

# Arheobotaničko istraživanje prapovijesnog lokaliteta Kaptol - Gradci kraj Požege

---

Šaić, Nikolina

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:743928>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-07**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
PRIRODOSLOVNO – MATEMATIČKI FAKULTET  
Biološki odsjek

Nikolina Šaić

**Arheobotaničko istraživanje prapovijesnog  
lokaliteta Kaptol - Gradci kraj Požege**

Diplomski rad

Zagreb, 2014.godina

Ovaj rad je izrađen u Botaničkom zavodu, Prirodoslovno - matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, pod vodstvom doc. dr. sc. Renate Šoštarić. Rad je predan na ocjenu Biološkom odsjeku Prirodoslovno - matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu radi stjecanja zvanja mag. ekologije i zaštite prirode.

## ZAHVALA

Prvenstveno se zahvaljujem svojoj mentorici doc. dr. sc. Renati Šoštarić na pomoći kod praktičnog dijela rada, a osobito na velikodušnosti kod dijeljenja literature i savjeta kod pismene izrade rada. Hvala Vam što ste uvijek imali vremena za sva moja pitanja i nedoumice.

Zahvaljujem se i asistentici dr.sc. Sari Mareković na pomoći kod detreminacije i što je rad u laboratoriju učinila ugodnijim i opuštenijim.

Hvala svim mojim prijateljima i kolegama na druženju, smijehu i podršci tokom studiranja.

Najveće hvala mojim roditeljima i sestri na bezuvjetnoj ljubavi, psihološkoj i financijskoj pomoći i razumijevanju.

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu

Prirodoslovno - matematički fakultet

Biološki odsjek

Diplomski rad

## ARHEOBOTANIČKO ISTRAŽIVANJE PRAPOVIJESNOG LOKALITETA KAPTOL-GRADCI KRAJ POŽEGE

Nikolina Šaić

Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

U ovom radu analizirani su karbonizirani biljni ostaci iz tumula 14 s arheološkog lokaliteta Kaptol-Gradci kraj Požege koji datira iz razdoblja starijeg željeznog doba (*Hallstatt*). Uzorci su uzeti 2010. godine. Ukupno je determinirano 3821 plodova, sjemenki, pljeva i drugih biljnih ostataka, od kojih su najbrojniji nalazi žitarica (*Triticum spelta*, *Triticum aestivum*, *Triticum dicoccon*, *Triticum monococcum*, *Hordeum vulgare*, *Panicum miliaceum*, *Setaria italica*, *Avena sativa*). Među ostalim pronađene su korisne samonikle biljke i korovne primjese usjeva. Makrofosili su pronađeni unutar paljevinskog groba blizu ulomaka keramike i gara. U radu je napravljena usporedba nalaza pronađenih u tumulu 14 s do sada analiziranim tumulima lokaliteta Kaptol-Gradci.

(

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici

Ključne riječi: arheobotanika, karbonizirani makrofosili, tumul, željezno doba, žitarice

Voditelj: Doc. dr. sc. Renata Šoštarić

Pomoćni voditelj: Dr. sc. Sara Mareković

Ocjenitelji:

Rad prihvaćen: 10.9. 2014.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb

Faculty of Science

Division of Biology

Graduation Thesis

### ARHEOBOTANICAL RESEARCH OF THE PREHISTORIC SITE KAPTOL-GRADCI NEAR POŽEGA

Nikolina Šaić

Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Croatia

In this paper the carbonized plant remains are analyzed from tumulus 14 from archeological site Kaptol-Gradci near Požega which dates to the Early Iron Age (Hallstatt). Samples were taken in 2010. In total 3821 fruits, seeds, chaffs and other plant remains were examined, of which the cereals were the most numerous (*Triticum spelta*, *Triticum aestivum*, *Triticum dicoccon*, *Triticum monococcum*, *Hordeum vulgare*, *Panicum miliaceum*, *Setaria italica*, *Avena sativa*). Other findings were useful wild useful plants and weeds admixture crops. Macrofossils were found in the burning grave near pottery fragments and traces of soot. In paper, comparison between findings from tumulus 14 and other analyzed tumulus from site Kaptol-Gradci was also made.

Thesis deposited in Central biological library

Key words: archeobotany, carbonized macrofossils, tumulus, Iron Age, cereals

Supervisor: Dr. Renata Šoštarić, Asst. Prof.

Assistant: Dr. Sara Mareković

Reviewers:

Thesis accepted: 10.9.2014.

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1.Dosadašnja istraživanja na lokalitetu Kaptol-Gradci.....	1
1.2.Prirodne značajke istraživanog područja.....	9
1.3.Arheobotanika-predmet proučavanja i značaj.....	11
1.4.Dosadašnja arheobotanička istraživanja željeznodobnih lokaliteta u Hrvatskoj....	13
1.5.Vremenski okvir iz kojeg datiraju obrađeni uzorci (željezno doba).....	15
<b>2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA</b> .....	<b>20</b>
<b>3. MATERIJALI I METODE</b> .....	<b>21</b>
3.1.Rad na terenu.....	21
3.2.Rad u laboratoriju.....	22
<b>4. REZULTATI</b> .....	<b>23</b>
4.1.Morfološka analiza makrofosila.....	24
4.1.1.Opis determiniranih makrofosila.....	26
4.2.Tabelarni prikaz rezultata.....	39
4.3.Ekološko-etološka analiza.....	47
4.3.1.Kultivirane i korisne zeljaste biljke.....	49
4.3.2.Korovne primjese usjeva.....	52
4.3.3.Korisne divlje vrste.....	53
<b>5. RASPRAVA</b> .....	<b>54</b>
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>57</b>
<b>7. LITERATURA</b> .....	<b>58</b>
<b>8. PRILOZI</b> .....	<b>62</b>

## 1. UVOD

## 1.1. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA NA LOKALITETU KAPTOL-GRADCI

Arheobotanički uzorci obrađeni u ovom radu potječu s lokaliteta Kaptol-Gradci kraj Požege. Sakupljeni su 2010. godine. Voditelj istraživanja bio je prof. dr. sc. Hrvoje Potrebica.

U 19. stoljeću započinju istraživanja željeznodobnog lokaliteta kod sela Kaptol. Kraljevski kotarski pristav u Iloku, 1881. godine, obavještava ravnateljstvo Arheološkog muzeja u Zagrebu „*da se u mjestu Kaptol kraj Požege nalaze grobovi, potičući iz prehistoričke dobe.*“ U 20. stoljeću, točnije u kolovozu 1965. godine, započinju moderna istraživanja na sugestiju akademika A. Horvat. Kompleks nalazišta, koji se sastoji od dvije nekropole i utvrđenog naselja, istraživala je od 1965.-1971. godine ekipa Arheološkog muzeja u Zagrebu pod vodstvom Vere Vejvode i Ivana Mirnika (Potrebica 2008.).

V.Vejvoda i I. Mirnik su na međunarodnom skupu u Novom Mestu 1973. godine objavili senzacionalne nalaze i dali posve novo viđenje razvoja halštatske kulture u južnoj Panoniji. Definiran je pojam kulturne skupine Martijanec-Kaptol i tim terminom je okarakterizirana bit stariježeljeznodobnog kulturnog kompleksa koji je sažeo balkanske i istočnoalpske tradicije te nastavio s održavanjem tih veza (Majnarić-Pandžić 2007.).

