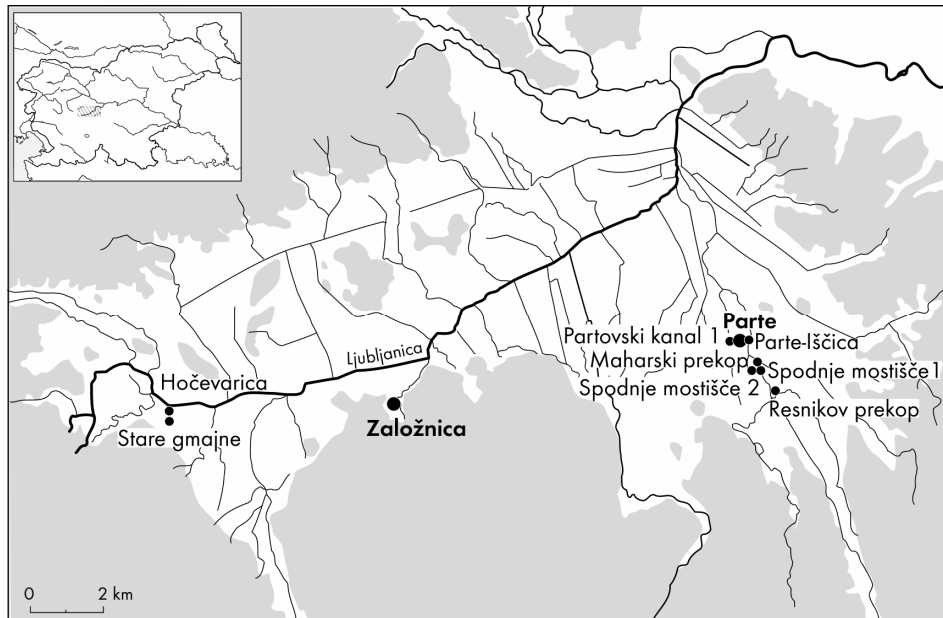
Najdišče Založnica pri Kamniku pod Krimom je bilo odkrito leta 1954, ko so kopali istoimenski jarek. Na osnovi keramičnih najdb je bilo uvrščeno v kulturni krog Ižanskih kolišč (JESSE 1955). Naši raziskovalni skupini smo vzorčenje arheološkega lesa na Založnici prvič opravili v letu 1995, vendar nobeden od 31 vzorcev lesa ni imel dovolj branik za dendrokronološke raziskave (ČUFAR / LEVANIČ / VELUŠČEK 1997). Na Založnico smo se nato vrnili še v letih 1999 in 2001.

Cilj pričujočega članka je predstaviti:

1. kronologije širin branik naselbine Založnica in njihovo absolutno datiranje s pomočjo radiokarbonske metode,
2. relativno datiranje oz. prikaz sosledja gradbenih aktivnosti na dveh istodobnih koliščarskih naselbinah Založnica in Parte iz različnih območij na Ljubljanskem barju,
3. pomen datiranja lesa za datiranje drugih arheoloških najdb in njihovo kulturno opredelitev,
4. nova spoznanja o dogajanjih ob zaključku bakrene dobe na Ljubljanskem barju, v širšem slovenskem prostoru in v sosednjih deželah, ki so jih omogočile predstavljene dendrokronološke raziskave.

2 MATERIAL IN METODE **MATERIAL AND METHODS**

Najdišče Založnica pri Kamniku pod Krimom leži v barjanskem zalivu na jugu središčnega dela Ljubljanskega barja (slika 1). Leta 1995 smo območje topografsko pregledali in najdišču, ki se razprostira na več kot treh hektarjih, načrtali približen obseg. Sledilo je vzorčenje arheološkega lesa v drenažnih jarkih na parceli 178/1 k. o. Kamnik pod Krimom (VELUŠČEK 1997; ČUFAR / LEVANIČ / VELUŠČEK 1997). V letih 1999 in 2001 smo vzorčenje opravili v drenažnih jarkih na parcelah 184/1 in 184/2 k. o. Kamnik pod Krimom. Očistili smo 5 jarkov v skupni dolžini 420 m: leta 1999 jarka 1 (98 m) in 2 (102 m); leta 2001 pa jarke 3 (100 m), 4 (99 m) in 5 (21 m) (slika 4). Na hodni površini so bili jarki v povprečju široki 1,3 m, na dnu v glavnem ožji od 0,5 m.



Slika 1: Zemljevid Ljubljanskega barja z Založnico in drugimi bakrenodobnimi koliščarskimi naselbinami, kjer so bile opravljene dendrokronološke raziskave.

Figure 1: The map of Ljubljansko barje in Slovenia, with the position of Založnica and other Eneolithic pile dwellings where dendrochronological investigations were carried out.

Vzorčenje arheoloških najdb in lesa predstavlja zaščitno izkopavanje. Najdbe smo pobrali iz sten in dna drenažnih jarkov, ki so sekali ostanke koliščarske naselbine. Iz kulturne plasti smo odvzeli tudi več vzorcev sedimenta za paleobotanične raziskave. Najdbe, ki smo jih pobrali iz dna ali sten jarka, smo dokumentirali v 4- ali 5-metrskih odsekih (slika 4).

Vzorčenje lesa je potekalo v smeri jug-sever z rahlim odklonom proti vzhodu. Odvzeli smo les vseh ohranjenih kolov, ne glede na obliko, premer in lesno vrsto. Od vsakega smo odžagali 10 - 20 cm dolg kos lesa, ga označili in ga zalitega z vodo shranili v nepredušno zaprti polietilenski vrečki. Na Oddelku za lesarstvo smo nato vzorce obdelali,

opravili identifikacijo lesa in merjenje širin branik. Raziskave smo opravili na odrezkih lesa, ki smo jih globoko zamrznili in jim s kirurškim skalpelom zgladili površino, po potrebi pa smo odvzeli tudi tanke preparate za svetlobno mikroskopijo. Les smo identificirali z opazovanjem pod lupo ali pod mikroskopom. Za merjenje širin branik smo izbrali le vzorce hrastovine (*Quercus* sp.) in jesenovine (*Fraxinus* sp.), ki so vsebovali 45 ali več branik. Merjenje je potekalo s pomočjo pomične mizice LINTAB z ročnim pomikom, izdelovalca Rinna, in stereo mikroskopa Olympus SZ 11. Merilni mehanizem mizice je bil povezan z osebnim računalnikom s programom TSAP/X, ki ga je napisal Rinn.

Rezultate meritev smo grafično prikazali kot serije širin branik glede na čas. Da bi se izognili napakam pri merjenju, smo na vsakem vzorcu izmerili širine branik vzdolž dveh različnih radijev. Preverjene meritve dveh radijev smo združili v povprečje in ga uporabili za nadaljnje primerjave - sinhroniziranje - grafov različnih kolutov. Statistične primerjave smo napravili s pomočjo uveljavljenih dendrokronoloških parametrov: t_{BP} , ki ponazarja t-vrednost po BAILLIE in PILCHERJU (1973), koeficient časovne skladnosti (nem. Gleichläufigkeit - GLK%) (HUBER 1943, ECKSTEIN / BAUCH 1969) in indeks datiranja (SCHMIDT, 1987), ki smo jih izračunali s pomočjo programa TSAP/X. Sinhroniziranje dveh krivulj je statistično značilno, če so vrednosti kazalnikov: $t_{BP} \geq 4$, $GLK \geq 65\%$, $CDI \geq 100$. Vse serije, ki so izkazovale optično in statistično značilno ujemanje, smo združili v plavajoče nedatirane kronologije, ločeno za hrastovino in jesenovino. Pri vsakem vzorcu smo ob meritvi zabeležili še ali je imel skorjo, zadnjo braniko pod skorjo in stržen. Pri hrastovih vzorcih smo zabeležili tudi število branik v beljavi.

Izbrali smo tudi reprezentativne dendrokronološko protokolirane vzorce za radiokarbonsko datiranje. To delo je bilo opravljeno pod vodstvom dr. B. Kromerja v Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Radiometrische Altersbestimmung von Wasser und Sedimenten, Heidelberg.

Med arheološkimi najdbami je prevladovala keramika, našli smo tudi kosti, kamnite in lesene predmete. Tudi te smo zbrali, oštevilčili in dokumentirali v skladu z uveljavljenimi arheološkimi metodami.

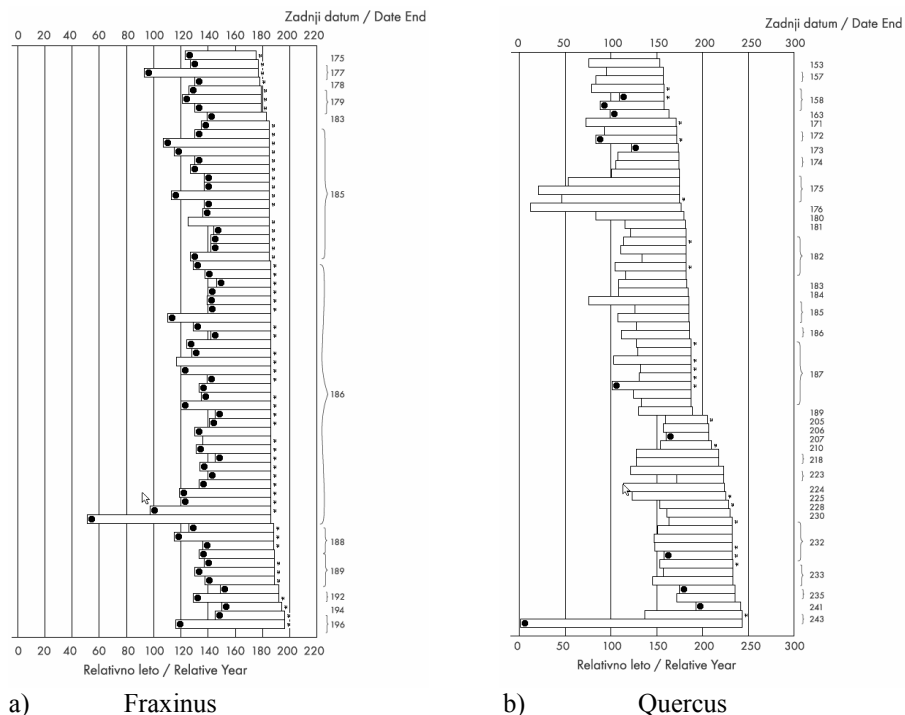
3 REZULTATI RESULTS

3.1 RAZISKAVE LESA IZ ZALOŽNICE WOOD INVESTIGATIONS FROM ZALOŽNICA

Zbrali smo 1315 vzorcev lesa - 33 v letu 1995, 754 v letu 1999 in 528 v letu 2001. Ker od vzorcev, odvzetih v letu 1995, nobeden ni bil primeren za dendrokronološke raziskave (ČUFAR / LEVANIČ / VELUŠČEK 1997), podajamo samo rezultate o raziskavah lesa, zbranega v letih 1999 in 2001. Daleč najbolj prevladujoč je bil les jesena (53%) in hrasta (29%). Preseneča precejšnji delež vzorcev lesa vrbe (6%), topola (3%) in belega gabra (4%), ki jih na drugih koliščih nismo našli v taki količini (prim. ČUFAR / LEVANIČ / VELUŠČEK 1999). Našli smo še les javorja (*Acer* sp.), bukve (*Fagus sylvatica*), jelše (*Alnus glutinosa*) in leske (*Corylus avellana*), katerih deleži so bili pod 2%. Les različnih vrst je bil dokaj enakomerno razporejen po vseh 5 preiskanih jarkih.

Srednji premer jesenovih vzorcev je bil 11 cm in v splošnem nekoliko manjši kot srednji premer hrastovih vzorcev, ki je bil 15 cm. Večina jesenovih kolov (95%) je bila narejena iz celotnega debla, pri hrastih pa je bila slaba polovica (45%) pilotov izdelana iz radialno razklanih večjih debel, s srednjim premerom 16 cm. Od vseh vzorcev je bilo po naših kriterijih za meritve primerih le 35 % vzorcev, sinhronizirali in relativno datirali pa smo samo 12 % vzorcev, kar je podobno kot pri raziskavah na drugih koliščih (prim. VELUŠČEK / ČUFAR 2002). Glavni vzrok za neuspelo sinhroniziranje je majhno število branik in rastne anomalije.