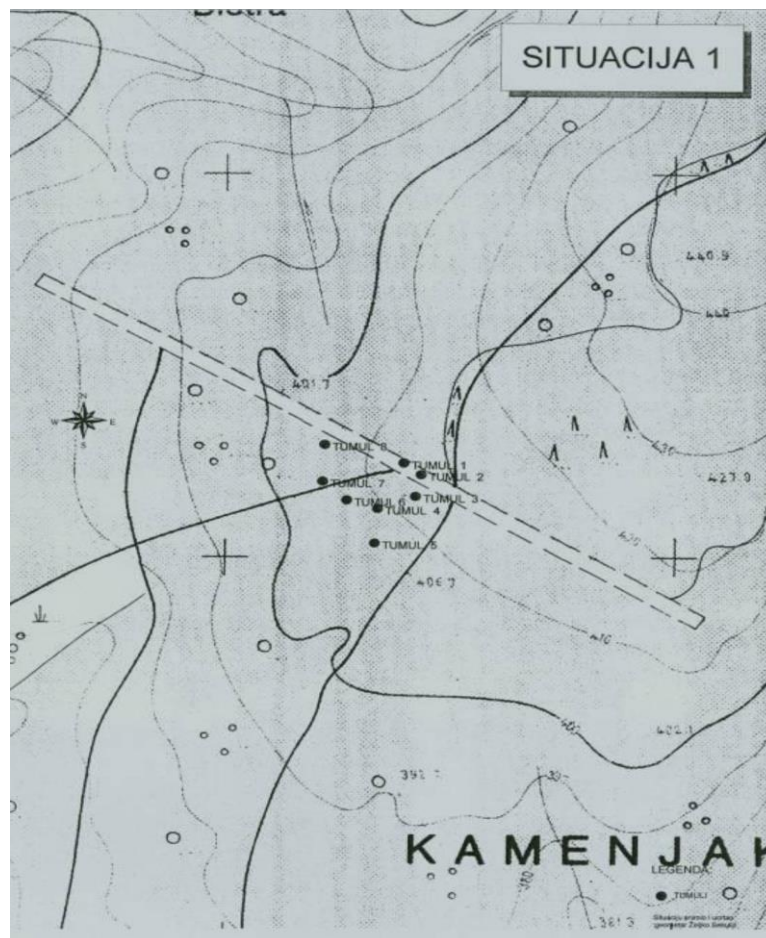
Južna nekropola na položaju Čemernica istraživana je od 1965.-1971. godine i na tom je nalazištu zapaženo i istraženo ukupno 14 humaka, međutim pravi opseg nekropole teško je ustanoviti radi intenzivne poljoprivredne obrade.

Tragove druge grupe tumula na brdu Gradci sjeveroistočno od nekropole Čemernica uočila je ekipa Arheološkog muzeja u Zagrebu pregledima terena 1975. godine, kada su poduzeta i manja sondažna istraživanja. Od 2000. godine ekipa Odsjeka za arheologiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu i Centra za prapovijesna istraživanja provode sustavna istraživanja na drugoj kaptolskoj nekropoli. Do sada je definirano oko 25, a istraženo 15 tumula na nekropoli koja zauzima nekoliko hektara. Čini se da su u svim tumulima bile drvene komore sličnih dimenzija, dok su neke od njih bile obzidane kamenom (tumuli 1, 2, 6, 7, 10, 12, 14 i 15). Samo u jednom slučaju, kod tumula 13, paljevinski je grob bio ukopan u jami ispod prvobitne razine tla (Potrebica 2013.).





Slika 1. Geografski položaj lokaliteta Kaptol-Gradci (Šošarić i sur. 2007.)



Slika 2. Položaj tumula na nalazištu Kaptol-Gradci (Potrebica 2006.)

Tumul 1 istraživao je tijekom 2001. i 2002. godine. Smješten je na istočnom rubu nekropole. U tumulu je pronađena željezna sjekira s ručicama, brončana dvopetljasta fibula s diskoidnim proširenjem na narebrenom luku koja dolazi iz alpskog prostora, dva keramička pršljenka i željezni nožić. U sjeverozapadnom dijelu komore pronađena je mala zdjela ispunjena sjemenkama. Pretpostavlja se da je u tumulu pokopana žena iz prve polovice 7. stoljeća prije Krista. Izvršeno je i datiranje uzorka ugljena radioaktivnim ugljikom koje tumul smješta u period od 810. - 420. godine prije Krista, odnosno u razdoblje HaC1 (Šoštarić i sur. 2007.). U ovom tumulu analiza je pokazala da spaljene kosti pripadaju životinji. Smatra se da je u ovom slučaju riječ o žrtvenoj konstrukciji ili kenotafu (Potrebica 2005.).

Tumul 2 bio je obzidan kamenom. Na dnu tumula je spalište, a kosti pokojnika koji je vjerojatno spaljen na mjestu ukopa izmješane su s garom (Potrebica 2005.). Od grobnih priloga ističu se željezna bojna sjekira sa zaliscima označena numeričkim simbolom. Ona predstavlja najistočniji nalaz tog tipa sjekira. Pronađen je i pseudokernos, kulna posuda s više manjih posuda na tijelu veće, željezne strelice, željezna perla i posude ukrašene kositrenim lamelama (Potrebica 2013.).



Slika 3. Željezna sjekira sa zaliscima (Potrebica 2006.)

U tumulu 3 nisu pronađeni nikakvi metalni nalazi. Tumul 4 sadržavao je nešto malo ulomaka keramike. Tumuli 3 i 4 nisu imali kamenu konstrukciju.

Vrlo bogat keramičkim nalazima je tumul 5. Pronađeno je 12 keramičkih posuda *in situ*, 2 brončane fibule i 2 željezna noža. Grob bi okvirno mogli datirati u HaD1 ili najranije u kraj HaC2. Radi se o ukopu žene s djetetom čiji su spaljeni ostaci pronađeni u urni zajedno s kostima spaljene životinje (Potrebica 2012.).

Tumul 6 istraživan je tijekom 2005. i 2006. godine. Pod tim je tumulom otkriven zasad najbogatiji kneževski grob na prostoru Hrvatske i jedinstveni nalaz ove vrste u europskim razmjerima. Promjera 18 metara i visine oko 2.8 metara to je najveći vidljivi tumul na ovom lokalitetu. Periferni paljevinski grob muškarca nalazio se uz samu površinu zemljanog nasipa, a temeljem pojasne garniture alpskog tipa datira se u razdoblje HaD2. Ispod kamene konstrukcije u drvenoj grobnoj komori nađeno je 6 željeznih kopalja, 2 para željeznih sjekira, 2 kompleta konjske opreme sa željeznim žvalama i brončanim razvodnicima remenja, 1 željezni i 1 brončani mač, pojasna garnitura s brusom i 1 neukrašena brončana situla. Niz metalnih predmeta i dijelovi zdjelaste kacige, najistočnijeg nalaza tog tipa halštatskih kaciga pronađeni su u situli. Komora je sadržavala i 26 keramičkih posuda (9 plitica, 1 zdjela na nozi, 2 zdjele, 4 šalice i 10 lonaca). Tumul se datira u razdoblje HaD1 (Potrebica 2013.).



Slika 4. Pseudokernos iz tumula 6 s nalazišta Kaptol-Gradci (Potrebica 2013.)



Slika 5. Zdjela i šalice iz tumula 6 s nalazišta Kaptol-Gradci (Potrebica 2013.)

Godine 2005. započinje istraživanje tumula 7. Prema nalazima keramičkih i metalnih predmeta, tumul najvjerojatnije datira u razdoblje od 650. - 500. godine prije Krista (Hallstatt C2) (Potrebica 2005.). U sjeverozapadnom kutu komore pronađen je lonac poklopljen s dvije plitice u kojima su se nalazile kosti pokojnika. Nađena su i 2 fragmentirana kamena brusa i ulomak kamenog sječiva (Potrebica 2012.).

Tumul 8 najistočniji je tumul na lokalitetu Kaptol-Gradci i nalazi se izvan fortifikacije koja zatvara nekropolu. Tumul je izrazito devastiran šumskim putem koji prolazi s istočne strane. Pronađeni su ulomci keramike, gara i željezni fragment, no zbog oštećenosti ne može se sa sigurnošću ustanoviti da li su prilozi pripadali inventaru groba. Iako je tumul oštećen, dokazi upućuju na veliku vrijednost ove grobne cjeline (Potrebica 2006.).

Iskapanje tumula 9 započelo je 2006. godine. U grobnoj komori pronađena su 2 lonca, te fragmenti keramike u sjeverozapadnom kvadrantu. Među kostima pronađena su 2 željezna obruča, fragmenti igle i masivna brončana perla. Čini se da nije bilo komore, nego su urna i prilozi položeni na tlo i zasuti nasipom (Potrebica 2006.).

Iskapanje tumula 10 započeto je 1975. godine. Novija istraživanja napravljena su 2006. godine. Tumul je imao maleni dromos, a u njemu su pronađeni najljepši primjerak posude ukrašene bikovskim protomama, 2 brončane višeglave igle i komplet naoružanja s 3 koplja, željeznom sjekirom s ručicama i brončanom sjekirom sa zaliscima (Potrebica 2013.).



Slika 6. Posuda s bikovskim protomama (Potrebica 2006.)

Tumul 11, najsjeverniji tumul na nekropoli Gradci, istraživan je tijekom 2006. godine. Pronađeni su fragmenti posuda. Metalni nalazi nisu pronađeni (Potrebica 2006.).

Iskapanje tumula 12 započeto je 2008. godine. Pod tumulom je pronađeno spalište dimenzija 2 X 1 metar na koji se direktno nastavlja kamenom obzidana komora. U spalištu i komori pronađeni su fragmenti niza posuda visoke kvalitete, 15 piramidalnih utega koji su bili dio tkalačkog stana, brončane fibule, ulomci brončanih lončića, velik broj brončanih cilindričnih perlica i nekoliko cilindričnih perlica od elektruma koje predstavljaju prve nalaze plemenitih metala u kontekstu željeznodobnih nalazišta oko Kaptola. U središnjoj grobnoj konstrukciji pronađeni su lonac i 2 zdjele sa spaljenim kostima i pepelom. Preliminarno tumul interpretiramo kao ukop žene visokog položaja u religijskoj strukturi ondašnje zajednice na prijelazu HaC2 u HaD1 (Potrebica 2013.).



Slika 7. Spalište tumula 12 s lokaliteta Kaptol-Gradci (Potrebica 2008.)

Tijekom 2010. godine nastavljena su istraživanja na još dva tumula, tumuli 13 i 14, čija su iskapanja započela 2008. godine.

Na samoj periferiji tumula 13 nađena je grobna jama u ravnom terenu, što je do sada, prva grobna konstrukcija te vrste na ovom lokalitetu. Ukopi u ravnom terenu su stariji od tumula i datiraju iz 9. stoljeća prije Krista. Vrlo su važni jer obilježavaju vrijeme prijelaza starijeg



brončanog na rano željezo doba. U tumulu su pronađene 3 keramičke plitice, 1 keramički lonac i ulomci keramike još dva lonca (Potrebica 2012.).

U tumulu 14 istražena je kamena grobna konstrukcija oko koje se polukružno proteže kameno popločenje, koje je imalo i konstrukciju od drvenih stupova. Na vrhu konstrukcije pronađena je urna poklopljena s pliticom. Unutar kamene grobne komore otkrivena su 3 drvena sanduka ispunjena paljevinom sa spališta. Materijal s paljevine sadržavao je mnoštvo arheobotaničkih tragova. Uz kamenu konstrukciju pronađene su 2 crvene posude ukrašene crnim slikanjem i crna zdjela s tordiranom ručkom ukrašenom plastično izvedenim rogovima na gornjoj strani (Potrebica 2012.).



Slika 8. Drvene konstrukcije (sanduci) s tumula 14 s nalazišta Kaptol-Gradci

<http://opcina-kaptol.com>



Slika 9. Crvena keramička zdjela na nozi iz tumula 14 s nalazišta Kaptol-Gradci  
(<http://opcina-kaptol.com>)

Tumul 15 istraživao je još 1975. godine. Najvjerojatnije je sadržavao središnju komoru od drveta. Dno komore bilo je prekriveno materijalom sa spališta. Nije pronađen ni jedan cjeloviti nalaz, pa se može pretpostaviti da je riječ o opljačkanom tumulu. Pronalazak dromosa ukazuje na važnost cjeline koja je nažalost teško oštećena (Potrebica 2012.).

Utvrđeno naselje na položaju Gradci počelo se istraživati 2011. godine. Na naselju još nisu otkriveni slojevi koji bi odgovarali razdoblju ukopavanja pod tumulima. To su slojevi koji pripadaju razdoblju HaD2 i kasnije. Pronađena je lučna dvopetljasta fibula s nogama u obliku beotskog štita. Sondiranje bedema utvrdilo je postojanje latenskog naselja na tom položaju (Potrebica 2013.).

Kneževsko središte u Kaptolu imao je veliku važnost u komunikacijskoj mreži koja je tijekom starijeg željeznog doba povezivala razvijena proizvodna i kulturna središta u Italiji i Grčkoj s bogatim sjedištima halštatskih kneževa u centralnoj Europi. Na to ukazuju i bogati grobni prilozi u grobovima elite koji sadrže prestižne predmete iz udaljenih krajeva. Veliko i prosperitetno naselje s dugim kontinuitetom života imalo je ključni položaj na razmeđu 3 civilizacijska kruga: Panonije, Alpa i Balkana (Potrebica 2013.).

## 1.2. PRIRODNE ZNAČAJKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

Naselje Kaptol smjestilo se u Požeškoj kotlini, 11 kilometara sjeveroistočno od Požege, uz južne obronke Papuka. Požeška kotlina, teritorijalno i etnički uklopljena je u prostranu slavonsku regiju. Kotlinu čine i zatvaraju sa svih strana Krndija, Dilj gora, Požeška gora, Pšunji i Papuk. Naseljenost ovog prostora evidentira se još iz pretpovijesnog vremena. Kaptol je u 7. stoljeću prije Krista bio kneževsko mjesto i jedan od centara halštatske kulture na što upućuju i dosadašnja istraživanja i iskapanja. Ovo područje uvijek je imalo vrlo dobre uvjete za život zbog svog geografskog položaja i prirodnih resursa (Vejevoda i Mirnik 1971.).

Cjelokupan prostor istočne Hrvatske ima obilježja umjereno - kontinentalne klime s toplim ljetima i hladnim zimama. Na prostoru općine Kaptol klima je prema Köppenu klasificirana kao umjereno topla vlažna klima s toplim ljetima (Cfb). Broj sunčanih sati kreće se od 1900 do 2100 u godini. Prosječna godišnja temperatura iznosi + 11°C. Količina oborina vrlo je dobro raspoređena tijekom godine i iznosi od 700 do 1000 mm. Prosječna godišnja relativna vlaga zraka iznosi 81% (Gall i sur. 2014.).

Općina Kaptol najvećim dijelom pripada vodnom području sliva Save (Orljava i Londža 89%), a manjim dijelom vodnom području sliva Drave (Karašica i Vučica 11%). Vodotoke karakterizira kišno - snježni vodni režim koji u potpunosti prati tok oborina i obilje protjecanja u hladnom dijelu godine. Istraživano područje posebno je zbog iznimne geološke raznolikosti, izgrađuju ga sve 3 vrste stijena - magmatske, metamorfne i sedimentne, u rasponu od 400 milijuna godina (Gregurić-Cvenić 2010.). Na području općine zastupljena su automorfna i hidromorfna tla. Pedološke jedinice koje susrećemo na ovom prostoru su koluvij i močvarno glejno tlo (euglej), kiselo smeđe tlo i ranker, kiselo smeđe tipično i lesivirano tlo na kvarcnom konglomeratu, škriljevcima i pješčenjaku, lesivirano tlo - tipično i pseudoglejno, a na lesu pretežno antropogenizirana tla ([www.opcina-kaptol.com](http://www.opcina-kaptol.com)).

Šumska vegetacija prekriva više od 96% područja. Dominantna vrsta koju susrećemo na prostoru općine Kaptol je bukva (*Fagus sylvatica*). Uz bukvu ističu se još i hrast kitnjak (*Quercus petraea*), gorski javor (*Acer pseudoplatanus*), javor klen (*Acer campestre*), jasen (*Fraxinus sp.*) i obični grab (*Carpinus betulus*). Na prisojnim stranama nailazimo na brezu (*Betula sp.*), borovnicu (*Juniperus sp.*) i pitomi kesten (*Castanea sativa*). Bogatstvu i raznolikosti biljnih vrsta na ovom području svjedoči i podatak da je na području Požeške



kotline evidentirana 1/5 sveukupnih vrsta flore u Hrvatskoj (na Papuku je zabilježeno 1225 biljnih vrsta) (Gregurić-Cveniđ 2010.).

Guste šume ovog područja pokazale su se kao idealno stanište i sklonište mnogobrojnim vrstama životinja. Kako im se staništa preklapaju, na istom lokalitetu možemo susresti više životinjskih vrsta: jelen obični (*Cervus elaphus*), srna obična (*Capreolus capreolus*) i divlja svinja (*Sus scrofa*). Od manjih sisavaca susrećemo lisicu (*Vulpes vulpes*), jazavca (*Meles meles*), kunu zlaticu (*Martes martes*), lasicu (*Mustela nivalis*), vidru (*Lutra lutra*), ježa (*Erinaceus concolor*) i krticu (*Talpa europaea*). Ovdje obitavaju i mnoge vrste kornjaša, leptira i drugih kukaca. Planinski potoci na Papuku staništa su specifičnim ribljim vrstama, vodozemcima i gmazovima (Šikić 2007.). Zabilježeno je i 75 vrsta ptica. Špilje su idealno stanište za šišmiše. Na području parka pripode Papuk evidentirano je 170 životinjskih vrsta (Gregurić-Cveniđ 2010.).

Na prostoru općine nalazi se veliki broj arheoloških lokaliteta i spomenika kulturno–povijesne baštine koji ukazuju na kontinuitet naseljavanja ovog prostora još od vremena mlađeg kamenog doba (neolitika). Prirodno bogatstvo osnovnih sirovina poput vode, drveta i kamena osiguravalo je povoljne životne uvjete. Brdovito područje pružalo je utočište i hranu ([www.papukgeopark.com](http://www.papukgeopark.com)).