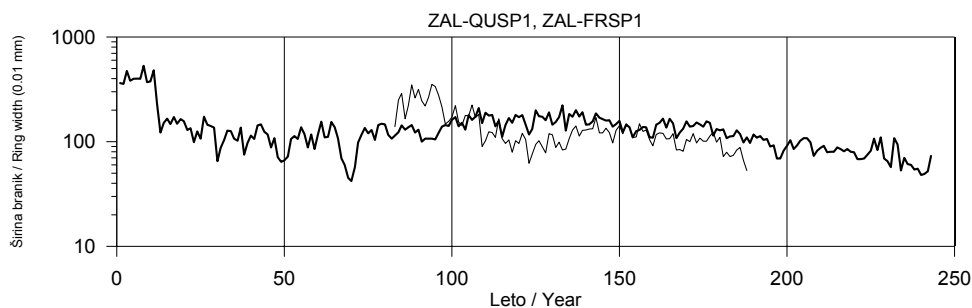
Po primerjavi širin branik vzorcev smo ugotovili medsebojne položaje njihovih širin branik v času, in to koliko debel za pilote je bilo posekanih istočasno (slika 2). Les jesena (slika 2a) smo obravnavali ločeno od lesa hrasta (slika 2b). Ugotovili smo, da je bilo nad 60 jesenovih dreves za pilote posekanih v kratkem obdobju 20 let (slika 2 a), večina lesa za hrastove pilote pa je bila posekana v obdobju 90 let (slika 2 b). Večina jesenovih vzorcev je imela ohranjeno zadnjo braniko pod skorjo, na periferiji hrastovih vzorcev pa je navadno manjkalo nekaj branik beljave.



Slika 2: Časovni razpon relativno datiranih zaporedij širin branik vzorcev jesena (a) in hrasta (b) z relativnim datumom zadnje branike (desno). (*) zadnja branika pod skorjo, (●) stržen.

Figure 2: Time span of the dated tree-ring series of ash (a) and oak (b) with relative date ends (right). (*) indicates the presence of terminal ring below the bark. (●) indicates the presence of pith.

Iz sinhroniziranih in relativno datiranih vzorcev smo sestavili dve kronologiji širin branik, eno hrastovo (ZAL-QUSP1) in eno jesenovo (ZAL-FRSP1). Obe kronologiji nam je uspelo medsebojno sinhronizirati. Statistični kazalniki $t_{BP}=5,9$, $GLK=63\%$ in $CDI=142$ so dokaj visoki, če upoštevamo, da gre za primerjavo krivulj dveh različnih lesnih vrst (preglednica 1). Hrastova kronologija premošča relativna leta 1-243, jesenova ZAL-FRSP1 pa leta 83-188 (slika 3). Dodatno smo sestavili še eno jesenovo kronologijo ZAL-FRSP2, ki temelji le na 12 vzorcih in premošča 92 let ter še ni sinhronizirana z nobeno dendrokronološko kronologijo iz Založnice ali iz drugih raziskanih najdišč na Ljubljanskem barju. Zanj za zdaj še nimamo radiokarbonskega datuma.



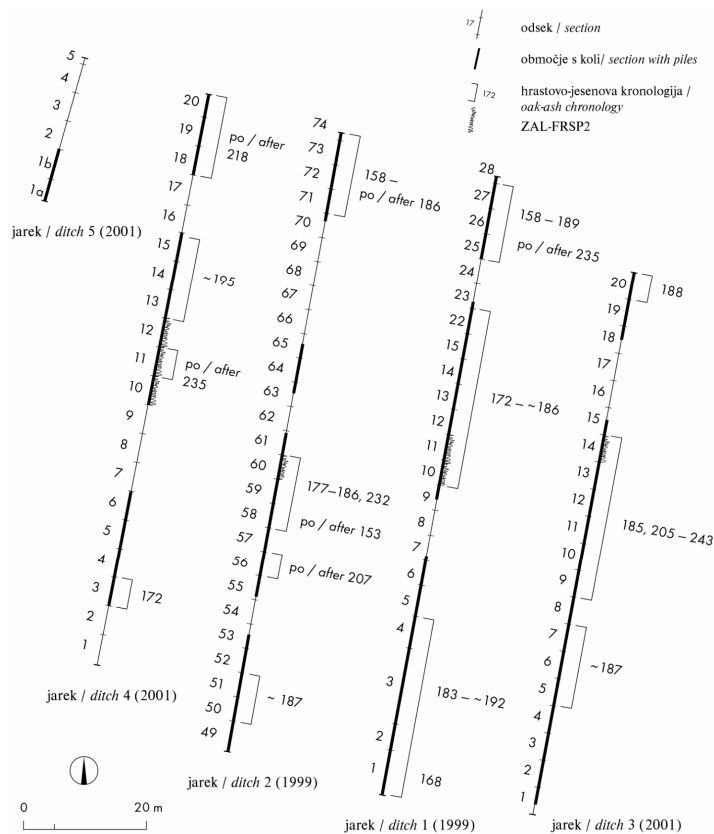
Slika 3: Kronologiji širin branik hrasta ZAL-QUSP1 (relativno leto 1-243) in jesena ZAL-FRSP1 (relativna leta 83-188) iz Založnice v sinhronem položaju.

Figure 3: Chronology of oak ZAL-QUSP1 (relative years 1-243) and ash ZAL-FRSP1 (relative years 83-188) from Založnica in cross-dated position.

Les jesena in hrasta smo zaradi dendrokronoloških principov najprej obravnavali ločeno (sliki 2a in b), kasnejše sinhroniziranje krivulj jesena in hrasta (slika 3) ter pregled razporeda datiranih hrastovih in jesenovih pilotov po tlorisu naselbine (slika 4) pa sta pokazala, da so v obdobju največjih gradbenih aktivnosti hkrati uporabljali obe lesni vrsti. Pregled datumov zadnjih branik kaže, da je bil posek dreves omejen na obdobje 90 let (relativna leta 158 – 243, sliki 2a in b). Najstarejši istočasni posek lesa za večje število kolov je dokumentiran v relativnem letu 158, temu pa sledi bolj ali manj kontinuirana gradbena aktivnost do relativnega leta 243. Največ lesa jesena in hrasta je bilo posekanega med letoma 182 in 189. V desetletju po tem pa so se aktivnosti nekoliko umirile. Videti je, da se z letom 205 začne novi graditeljski cikel, ki doseže višek po letu 230 in se zaključuje v letu 243 (slika 2b).

Pregled lege datiranih kolov (slika 4) kaže, da se je v dendrokronološko dokumentiranem obdobju 90 let tloris naselbine spreminjal. Vidna so območja, kjer so dokumentirane živahne gradbene aktivnosti skozi daljše obdobje. Okoli 85 let aktivnosti smo dokumentirali v jarku 1 med odseki 25 do 28 ter v jarku 2 med odseki 58 do 60. Več kot pol stoletja aktivnosti beležimo v jarku 3 med odseki 9 do 14 itd. Na nekaterih območjih smo našli kole iz dreves, ki so bila posekana v krajšem obdobju: v jarku 3 med odseki 5 do 7; jarek 1 med odseki 1 do 4 in 10 do 22; jarek 2 med odseki 50 do 51 in 71 do 73; jarek 4, odseki 3, 11, 13 do 15 in 18 do 20. Koli z letom poseka med letoma 185 in 189 pa so razpršeni po skoraj celotnem najdišču, kar glede na njihovo število nedvomno kaže na obdobje največjega razcveta naselbinskih aktivnosti. Na nekaterih mestih stojijo tudi v izoliranih skupinah: jarek 3, odseki 5, 6 in 7; jarek 3, odsek 20; jarek 1, odseki 2 do 4; jarek 2, odseka 50 in 51. Jarek 4, odseki 18 do 20, tvori najmlajši del kolišča, saj so tam stali izključno koli, posekani po letu 218.

V nedatirano kronologijo ZAL-FRSP2 je bilo vključenih samo 12 pilotov iz debel, ki so bila posekana v obdobju 3 let. Prostorsko se prekrivajo s koli hrastovo-jesenove kronologije (ZAL-QUSP1 in ZAL-FRSP1). Pojavljajo pa se izključno v ozkem pasu, ki se širi od jarka 3, odsek 14, prek jarka 1, odseka 10 in 11, jarka 2, odsek 60, in jarka 4, odseki 10 do 12 (slika 4).



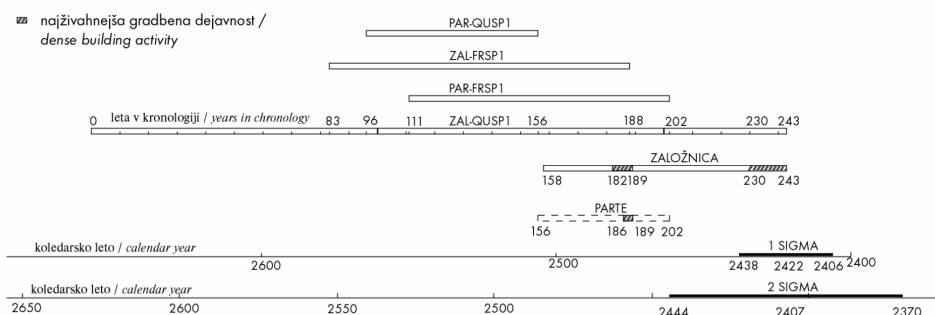
Slika 4: Tloris najdišča Založnica z jarki, pregledanimi v letih 1999 in 2001 (tanke črte), ter označenimi odseki, kjer se pojavljajo leseni koli (debele črte). Številke na levi ponazarjajo oznake odsekov, na desni pa podatke o relativnem letu zadnje branike.

Figure 4: Ground plan of the pile dwelling Založnica with ditches inspected in 1999 and 2001 (thin lines), and the areas where wooden piles were found (thick lines). Numbers on the left delineate separate sections, while those on the right denote relative dating of the last ring.

Razporeditev datiranih kolov je dobro izhodišče za preučevanje drugih arheoloških najdb, predvsem keramike.

3.2 ZALOŽNICA IN DRUGE NASELBINE NA LJUBLJANSKEM BARJU ZALOŽNICA AND OTHER PILE DWELLINGS AT LJUBLJANSKO BARJE

Po primerjavi kronologij iz Založnice z vsemi obstoječimi prazgodovinskimi kronologijami Ljubljanskega barja nam je uspelo najprej sinhronizirati jesenovo kronologijo ZAL-FRSP1 iz Založnice z jesenovo kronologijo s Part (PAR-FRSP1), kasneje pa še hrastovo kronologijo ZAL-QUSP1 s hrastovo kronologijo s Part (PAR-QUSP1) (slika 5, preglednica 1). Kronologiji s Part sta bili sestavljeni v letu 1996 (ČUFAR / LEVANIČ / VELUŠČEK 1997, VELUŠČEK / ČUFAR 2002).



Slika 5: Časovni razponi sinhroniziranih kronologij iz Založnice in Part z relativnimi datumi zaključka gradbenih aktivnosti (številke na grafih) ter njihova umestitev na absolutno časovno skalo na osnovi radiokarbonskih datumov s standardnim odklonom 1 sigma (zadnja branika v kronologiji 2422 pr. Kr., časovni razpon 2438-2406) in 2 sigma (zadnja branika v kronologiji 2407 pr. Kr., časovni razpon 2444-2370).

Figure 5: Time spans of synchronised chronologies from Založnica and Parte with relative date ends of building activities (numbers on the graphs) and their position on absolute time scale based on radiocarbon analyses with standard deviation 1 sigma (last ring in the chronology 2422 BC, time span 2438-2406BC) and 2 sigma (last ring in the chronology 2407 BC, time span 2444-2370 BC).

Preglednica 1: Statistična primerjava kronologij iz Založnice (ZAL-QUSP1 in ZAL-FRSP1) in Part (PAR-QUSP1 in PAR-FRSP1).

Table 1: Statistical agreement of chronologies from Založnica (ZAL-QUSP1 and ZAL-FRSP1) and Parte (PAR-QUSP1 in PAR-FRSP1).

	Referenčna kronologija / Reference chronology	
Primerjana kronologija <i>Compared chronology</i>	ZAL-QUSP1	ZAL-FRSP1
PAR-QUSP1	OVL=61 $t_{BP}=5,0$ GLK%=77*** CDI=267	Ni statistično značilne zveze <i>No statistically significant relationship</i>
PAR –FRSP1	Ni statistično značilne zveze <i>No statistically significant relationship</i>	OVL=78 $t_{BP}=7,8$ GLK%=75*** CDI=379
ZAL-FRSP1	OVL=106 $t_{BP}=5,9$ GLK%=63** CDI=142	

OVL = prekrivanje (leta) / *overlap (years)*

t_{BP} = t-vrednost po Baillieju in Pilcherju / *t-value after Baillie and Pilcher*

GLK% = koeficient časovne skladnosti / *coefficient of agreement »Gleichläufigkeit«*

CDI = indeks navzkrižnega datiranja / *Cross Date Index*

Relativni položaj vseh štirih kronologij je prikazan na sliki 5. Na črti, ki prikazuje razpon kronologije ZAL-QUSP1, ki nam je rabila za referenco, smo označili relativna leta zaključka večjih gradbenih aktivnosti. Prva gradbena faza na Partah je bila zaključena v relativnem letu 156 (hrast). Po tem letu opazamo začetek aktivnosti na Založnici (hrast). Sledilo je obdobje največjih gradbene aktivnosti na Založnici v relativnih letih 182 do 189 (hrast in jesen). Leto 188 pomeni konec jesenove kronologije na Založnici. Sledijo živahnejše aktivnosti na Partah, kjer je bila večina jesenov posekana v relativnih letih 191 (zaključek prve jesenove faze) in 202 (zaključek druge jesenove faze oz. zaključek

jesenove kronologije Parte). Po tem datumu beležimo obnovo aktivnosti na Založnici (hrast), največ v letih 232 in 233, ki se končajo v relativnem letu 243. Vidimo torej, da so 10 km zračne črte vzhodno od Založnice v obdobju njenega največjega razcveta živele tudi Parte (slika 1).