### 1.3. ARHEOBOTANIKA- PREDMET PROUČAVANJA I ZNAČAJ

Arheobotanika (paleoetnobotanika) je disciplina koja se bavi proučavanjem ostataka biljaka s arheoloških lokaliteta i rekonstrukcijom odnosa između ljudi i biljaka u prošlosti. Istraživanja biljnih ostataka mogu se provoditi iz antropogenih sedimenata (koji su proizašli kao rezultat ljudskog djelovanja), te iz prirodno formiranih sedimenata. Rezultati arheobotaničkih istraživanja daju korisne podatke o nekadašnjoj vegetaciji, eksploataciji prirodnih resursa, o tome kako se sezonalnost u biljnom svijetu održava na sistem ljudskog naseljavanja, o ulozi biljaka u ekonomiji zajednice i dr. Isto tako omogućuju rekonstrukciju uporabe biljaka, načina njihove proizvodnje i dospjeća u prijašnji okoliš (Pearsall 2000.).

Vremenski okvir koji pokriva ova disciplina je period od kad su se pojavili prvi ljudi na Zemlji, ali najviše istraživanja veže se uz period neolitika. Geografsko podrijetlo biljnih ostataka daje nam podatke o kulturološkim osobinama i trgovinskim odnosima prapovijesnih naroda. Arheobotanika pomaže u interpretaciji arheoloških sedimenata (način na koji su se formirali, funkciju njihove strukture i dr.).

Razlikujemo 2 osnovne grupe biljnih ostataka: makrofosili (> c. 0.1 mm) i mikrofosili (< c. 0.1 mm). Biljni makrofosili su vidljivi golim okom i dovoljno veliki da se mogu identificirati malim povećanjem. U makrofosile ubrajamo sjemenke i plodove, drvo i koru, dijelove žitarica, stabljike biljaka, floem i vlakna, lišće, iglice, podzemne organe, korijenje, fragmente gljiva i produkte napravljene od biljnih materijala. U biljne mikrofosile ubrajamo polen, spore, male fragmente tkiva, hife gljiva, dijatomeje i ostale jednostanične alge (Akeret i Jacomet 2010.). Nisu vidljivi golim okom i za detaljnu analizu potrebno je korištenje elektronskog mikroskopa (Hastorf 1999.). Biljne makrofosile moguće je, ako su dobro očuvani, precizno odrediti do razine vrste. Mikrofosili daju manju mogućnost za detaljnom taksonomskom analizom (Pearsall 2000.). Osim navedenih materijala, postoje i takozvani „pseudo“ ili „indirektni“ biljni ostaci. Nastaju kada se biljni ostaci uloženi u različite materijale otope, spale ili razgrade mikroorganizmima. Kao rezultat, ostane samo njihov negativni otisak (Gyulai 2010.)

Prve analize biljnih ostataka iz arheološkog konteksta sproveo je C. Kunth 1826. godine na mumificiranom materijalu iz staroegipatskih grobnica (Pearsall 2000.) U Europi je na prikupljanju i identifikaciji biljnih ostataka sa arheoloških lokaliteta prvi radio botaničar O. Herr. Analizirao je nalaze iz prahistorijskih sojeničkih naselja sa obala švicarskih jezera.

Analize se zatim počinju primjenjivati u sve većem broju lokaliteta u državama kao što su Švicarska, Njemačka, Italija, Grčka i na Bliskom istoku (Hastorf 1999.).

Na arheološkim lokalitetima pronalazimo karbonizirani biljni materijal koji se većinom sastoji od ugljičnog dioksida, te zbog toga nije podložan procesima biološkog raspadanja i ne napadaju ga mikrobi. Pougljenjene sjemenke i plodovi uslijed procesa karbonizacije većinom zadržavaju svoj oblik i veličinu. Kada se pougljenjivanje događa na vrlo visokim temperaturama dolazi do različitih deformacija biljnih ostataka (smanjivanje dužine, promjena oblika). Na određenim lokalitetima (voda, tresetišta, pustinje) biljni ostaci sačuvani su zbog ekstremno suhих ili vlažnih uvjeta. U takvim uvjetima zbog nedostatka kisika i relativno konstantne temperature ne dolazi do truljenja i raspadanja. Biljni ostaci su na lokalitetima izmješani sa sedimentom. Zbog toga je potrebno uzeti cijeli uzorak zemlje iz kojeg se kasnije suhim ili vlažnim prosijavanjem ili flotacijom izdvajaju biljni ostaci i drugi materijal. Flotacija se odvija uz korištenje vode i razlike u gustoći između organske i anorganske tvari. Teži materijali tonu u vodi, dok lakši plutaju na njezinoj površini (Pearsall 2000.).

Biljni ostaci pogodni za proučavanje mogu se naći i u koprolitima (fosilizirani ljudski ili životinjski izmet). Procesom mineralizacije šupljine se ispune anorganskim materijalom ili se sadržaj stanične stijenke zamijeni mineralima, što je pogodno za očuvanje biljnih ostataka. Najčešća mineralizacija je kalcijevim karbonatom ili silicijem (Zohary i Hopf 2000.).

Fitoliti su sačinjeni od amorfne forme silicija. Anorganske su prirode i na njih ne utječe razgradnja mikroorganizama. Analiza fitolita značajna je za lokalitete siromašne očuvanim makrofossilima i polenom (Pearsall 2000.).

Otisci biljnih ostataka mogu se pronaći na ulomcima keramike. Osim u keramici, otiske biljnih materijala možemo pronaći u žbuki i ciglama (Zohary i Hopf 2000.).

Posljednjih 30- tak godina prošlog stoljeća sve više raste zainteresiranost za arheobotanička istraživanja u mnogim zemljama. Arheobotanika tako nastavlja svoj pozitivan razvoj, unapređujući metode izdvajanja makro- i mikrofosila na terenu, identifikacije, statističke obrade i interpretacije rezultata (Pearsall 2000.).

#### 1.4. DOSADAŠNJA ARHEOBOTANIČKA ISTRAŽIVANJA ŽELJEZNODOBNIH LOKALITETA U HRVATSKOJ

U Hrvatskoj se posljednjih nekoliko godina intenzivnije provode arheobotaničke analize. Od lokaliteta na kojima su provedena spominju se uz lokalitet Kaptol-Gradci i Sjenjak u Novoj Bukovici kraj Slatine, Zbelava kod Varaždina, Kamensko kraj Karlovca i Skradnik kraj Josipdola.

Do sada su provedena arheobotanička istraživanja na 9 tumula sa lokaliteta Kaptol-Gradci. U tumulu 1 uzeto je 12 uzoraka, a 6 ih je sadržavalo ostatke sjemenki i plodova. Izdvojeno je ukupno 1026 nekarboniziranih i neprokljalih biljnih ostataka (Šoštarić i sur. 2007.). U tumulima 4 i 5 identificiran je po jedan makrofosil. U tumulu 8 pronađena su 3 makrofosilna ostatka *Polygonum arvense/majus*. Tumuli 6 i 7 obiluju biljnim ostacima. U tumulu 6 izdvojeno je i identificirano 2348 makrofosila. 640 makrofosila identificirano je u tumulu 7. Fragmenti ljuske ploda *Corylus avellana* pronađeni su u tumulu 13. Uzorci iz tumula 2 i 9 su obrađeni, ali nisu pronađeni biljni ostaci.

Selo Zbelava nalazi se u sjeverozapadnoj Hrvatskoj, u varaždinskoj Podravini. Na lokalitetu Zbelavčak II pronađena je veća količina latenske keramike što ukazuje postojanje naselja iz razdoblja mlađeg željeznog doba (Kovačević 2007.). Na 20 uzoraka s lokaliteta provedene su arheobotaničke analize. U njih 5 izdvojeni su karbonizirani makrofosili. Pronađen je 1 karbonizirani ostatak pšena žitarice, najvjerojatnije ječma (*Hordeum vulgare*) (Šoštarić 2005.). U još 4 uzorka pronađeni su ostaci plodova hrasta-žira (*Quercus sp.*). Žir se uglavnom koristio kao hrana za životinje (osobito svinje), a kada je vladala nestašica hrane ljudi su ga koristili i u vlastitoj prehrani (Šoštarić 2001.).

Sustavna istraživanja na položaju Sjenjak u Novoj Bukovici u hrvatskoj Podravini započela su 1997. godine i traju do danas. Radi se o naselju otvorenog tipa iz razdoblja kraja kasnog brončanog doba i mlađeg željeznog doba (Kovačević 2008.). Nađene su sjemenke boba (*Vicia faba*) i hrastov žir (*Quercus sp.*) (Šoštarić 2001.).