Na osnovi radiokarbonskih datumov treh vzorcev, umeščenih na kronologijo ZAL-QUSP1, smo z metodo »wiggle matching« preračunali zaporedja in ugotovili kalibrirano starost za zadnjo (najmlajšo) braniko kronologije ZAL-QUSP1 v obdobje 2438-2406 cal BC (standardni odklon ± 1 sigma) oz. 2444-2370 (standardni odklon ± 2 sigma) (slika 5). Tako lahko konec aktivnosti na Založnici z največjo verjetnostjo umestimo od druge polovice 25. stoletja do zgodnjega 24. stoletja pr. Kr. (slika 5).

3.3 ARHEOLOŠKE NAJDBE, NJIHOVO DATIRANJE IN KULTURNA OPREDELITEV

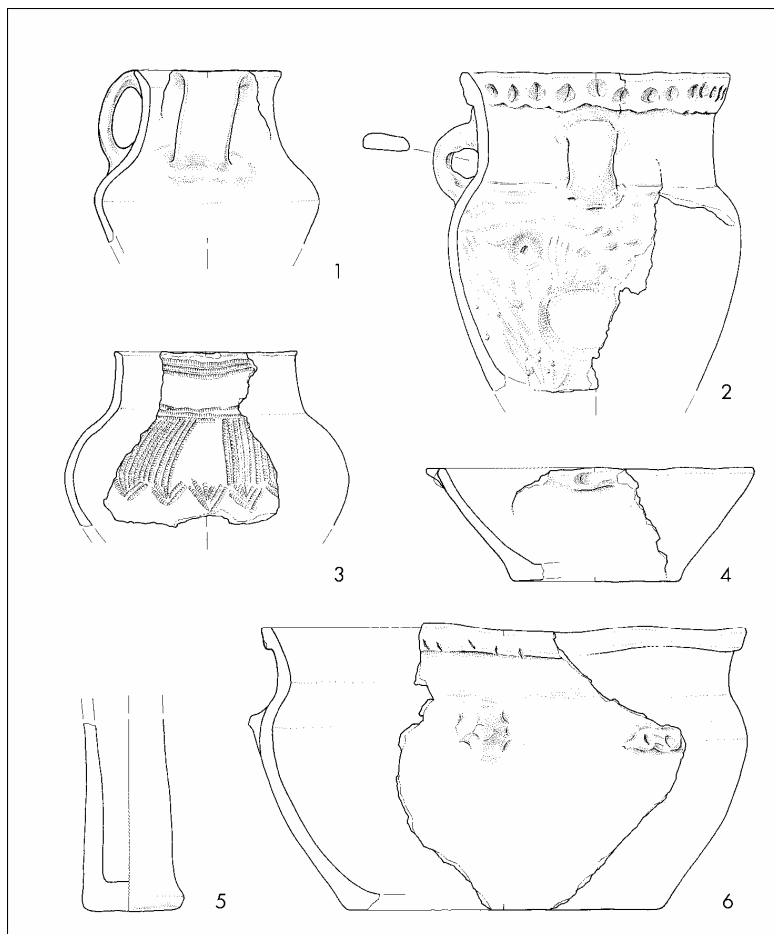
ARCHAEOLOGICAL ARTEFACTS, THEIR DATING AND CULTURAL ARRANGEMENT

Na Založnici smo naleteli na veliko količino arheoloških najdb. Prevladovala je keramika, našli smo tudi kosti, kamnite in lesene predmete. Treba je omeniti fragmentarno ohranjeno leseno veslo. Presenetljivo odkritje je tudi bronasta tulasta sekira z ušescem, ki je bila najdena na njivi (parcels št. 184/1). Je naključna najdba, ki je ne moremo povezovati z naselbinskimi ostanki (M. TURK, osebna komunikacija).

Na Založnici prevladuje redukcijsko žgana lončenina temno sive barve, najti pa je tudi fragmente svetlejših barv. Med oblikami se pojavljajo lonci (slika 6.3), globoke posode z ročaji (sliki 6.1 in 6.2), profilirane skledе (slika 6.6), plitve, običajno manjše skledе ravnih sten (sliki 6.4 in 7.1) in t. i. »stekleničasta« oziroma valjasta posoda (slika 6.5). Najti je tudi odlomek dvodelnega kalupa za vlihanje sekir (slika 7.2).

Najdbe z Založnice imajo največ paralel na Ižanskih koliščih (glej KOROŠEC 1964, KOROŠEC / KOROŠEC 1969; HAREJ 1974, 1978, 1981-1982, 1987, VELUŠČEK / ČUFAR / LEVANIČ 2000), se pravi na najdiščih iz 3. tisočletja pr. Kr. (za radiokarbonske datacije kolišč glej DURMAN / OBELIĆ 1989, FORENBAHER 1993,

VELUŠČEK / ČUFAR 2002). V celoti gledano se najbolj ujemajo z najdiščem Parte, ki ga je med letoma 1976 in 1981 raziskoval HAREJ (HAREJ 1978; 1981-1982; 1987), in naključnimi najdbami iz Partovskega kanala I (HAREJ 1974).

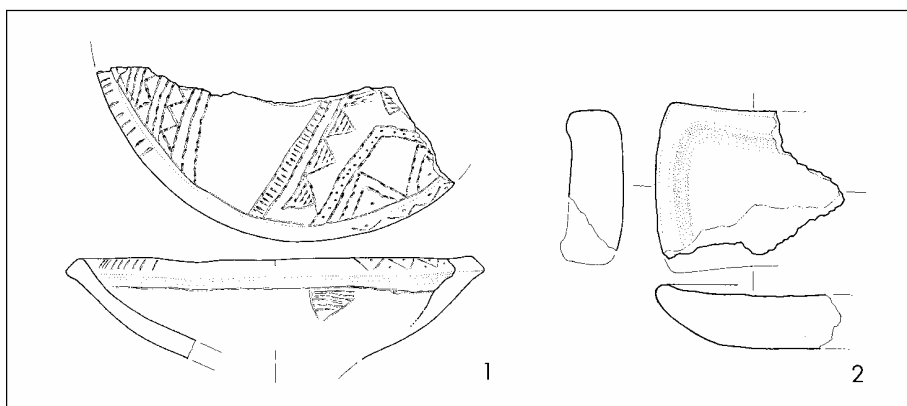


Slika 6: Keramične najdbe iz Založnice. (Risala: T. Korošec Lavrič; M= 1 : 3).

Figure 6: The pottery from Založnica. (Drawings: T. Korošec Lavrič; scale 1 : 3).

Na območju zunaj Barja smo našli paralele v naselbinah kulture Somogyvár-Vinkovci (glej BONDÁR 1995) in ne v okviru pozne vučedolske kulture, kot smo pričakovali (glej DIMITRIJEVIĆ 1979; DURMAN / OBELIĆ 1989; MARKOVIĆ 1994). Kultura

Somogyvár-Vinkovci se razprostira po Panonski nižini zahodno od Donave, nekako od severne Srbije do okolice Nežiderskega jezera. Največja koncentracija najdišč je v okolici Vinkovcev, Pécsa, Blatnega jezera (županija Zala) in Győra. Naselbine na Ljubljanskem barju pa tako tvorijo skrajni jugozahodni del njene razprostranjenosti.



Slika 7: Arheološke najdbe iz Založnice. (Risala: T. Korošec Lavrič; M= 1 : 3).

Figure 7: The archaeological artefacts from Založnica. (Drawings: T. Korošec Lavrič; scale 1:3).

Kulturo Somogyvár-Vinkovci uvrščajo v zgodnjo bronasto dobo. Bila naj bi naslednica vučedolske kulture, ki se je v njenem klasičnem obdobju, to je okvirno v prvi polovici 3. tisočletja pr. Kr., razprostirala po vzhodni Slavoniji (DIMITRIJEVIĆ 1982; MARKOVIĆ 1994; BONDÁR 1995). Ko govorimo o Založnici na Ljubljanskem barju, naj omenimo hipotezo, da nosilci poznoklasične/pozne vučedolske kulture s preselitvijo iz svoje prvotne domovine na nova ozemlja odstopijo prostor nosilcem kulture Somogyvár-Vinkovci (DIMITRIJEVIĆ 1979, 1982). Razseljena pozna vučedolska kultura (Vučedol C) tako postane vsaj delno sočasna zgodnji Somogyvár-Vinkovci kulturi, kar naj bi dokazovale importirane vučedolske najdbe v plasteh zgodnje (Somogyvár-) vinkovške kulture (DIMITRIJEVIĆ 1979, 1982, MARKOVIĆ 1994, 2002). Torej bi lahko vsaj delno sočasnost omenjenih kultur pričakovali tudi na Ljubljanskem barju, ki je po svetu poznano predvsem kot poselitveno območje eneolitne poznovučedolske kulture t. i. slovenskega tipa (DIMITRIJEVIĆ 1979).

Na Založnici smo našli tudi fragment lonca, ki tipološko sodi v ljubljansko kulturo (slika 6.3), to je kulturo, ki je definirana na osnovi najdb z Ljubljanskega barja ter vzhodne Jadranske obale in naj bi bila sočasna kulturi Somogyvár-Vinkovci (DIMITRIJEVIĆ 1979, PARZINGER 1984, DULAR 1999). Novejše raziskave v Črni gori pa kažejo, da ni tako, saj so na osnovi serije radiokarbonskih datacij prišli do zaključka, da je ljubljanska kultura sočasna klasični vučedolski kulturi. Datumsko namreč sodi v prvo polovico 3. tisočletja (primerjaj PRIMAS 1996, DELLA CASA 1996, FORENBAHER 1993, 1999-2000).

Iz ugotovljenega se zdi, da lahko na Založnici pričakujemo dve obdobji poselitve oziroma dve naselbini. Starejšo naselbino v obdobju t. i. ljubljanske kulture, mlajšo pa v obdobju kulture Somogyvár-Vinkovci.

4 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI **DISCUSSION AND CONCLUSIONS**

Na koliščarski naselbini smo sestavili tri kronologije širin branik, eno hrastovo in dve jesenovi. Hrastovo kronologijo ZAL-QUSP1 in jesenovo kronologijo ZAL-FRSP1 smo medsebojno sinhronizirali in premoščata časovni razpon 243 let. S pomočjo obeh kronologij smo ugotovili število dreves za kole, posekanih v istem letu, in rekonstruirali gradbene aktivnosti, ki so bile omejene na časovni razpon 90 let (relativna leta 158 - 243).

Primerjava kronologij širin branik iz Založnice s kronologijami z najdišča Parte je pokazala, da sta ti dve približno 10 km oddaljeni naselbini obstajali istočasno. S kronologijami nam je uspelo dokumentirati, kako so se izmenjavale gradbene aktivnosti na Partah in Založnici. Aktivnosti na obeh koliščih so se začele približno istočasno in dosegle višek v istem obdobju. Zadnjih 40 let beležimo aktivnosti samo na Založnici. Zaključek gradbenih aktivnosti s pomočjo radiokarbonskih datacij uvrščamo v drugo polovico 25. stoletja pr. Kr.

Koliščarska naselbina Založnica v zadnjih 40 letih svojega obstoja tvori najmlajšo znano bakrenodobno naselbino na Ljubljanskem barju in v Sloveniji pred nastopom bronzaste dobe.

Razpored datiranih kolov je dobro izhodišče za datiranje drugih arheoloških najdb na kolišču. Pri tem je posebej pomembno datiranje keramike, katere tipologija je bila pred uvedbo dendrokronoloških metod, podprtih z radiokarbonskimi analizami, ključna in praktično edina metoda za datiranje prazgodovinskih naselbin v našem prostoru.

Znotraj Ljubljanskega barja imajo najdbe iz Založnice največ paralel na Ižanskih koliščih iz 3. tisočletja pr. Kr, najbolj pa se ujemajo prav z najdiščem Parte, ki je, kot smo pokazali, obstajalo ob istem času.