Naselje Kamensko nalazi se 5 kilometara istočno od Karlovca. Na lokalitetu su utvrđeni kulturni slojevi iz starijeg željeznog doba. Pronađeni su karbonizirani ostaci raži (*Secale cereale*), jednozrnog pira (*Triticum monococcum*), dvozrnog pira (*Triticum dicoccon*) i prosa

(*Panicum miliaceum*). Najlošije sačuvani ostaci determinirani su kao skupina žitarica (Cerealia). Nađeni su i nekarbonizirani ostaci samoniklih biljaka (Šoštarić 2003.).

Na lokalitetu Skradnik kraj Josipdola radi se o tumulu iz starijeg željeznog doba (8.-6. st. pr. Kr.). U njemu su pronađeni karbonizirani ostaci korovnih i ruderalnih biljaka (Šoštarić 2003.).

## **1.5. VREMENSKI OKVIR IZ KOJEG DATIRAJU OBRADENI UZORCI (ŽELJEZNO DOBA)**

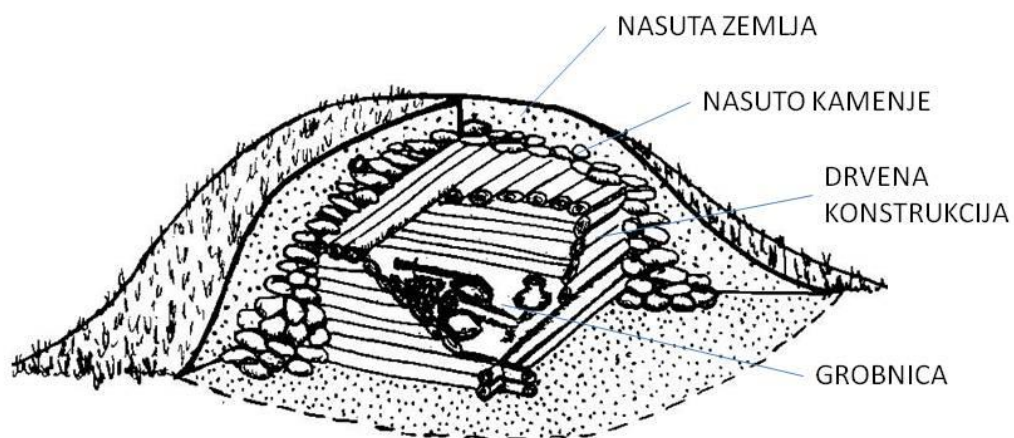
Prva pojava željeza ne označava početak željezno doba, nego vrijeme kada ono ulazi u široku upotrebu. Za željezo se znalo od 1700. godine prije Krista, no u Europi nije postalo uobičajeni metal do 8. stoljeća prije Krista. U 7. stoljeću ulazi u opću upotrebu, anjegova proizvodnja raste. Postaje sve jeftiniji i pristupačniji materijal, prikladan za izradu oružja i oruđa. Postoje 3 različita objašnjenja kada nastupa željezno doba u središnjoj Europi i na prostoru Hrvatske. Prvo polazi od pretpostavke o autohtonom razvoju metalurgije na području sjeverozapadnog Balkana prije 11. stoljeća prije Krista. Drugo je mišljenje zasnovano na učestalosti i vremenu pojave željeznih predmeta koje prioritet daje Grčkoj. Treće objašnjenje pretpostavlja da je ishodište bilo na Kavkazu, odakle je preko Ponta pravac završavao u Karpatskoj kotlini (Potrebica 2013.).

Hrvatska se smjestila na razmeđu spomenutih puteva. Pretpostavlja se da tehnološke inovacije na naše prostore dolaze s prostora istočnih Alpa i Italije, jer od tuda stižu rude i polusirovine. Za zapadni dio naše zemlje, pretpostavlja se inicijalno širenje obrade željeza upravo tim putem. Za prostor Posavine postoje pouzdani dokazi o povezanosti sa središtima na jugu tijekom razvijenog halštata.

Termin „halštatska kultura“ nastao je krajem 19. stoljeća. Označavao je kulturu starijeg željeznog doba na prostoru od istočne Francuske do zapadne Mađarske. U materijalnom se smislu jedinstvo kulture zasnivalo na sličnosti nalaza s tog područja s predmetima pronađenim u nekropoli kod mjesta Hallstatt u Austriji. „Halštatizacijom“ se naziva trend stabilizacije koji na širokom prostoru središnje Europe rezultira halštatskim kulturnim kompleksom čiji zajednički nazivnik čine neke kulturološke odrednice kao što su pojava utvrđenih naselja, pokopavanje pod tumulima, prilaganje konjske opreme u grobove i rasprostranjenost tehnologije proizvodnje željeza (Potrebica 2013.).

Za halštatske kulture u Hrvatskoj se razvijaju 2 osnovne geografske cjeline - kontinentalna i jadranska. U srednjoj Dalmaciji dolazi do stabilizacije kulture Delmata, u sjevernoj Dalmaciji Liburna, a u Lici Japoda. U Istri se javljaju Histri koji se etnički ne mogu ubrojiti u Ilire. Uz rijeku Savu živjeli su Breuci, a uz Kupu Kolapijani (Petrić 2007.).

Najveći prostor kontinentalne Hrvatske zauzima Kaptolska skupina ili skupina Martijanec - Kaptol. Kaptol je otvoren više prema Balkanu i istoku, a Martijanec prema istočnoalpskom krugu, Italiji i Grčkoj. Grobni ritual spaljivanja pokojnika i njegovo pokapanje u žari iz bróčanog doba zadržao se i u ovom razdoblju. Jedna od glavnih odlika halštatske kulture je sahrana istaknutih članova u grobne humke - tumule ili tumuluse (Potrebica 2013.). Tumulusi su najčešće kružnog ili izduženog elipsoidnog oblika. Ponekad su okruženi vijencem od pločastog kamena ili suhozidom. Kaptolski su humci manjih dimenzija, promjera oko 50 centimetara i visine prosječno oko 2 metra. Izravnavanjem su vrlo sniženi i teško je odrediti njihovu prvobitnu visinu (Majetić 2008.).



Slika 10. Građa tumula (<http://www.ludenhhausen1200.de/vorgeschichte.htm>)

Grobne komore bile su najvjerojatnije sve načinjene od drva, a razlikovale su se u veličini. Kada govorimo o većim dimenzijama i drvene komore su bile obzidane suhozidom. Završna konstrukcijska faza bila je podizanje zemljanog humka iznad grobne komore. Pokojnik je bio

spaljen u punoj nošnji, koja je ponekad uključivala oružje i konjsku opremu. Spaljeni ostaci pokojnika su u grobnim komorama prisutni u 2 forme. Prva forma je da se pepeo i sitne kosti pokojnika uz određene predmete polože u komoru prethodno posutu ostacima pogrebne lomače i okruže ostalim priložima. Druga je forma da se ostaci pokojnika prethodno (s priložima ili bez njih) stave u urnu, koja se polaže u grob, a oko nje se postavljaju druge keramičke posude. Nakon spaljenih ostataka pokojnika i priloga, dodavali su se ponekad i različiti nespaljivani prilozi. Većina keramičkih posuda pripada tipovima koji su služili za proizvodnju, obradu i pohranu hrane (Potrebica 2013.). Žare ukrašene bikovskim protomama najpoznatiji su i najljepši keramički oblik koji je nađen u Kaptolu. Većina posuda presvučena je tankim slojem grafita što im daje metalni sjaj (Durman i sur. 2006.). Položeni i spaljeni prilozi su u vjerovanjima tadašnjih ljudi bili namijenjeni pokojniku i njegovom zagrobnom životu, ali i za naklonost bogova (Potrebica 2013.). Što je pokojnik za života imao viši društveni položaj, humak iznad groba bio mu je veći, a popudbina bogatija (Matas 2002.).

Kaptolski kneževi bili su ratnici. Oružje je u društvenoj strukturi željeznog doba postalo standardni dio grobnog inventara. Temeljna odrednica identiteta elite i aktivni društveni čimbenik postaje klasa ratnika. Standardni komplet oružja u Kaptolu sastojao se od 2 - 3 koplja, bojne sjekire, noža i ponekad konja. Uz osnovnu opremu u grobovima su pronađene kacige, brusovi, sulice za bacanje i sjekire za borbu izbliza. Halštatske zajednice bile su svjesne moćnih i razvijenih sredozemnih civilizacija poput Etruščana i Grka i većina prestižnih predmeta proizvodi su tih civilizacija. U ženskim grobovima nalazimo fibule, pribor za tkanje, brončani nakit i keramiku. Predmeti vezani za tkanje i pređenje bili su pokazatelji žena višeg statusa. Tkanine predstavljaju prestižna dobra koja se razmjenjuju kao darovi visoke vrijednosti za vrijeme gozbi ili prilikom drugih formalnih prigoda (Potrebica 2013.).