Na območju zunaj Barja smo paralele našli v naselbinah kulture Somogyvár-Vinkovci in ne, kot smo pričakovali, v okviru pozne vučedolske kulture. Tako se je pokazalo, da je kultura Somogyvár-Vinkovci, vsaj v zgodnji fazi, bakrenodobna kultura in da pride do pomembnih poselitvenih sprememb ter do nastopa bronaste dobe na Ljubljanskem barju šele v obdobju po Založnici, ki smo jo absolutno datirali prav z dendrokronološkimi raziskavami, podprtimi z radiokarbonskimi analizami.

S tem rezultati dendrokronološke raziskave na Ljubljanskem barju dobivajo pomen za razlago in novo razumevanje dogajanj v prazgodovini ne samo na Barju, pač pa tudi v Sloveniji in sosednjih pokrajinah.

5 SUMMARY

The main objective of this study is to present the results of the investigations of wood and archaeological artefacts from the prehistoric Eneolithic (Copper Age) pile dwelling Založnica near Kamnik pod Krimom at Ljubljansko barje (Ljubljana Moors), Slovenia.

Ljubljansko barje is Slovenia's largest and practically the only site of discovery of larger quantities of wood from distant past that have been preserved underwater or in waterlogged soil. The Institute of Archaeology and the Department of Wood Science began to collect the wood for dendrochronological research in 1995. Until then, over 4000 samples of wood from 10 prehistoric Eneolithic pile dwellings had been investigated (Figure 1).

The wood and other artefacts from Založnica were collected during rescue excavations in five drainage ditches that crossed the site of the dwelling. We investigated 1315 samples of wood collected in the years 1995, 1999, and 2001. The wood belonged to wooden piles standing vertically in the ground. 53% of them were ash (*Fraxinus* sp.) and 29% were oak (*Quercus* sp.). The percentages of willow (*Salix* sp.), poplar (*Populus* sp.) and hornbeam (*Carpinus betulus* L.) were 3-6% and were greater than in other prehistoric dwellings. The maple (*Acer* sp.), beech (*Fagus sylvatica*), alder (*Alnus glutinosa*), and hazel (*Corylus avellana*) were found in smaller amounts. 35% of all samples were ash or oak containing more than 45 tree rings. These were investigated according to the standard dendrochronological procedures. We constructed three tree-ring chronologies, two of ash-wood and one of oak.

One ash and one oak chronology, ZAL-FRSP1 and ZAL-QUSP1, were cross-dated and span the period of 243 years (Figure 3). These chronologies enabled us to relatively date more than 140 samples of piles distributed all over the ground plan of the prehistoric settlement (Figures 2 and 4). Based on relative date ends of the piles, representing the felling years of the trees, we could reconstruct several phases of building activities in the dwelling that occurred in the period of 90 years (Figure 5).

By comparing the tree-ring chronologies of Založnica with those from other prehistoric dwellings at Ljubljansko barje, we were able to establish that the activities in Založnica coincided with those in another pile dwelling called Parte (Figure 5, Table 1). Parte is located 10km away and dates to the same period (Figure 1). We could also reconstruct the sequences of building activities in both dwellings.

The first building phase was documented in Parte in the relative year 156 with massive felling of oak. Between 158-174 we could document felling of individual oak trees in Založnica. The period of relative years 182-189 is characterized with the most massive felling of ash and oak at Založnica. The relative year 188 indicates the end of the ash building phase at Založnica, whereas 191 and 202 are the relative dates of two ash building phases at Parte. The relative year 202 denotes the end of the activities at Parte. After a 10-years gap, we could document renewed activities at Založnica in the relative year 205 with larger amount of oak cut in 232 and 233. The building activities at Založnica ended in the relative year 243 (Figure 5).

The relative year 243 is the end year of the oak chronology of ZAL-QUSPI and denotes the last date of activities at Založnica. Based on wiggle matching of several Parte and Založnica samples dated by radiocarbon analysis, the end of Založnica activities can be dated to the second half of the 25th century BC (2438-2406 cal BC, 1 sigma). The radiocarbon dating was carried out by Dr Bernd Kromer, the Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Radiometrische Altersbestimmung von Wasser und Sedimenten.

Distribution of the dated wooden piles on the ground plan of the Založnica dwelling helped us to verify the dating of other archaeological artefacts, in particular the pottery. Before we began our dendrochronological investigations, the typology of pottery was crucial for dating the prehistoric settlements in our area.

The artefacts from Založnica have many analogies in other pile dwellings of Ljubljansko barje, like the Ig dwellings from the 3rd millennium BC and, particularly, Parte that turned out to exist in the same period as Založnica. In the area outside Ljubljansko barje and Slovenia, we found analogies in the settlements of the Somogyvár-Vinkovci culture and not, as expected, in the settlements of the late Vučedol culture.

The settlements of the Somogyvár-Vinkovci culture were found in the Pannonian lowland west of the river Danube, from northern Serbia to the surroundings of Neusiedler See. The greatest concentration of them was around Vinkovci, Pécs, Lake Balaton (Zala County) and Győr in Hungary. The settlements of Ljubljansko barje thus delineate the extreme SW location of the range of Somogyvár-Vinkovci culture.

During our research, it was also established that the Somogyvár-Vinkovci culture constitutes the final stage of Eneolithic period in the region, while the Bronze Age started after the Založnica settlement was abandoned.

The results constitute a new interpretation of settlement activities at the end of the Copper Age. The dendrochronological results supported by radiocarbon dating at Ljubljansko barje are thus becoming increasingly important for the interpretation of events in prehistoric times in the entire Slovenia as well as in its neighbouring countries.