Mlađe željezno doba ili keltsko - latenska kultura započelo je oko 400. godine prije Krista. Utjecaj Kelta očitovao se u kovanju željeznih predmeta. Na širem području sjeverne Hrvatske živjeli su keltska plemena Tauriska i Skordiska, a uz njih su prostore uz rijeku Dravu naseljavala panonska plemena: Sereti, Serapili, Jasi, Andeziti i drugi. U sjevernoj Hrvatskoj su živjeli i pripadnici naroda Skiti (Potrebica 2013.).



## 1.6. PRAPOVIJESNA ZEMLJORADNJA

Prvi pripadnici porodice Hominidae ovisili su o hrani koju su mogli sakupiti u okolišu u kojem su obitavali. Zbog te činjenice morali su stalno biti u pokretu u potrazi za hranom. Kako je svjetska populacija rasla tako se smanjivao broj dostupne hrane. Javila se potreba za prijelaz na sjedilački način života i organizirano poljodjelstvo. Pojavom obrade zemlje ljudi su mogli proizvesti potrebnu količinu hrane, te se trajno naseliti na određenom lokalitetu. Sjedilački način života imao je mnogo prednosti nad lovačko - sakupljačkim načinom, no prve civilizacije hranile su se mnogo lošije nego nomadi ([www.biologija.com](http://www.biologija.com)).

Domestikacija ili udomaćivanje je proces kojim se mijenja genetika određene jedinke kako bi se ona prilagodila za uzgoj u čovjekovom okruženju. Proces domestikacije započeo je prije 11 000 godina . Najstarije domesticirane biljke su grašak, pšenica i ječam (Bliski istok). U središnjoj Europi domestikacija žitarica započela je oko 6. - tog tisućljeća prije Krista. Najstarije žitarice su tako u Europi različite vrste pšenice (rod *Triticum*) i ječam (rod *Hordeum*). Nakon neolitika u Europi susrećemo i proso, zob i raž (Jacomet 2010.). U ranom neolitu su se uz žitarice počele pojavljivati i mahunarke. U prehrani stanovništva koristio se grašak, grahorica i leća. Uzgajali su se i pir, lan, mak i bob. Nutritivna vrijednost žitarica je vrlo visoka, a sjemenke mogu biti dugo sačuvane (Zohary i sur. 2012.).

U željeznom dobu se jednozrni pir (*Triticum monococcum*) pojavljivao sporadično. Dvozrni pir (*Triticum dicoccon*) je predstavljao glavnu žitaricu za pripremanje kruha. Pir je u kasnom željeznom dobu postao značajna namirnica korištena u pripremi hrane. S kultiviranjem novih vrsta obična pšenica (*Triticum aestivum*) je gubila na svojoj važnosti. Prvi put se u zapadnoj Europi javlja raž (*Secale cereale*), koja je stigla s istoka. Ječam (*Hordeum vulgare*) je žitarica koja je značajna u prehrani u cijeloj Europi i pronalazi se gotovo u svim arheološkim iskapanjima. Proso (*Panicum miliaceum*) se uzgajao u središnjoj i istočnoj Europi. Od mahunarki su se uzgajali grašak (*Pisum sativum*), leća (*Lens culinaris*) i bob (*Vicia faba*). Uzgajanje biljaka za dobivanje ulja povećalo se u željeznom dobu. Mak (*Papaver somniferum*) se pojavljivao sporadično. Lan (*Linum usitatissimum*) je bio značajan usjev za dobivanje ulja i vlakana (Gyulai 2010.).

Od voća i ječma spravljalo se vino i pivo. Vino je u to vrijeme služilo kao sredstvo u lančanoj trgovini. U prehrani su korištene su mnoge vrste divljeg voća (npr. jabuke), no ne može se sa sigurnošću potvrditi da su se koristile za proizvodnju alkohola (Potrebica 2013.).

Oruđa koja su se koristila u obradi zemlje su motike ili sjekire od kamena ili jelenjskih rogova. Sjetva se u kontinentalnim dijelovima Europe obavljala u proljeće, a u mediteranskom dijelu na jesen. Da bi se tlo pripremlilo za sjetvu, palio se korov i tlo se tako dodatno obogaćivalo mineralima i ostalim korisnim tvarima. Žetva se odvijala prema vanjskom izgledu biljke. Sjeme prerano požnjelih žitarica prerano bi se smežuralo. Kašnjenje žetve može prouzročiti osipanje sjemena kod žitarica ili pucanje mahune kod mahunarki. Na arheološkim lokalitetima često pronalazimo žitarice i mahunarke zajedno što upućuje na to da su rani ratari bili svjesni uloge mahunarki (vežu dušik iz atmosfere) u plodnosti tla (Mihelić 2002.).

## 2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Ciljevi istraživanja bili su:

1. analizirati arheobotaničke uzorke iz tumula 14 prapovijesnog lokaliteta Kaptol -Gradci i izraditi popis determiniranih biljnih vrsta
2. determinirane makrofosile detaljno analizirati s obzirom na njihove morfološke osobine, tip i brojnost
3. provesti ekološko - etološku analizu determiniranih biljnih svojti s naglaskom na izdvajanje kultiviranih i autohtonih biljaka
4. rekonstruirati biljnu komponentu grobnih priloga tumula 14
5. usporediti nalaze tumula 14 s ostalim do sada analiziranim tumulima istraživanog lokaliteta i pokušati definirati funkciju biljne komponente grobnog priloga i grobnog rituala u halštatskoj kulturi
6. usporediti dobivene rezultate s nalazima iz drugih željeznodobnih lokaliteta u Hrvatskoj

## 3. MATERIJALI I METODE

### 3.1. RAD NA TERENU

Arheobotanika zahtjeva suradnju arheologa i botaničara. Arheobotanički materijal se većinom pronalazi u arheološkim slojevima. Obrada biljnih uzoraka s lokaliteta Kaptol-Gradci omogućena je arheološkim iskapanjima koja su izvršena pod vodstvom doc. dr. sc. Hrvoja Potrebece.

Arheološko istraživanje na lokalitetu Kaptol-Gradci provedeno je 2010. godine u dva navrata (tijekom svibnja i lipnja te rujna i listopada). Iskapanje tumula 14 izvršeno je u svibnju 2010. godine. Arheolozi su sakupili 6 uzoraka iz stratigrafske jedinice (SI 62). Tumul 14 istraživao je metodom kvadranta uz primjenu stratigrafske razdiobe. Iskapanje je započeto u sve četiri četvrtine, a u jugozapadnom kvadrantu se došlo do zdravice (zemlja na dubini gdje više nema kulturnih ostataka). Ustanovljena je veoma pravilna četverokutna suhozidna konstrukcija orijentirana približno po pravcu jugozapad-sjeveroistok. Iskapanje je vršeno prema stratigrafskim načelima, tj. slijedilo je prirodne slojeve. Profili su ostali sačuvani u obliku neiskopanih zidova.

Iskapanje je pratilo uzorkovanje radi arheobotaničkih, antropoloških i zooloških nalaza. Arheobotanički ostaci su zajedno sa zemljom sakupljeni u plastične vreće. Uz svaki uzorak stavljena je odgovarajuća signatura koja je sadržavala sljedeće podatke: ime lokaliteta, datum uzorkovanja, broj uzorka, kvadrant, broj točke uzorkovanja i opis uzorka (zemlja za flotaciju). Materijal je kasnije podvrgnut ispiranju kroz sita različitih veličina pora radi odvajanja makrofosila.

Istraživanje na ovom tumulu pratila je i izrada detaljne digitalne i nacrtne fotografske dokumentacije uz preciznu izmjeru geodeta radi buduće rekonstrukcije. U drugoj kampanji sve četiri četvrtine su spuštene na razinu zdravice po stratigrafskim jedinicama. Pražnjenjem i uklanjanjem središnje konstrukcije utvrđeno je da je bila podignuta na rubnom dijelu kamenog popločenja koje se širi prema istoku i da je prethodilo gradnji tumula. Komora je kontinuirano dokumentirana i razrađivana po četvrtinama (Potrebica 2012.).