6 LITERATURA REFERENCES

- BAILLIE, M.G.L. / PILCHER J.R., 1973. A simple cross-dating program for tree-ring research. *Tree-Ring Bulletin*, 33, 7-14.
- BONDÁR, M., 1995. Early Bronze Age settlement patterns in south-west Transdanubia. - *Antaeus* 22, 197-269.
- ČUFAR, K. / LEVANIČ, T. / VELUŠČEK A., 1997. Dendrokronološke raziskave na kolišču Založnica in Parte. - *Arh. vest.* 48, 15-26.
- ČUFAR, K. / LEVANIČ, T. / VELUŠČEK, A., 1998. Dendrokronološke raziskave na koliščih Spodnje mostišče 1 in 2 ter Hočevarica. - *Arh. vest.* 49, 75-92.
- ČUFAR, K. / LEVANIČ, T. / VELUŠČEK, A., 1999. Dendrokronološke raziskave na kolišču Parte - Iščica, Ljubljansko barje, Slovenija. - *Zb. gozd. lesar.* 58, Ljubljana, 165-188.
- ČUFAR, K. / LEVANIČ, T. / VELUŠČEK, A. / KROMER, B., 1997. First chronologies of the Eneolithic pile dwellings from the Ljubljana Moor, Slovenia. - *Dendrochronologia* 15, 39-50.
- DELLA CASA, Ph., 1996. *Velika Gruda II. Die bronzzeitliche Nekropole Velika Gruda (Opš. Kotor, Montenegro)*. - *Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie* 33. 206 s.
- DIMITRIJEVIĆ, S., 1979. Vučedolska kultura i vučedolski kulturni kompleks. - V: *Praist. jug. zem.* 3, 267-341.
- DIMITRIJEVIĆ, S., 1982. Die frühe Vinkovci-Kultur und ihre Beziehungen zum Vučedoler Substrat. - *Opusc. arch.* 7, 7-36.
- DULAR, J., 1999. Ältere, mittlere und jüngere Bronzezeit in Slowenien - Forschungsstand und Probleme. - *Arh. vest.* 50, 81-96.
- DURMAN, A. / OBELIĆ, B., 1989. Radiocarbon dating of the Vučedol culture complex. - *Radiocarbon* 31/3, 1003-1009.
- ECKSTEIN, D. / BAUCH, J., 1969. Beitrag zur Rationalisierung eines dendrochronologischen Verfahrens und zur Analyse seiner Aussagesicherheit. *Forstwissenschaftliches Centralblatt*, 88, 230-250.
- FORENBAHER, S., 1993. Radiocarbon dates and absolute chronology of the central European Early Bronze Age. - *Antiquity* 67/255, 218-256.
- FORENBAHER, S., 1999-2000. »Nakovana culture:« State of Research. - *Opusc. arch.* 23-24, 373-385.

- HAREJ, Z., 1974. Poročilo o površinskih najdbah na kolišču ob Partovskem kanalu I pri Igu. - *Por. razisk. neol. eneol. Slov.* 3, 76-90.
- HAREJ, Z., 1978. Kolišče v Partih pri Igu na Ljubljanskem barju. - *Por. razisk. pal. neol. eneol. Slov.* 6, 61-94.
- HAREJ, Z., 1981-1982. Kolišče v Partih pri Igu na Ljubljanskem barju – Raziskovanja 1978. in 1979. leta. - *Por. razisk. pal. neol. eneol. Slov.* 9-10, 31-99.
- HAREJ, Z., 1987. Kolišče v Partih pri Igu na Ljubljanskem barju – raziskovanja leta 1981. - *Por. razisk. pal. neol. eneol. Slov.* 15, 141-193.
- HUBER B., 1943. Über die Sicherheit jahrringchronologischer Datierung. *Holz als Roh- und Werkstoff*, 6, 263 - 268.
- JESSE, S., 1955. Novo odkriti kolišči na Ljubljanskem barju. - *Arh. vest.* 6/2, 264-268.
- KOROŠEC, P., 1964. Poročilo o površinskih najdbah novega kolišča na »Partih« pri Igu. - *Por. razisk. neol. eneol. Slov.* 1, 47-57.
- KOROŠEC, P. / KOROŠEC, J., 1969. *Najdbe s koliščarskih naselbin pri Igu na Ljubljanskem barju.* - *Arh. kat. Slov.* 3. 311 s.
- MARKOVIĆ, Z., 1994. *Sjeverna Hrvatska od neolita do brončanog doba. Problem kontinuiteta stanovništva i kultura sjeverne Hrvatske od ranog neolita do početka brončanog doba.* - Koprivnica. 302 s.
- MARKOVIĆ, Z., 2002. Grabrovac kod Đakova i početak brončanog doba u sjevernoj Hrvatskoj. - *Prilozi Instituta za arheologiju* 19, 31-45.
- PARZINGER, H., 1984. Die Stellung der Uferrandsiedlungen bei Ljubljana im äneolithischen und frühbronzezeitlichen Kultursystem der mittleren Donauländer. - *Arh. vest.* 35, 13-75.
- PRIMAS, M., 1996. *Velika Gruda I. Hügelgräber des frühen 3. Jahrtausends v. Chr. im Adriagebiet – Velika Gruda, Mala Gruda und ihr Kontext.* - *Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie* 32. 193 s.
- SCHMIDT, B., 1987. Ein Dendrochronologischer Befund zum Bau der Stadtmauer der Colonia Ulpia Taiana. *Bonner Jahrbuecher*, 187, 495-503.
- VELUŠČEK, A., 1997. *Metodologija naselbinskih raziskovanj na barjanskih tleh* 2. del. - Magistrska naloga, Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani, Ljubljana. 225 s.
- VELUŠČEK, A. / ČUFAR, K., 2002. Dendrokronološke raziskave kolišč na Ljubljanskem barju - stanje 2001. - *Arh. vest.* 53, 59-67.
- VELUŠČEK, A. / ČUFAR, K. / LEVANIČ, T., 2000. Parte-Iščica, arheološke in dendrokronološke raziskave. - *Arh. vest.* 51, 83-107.

7 ZAHVALA **ACKNOWLEDGEMENTS**

Terenske raziskave in študijo na keramiki z Založnice je s finančnimi sredstvi omogočil Inštitut za arheologijo ZRC SAZU. Del finančnih sredstev je prispevala tudi Mestna občina Ljubljana. Raziskave na Oddelku za lesarstvo so potekale v okviru projekta »Dendrokronološke raziskave v Sloveniji« in raziskav projektne skupine Lesarstvo, ki jih je financiralo Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport. Raziskave je sofinanciral tudi Javni zavod Republike Slovenije za varstvo kulturne dediščine, Restavratorski center.

Radiokarbonske analize je vodil dr. Bernd Kromer, Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Radiometrische Altersbestimmung von Wasser und Sedimenten, Heidelberg, Nemčija. Arheološke predmete je narisala Tamara Korošec-Lavrič. Računalniška obdelava slik pa je delo Mateje Belak. Geodetsko izmero je opravilo podjetje GEOID d.o.o. iz Ljubljane. Pri raziskavah na Oddelku za lesarstvo sta sodelovala Peter Cunder in Martin Zupančič, v delo pa so bili vključeni tudi študentje univerzitetnega in podiplomskega študija lesarstva. Vsem lepa hvala.