### 3.2. RAD U LABORATORIJU

Laboratorijski dio obrade uzoraka odrađen je u Botaničkom zavodu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu. Prije ispiranja uzorci zemlje su vagani i u posebne dokumentacijske kartice upisani su podaci o lokalitetu, broju uzorka, datumu uzorkovanja, količini uzorka i posebnim karakteristikama uzorka. Ispiranje zemlje vršeno je kroz dva sita s veličinama pora 2.5 i 1.0 milimetara. Prosijavanje se obično vrši i preko trećeg sita, s veličinom pora 0.315 mm čime se dobije najsitnija frakcija. Pregledavanjem te frakcije nisu pronađeni nikakvi biljni ostaci, tako da prosijavanje s najsitnijim sitom nije rađeno. Na taj način dobivene su dvije frakcije. Svaka frakcija sakupljena je u zasebnu posudu. Dobivene frakcije sačinjavale su karbonizirani biljni materijal pomiješan s česticama tla, ulomcima keramike, fragmentima pougljenjenog drveća i kostima.

Male količine frakcije uzoraka premještane su u petrijevu zdjelicu pomoću plastične žlice. Koristeći lupu i aluminijsku pincetu tupog vrha (da se ne ošteti materijal) izdvajani su svi biljni ostaci. Nakon izdvajanja makrofosila uslijedila je determinacija pomoću binokularne lupe. Karbonizirani makrofosili determinirani su pomoću literaturnih izvora Akeret i Jacomet (2010.), Kohler-Schneider (2001.), usporedbom s nalazima iz zbirke doc. dr. sc. Renate Šošćarić, te usporedbom s plodovima recentnih vrsta. Biljni makrofosili morfometrijski su analizirani uz pomoć kompjutorskog programa „Motic images plus 2.0“. Duljina ploda/sjemenki (D) određivala se kao najveća udaljenost između gornjeg i donjeg vrha, širina (Š) kao najveća udaljenost između bočnih strana, a visina (V) kao najveća udaljenost između ventralne i dorzalne strane. Da bi se odredila visina, biljni makrofosili su uronjeni u petrijevu zdjelicu s pjeskom. Zbog specifičnog oblika sjemenki i plodova nekih vrsta mjeren je promjer (P). Na kraju obrade sav materijal je fotografiran također koristeći navedeni program, uz pomoć hladnog svjetla i kamere za lupu. Neki pronađeni makrofosili su bili previše oštećeni da bi bili mjerljivi. Svojtje koje su dobile oznaku cf., (lat. *confer* – usporedi) nisu mogle biti precizno determinirane. To znači da determinirana svojtja vjerojatno jest ta koja slijedi iza oznake, no zbog oštećenosti ili nekog drugog razloga to nije posve pouzdano. Neke svojtje determinirane su do roda. Biljni ostaci su nakon analize i determinacije prebrojani po vrstama i stavljeni u prozirne kutijice s poklopcem s pripadajućom oznakom.

## 4. REZULTATI

Obrađeno je ukupno 41,7 kilograma uzorka sakupljenog u tumulu 14 na lokalitetu Kaptol -Gradci. Uzorak je sakupljen 2010. godine. Izdvojen je 3821 biljni makrofossil čijom je analizom determinirana 21 različita biljna svojta: 14 do razine vrste (od čega je jedna cf. vrsta), 1 do razine roda, 2 do razine porodice/skupine, a 2 su označene kao „cf.“ svojte. Kod nekih makrofosila postojala je nedoumica između dvije vrste tako da su u njihova nazivlja stavljena imena obje vrste- *Triticum spelta/aestivum* i *Triticum spelta/dicoccon*. Najlošije sačuvani ostaci, ali ipak donekle prepoznatljivi determinirani su kao skupina žitarica *Cerealia*. 321 karbonizirani i 13 nekarboniziranih biljnih ostataka dobilo je oznaku *Indet.* (neodređeno), što znači da ih nismo mogli svrstati u nijednu kategoriju.

U prvom odjeljku su prikazani rezultati morfološke analize koji uključuju popis svih determiniranih taksona. Odjeljak sadrži i fotografije makrofosila determiniranih do razine vrste s naznačenim dimenzijama te kratak opis njihovih morfoloških karakteristika.

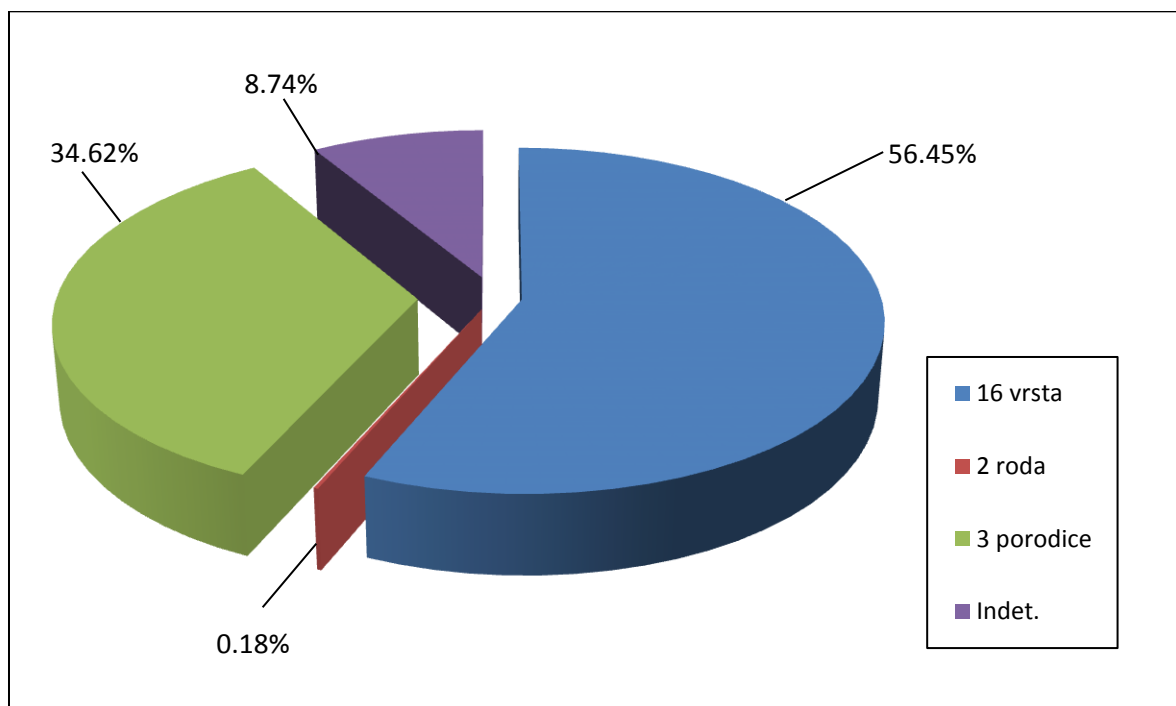
U drugom odjeljku su rezultati determinacije makrofosila prikazani tabelarno, u 5 tablica koje sadrže:

- a) popis determiniranih biljnih makrofosila s brojem izoliranih tipova makrofosila i stanjem očuvanosti (tablica 1)
- b) popis determiniranih biljnih makrofosila napravljen po abecednom redu s brojem izoliranih tipova makrofosila, stanjem očuvanosti i postotkom zastupljenosti pojedinih biljnih svojti u ukupnom broju nalaza (tablica 2)
- c) popis determiniranih biljnih makrofosila grupiranih po ekološkim kategorijama s brojem izoliranih makrofosila i postotkom zastupljenosti pojedinih biljnih svojti i ekoloških kategorija u ukupnom broju nalaza (tablica 3)
- d) popis determiniranih biljnih makrofosila iz tumula 14 i ostalih 10 tumula na kojima su provedena arheobotanička istraživanja (tablica 4)
- e) usporedbu arheobotaničkih nalaza s lokaliteta Kaptol-Gradci s nalazima drugih željeznodobnih lokaliteta u Hrvatskoj i susjednih zemalja

U trećem odjeljku su rezultati ekološko-etološke analize determiniranih vrsta koja je poslužila za rekonstrukciju grobnih priloga u halštatskoj kulturi.

#### 4.1. MORFOLOŠKA ANALIZA MAKROFOSILA

Na početku morfološke (kvalitativne) analize nalazi se popis determiniranih biljnih taksona. Popis je sastavljen abecednim redom. Najprije su navedeni biljni makrofosili determinirani do razine vrste, potom roda, porodice/skupine, taksoni označeni kao „cf.“ vrste i na kraju biljni ostaci koji nisu određeni ni svrstani u određenu kategoriju. U popisu su navedeni i „cf.“ taksoni koji su već navedeni kao preciznije determinirani taksoni i nisu posebno naznačeni brojem, te su navedeni ispod pripadajućeg preciznije determiniranog taksona. Uz svaku svojtu naveden je i tip makrofosila koji je izoliran: sjemenka, plod, fragment ploda ili pljeva. Izolirani makrofosili nalazili su se u dva stanja: karboniziranom i nekarboniziranom, te je uz svaku svojtu naznačeno stanje očuvanosti.



Slika 11. Prikaz brojnosti determiniranih svojti po taksonomskim razinama determinacije

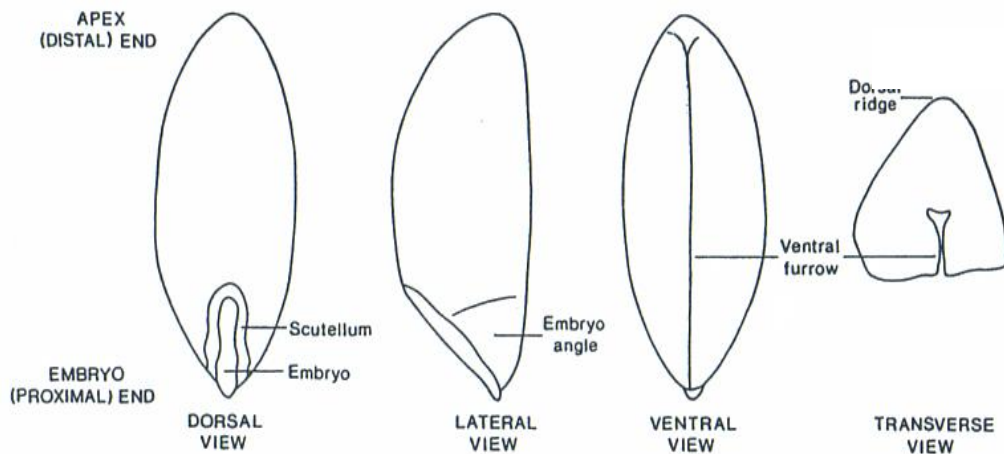
## Popis determiniranih biljnih makrofosila:

1. *Agrostemma githago* L.- poljski kukolj, pšeno, karboniziran
2. *Avena sativa* L.- zob, pšeno, karboniziran
3. *Bromus arvensis* L.- poljski ovsik, plod, karboniziran
4. *Bromus secalinus* L.- ražasti ovsik, plod, karboniziran
5. *Hordeum vulgare* L.- obični ječam, pšeno, karboniziran
6. *Malus sylvestris* Mill.- šumska jabuka, plod, fragment ploda, sjemenka, karboniziran
7. *Panicum miliaceum* L.- proso, pšeno, karboniziran
8. *Rubus fruticosus* L.- kupina, plod, karboniziran, nekarboniziran
9. *Setaria italica* (L.) P.Beauv- klipasti muhar, plod, karboniziran
10. *Triticum aestivum* L.- obična pšenica, pšeno, karboniziran
11. *Triticum dicoccon* Schrank.- dvozrni pir, pšeno, pljeve, karboniziran
12. *Triticum monococcum* L.- jednozrni pir, pšeno, pljeve, karboniziran
13. *Triticum spelta* L.- pravi pir, pšeno, pljeve, karboniziran  
*Triticum cf.spelta* L.- pravi pir, pšeno, karboniziran
14. *Triticum spelta* L./*aestivum* L.- pšeno, karboniziran
15. *Triticum spelta* L./ *dicoccon* Schrank.- pšeno, pljeve, karboniziran
16. *Triticum sp.*- pšenica, pljeve, karboniziran
17. *Cerealia* - žitarice, fragmentirani ostaci pšena, karboniziran
18. *Poaceae* - trave, plod, karboniziran
19. cf. *Carex sp.*- šaš, plod, karboniziran
20. cf. *Fabaceae* – mahunarke, plod, karboniziran
21. cf. *Plantago lanceolata*- suličasti trputac, plod, karboniziran
22. *Indet.*- neodređeno- karboniziran, nekarboniziran



#### 4.1.1. OPIS DETERMINIRANIH VRSTA

Glavni kriterij za determinaciju bile su morfološke karakteristike biljnih makrofosila. Promatrane su sljedeće morfološke osobine: oblik makrofosila s dorzalne, ventralne i lateralne strane, skutelum i položaj embrija, izgled ventralne brazde, površinska struktura i druge specifičnosti ovisno o vrsti.



Slika 12. Shematski prikaz ploda pšenice – dorzalno, lateralno, ventralno i u poprečnom presjeku (Jacomet 2010.)

Po potrebi su gledane i karakteristične dimenzije pojedinih vrsta. Dimenzije različitih sličnih vrsta se često preklapaju. Granične vrijednosti dimenzija nisu jasno definirane i razlikuju se u različitim literaturnim izvorima (Jacomet 2010, Renfrew 1973). U obzir treba uzeti i da se procesom karbonizacije mijenjaju dimenzije makrofosila. Rezultati morfološke analize predočeni su fotografijama (13-24) i tekstualnim opisom svakog predočenog taksona. U opisu makrofosila determiniranih do razine vrste navedeni su rasponi dimenzija (dužina, širina i visina). Dimenzije su navedene u milimetrima. U prilogima se nalaze tablice s detaljnim rezultatima tih mjerenja (tab. 6-13).



Slika 13. *Avena sativa* L.

*Avena sativa* (**zob**) ima tanak plod promatran s dorzalne i ventralne strane, najširi dio mu je u sredini. Strane mogu biti ravne ili blago zakrivljene. Vrh je zaobljen, šupljina embrija je okrugla. Gledajući s lateralne strane, plod je ravan, obje strane su ravnomjerno zaobljene i blago konveksne.



Slika 14. *Bromus arvensis* L.

*Bromus arvensis* (**poljski ovsik**) ima izrazito izduženo i usko pšeno. Na ventralnoj strani ima duboku brazdu koja se proteže sve do zaobljenog vrha zrna. Apikalni dio pšena je lagano stanjen, a baza pšena je sužena i zašiljena.



Slika 15. *Bromus secalinus* L.

*Bromus secalinus* (**ražasti ovsik**) ima manje izduženo pšeno od poljskog ovsika. Zrno je, gledano s ventralne i dorzalne strane, eliptičnog oblika sa zašiljenom bazom i zaobljenim apikalnim dijelom. Duboka i široka ventralna brazda se proteže cijelom dužinom zrna.



Slika 16. *Hordeum vulgare* L.

***Hordeum vulgare* (obični ječam)** ima oblik ploda gledan s dorzalne, ventralne i lateralne strane vretenast, više-manje zašiljen, sužava se na oba kraja. Vrh ploda je zaokružen ili zasječen, a može biti i ravan. U poprečnom presjeku ventralna brazda može biti plitka, „v“ oblika ili široka. Površinska struktura je glatka, ali postoje ostaci košuljice i obuvenca na površini ploda.

Karakteristične dimenzije: D 5.2 - 6.8 mm

Š 2.2 - 3.2 mm

V 1.9 - 2.8 mm



Slika 17. *Malus sylvestris* L. ( plod i endokarp sjemenke)

***Malus sylvestis* (šumska jabuka)** ima plod koji je jajolik ili kuglast. Ima udubljenja na dva suprotna kraja ploda, a udubljenje do peteljke šire je od onog na čaški. U poprečnom presjeku se vidi 10 snopova koji idu kroz meso voćki. Sjemenke su obrnuto jajolike, zaravnjene sa zašiljenom bazom i zaobljenim vrhom.



Slika 18. *Panicum miliaceum* L.

***Panicum miliaceum* (proso)** ima plod čiji je oblik gledajući s dorzalne i ventralne strane okruglast/ ovalan. S dorzalne strane vidljiv je veliki skutelum. Vrh brazde skuteluma je zaobljen. Skutelum ne prelazi polovicu ploda. Na poprečnom presjeku nema ventralne brazde. Površinska struktura je glatka s longitudinalnim prugama.

Karakteristične dimenzije: D 1.3 - 2.2 mm

Š 1.7 – 2.3 mm

V 1.2 – 1.4 mm



Slika 19. *Rubus fruticosus* L.

*Rubus fruticosus* (**kupina**) je trajni grm s horizontalno položenim korijenjem. Plodovi kupine su veoma sočne i zdrave crne zbirne koštunice koje sazrevaju sredinom ili krajem ljeta.





Slika 20. *Setaria italica* (L.) P. Beauv.

*Setaria italica* (**klipasti muhar**) ima plod sličan plodu vrste *Panicum miliaceum*. Oblik promatran s dorzalne i ventralne strane je okruglast. S dorzalne strane vidljiv je skutelum koji je uzak, s paralelnim rubovima i doseže dvije trećine duljine ploda. Površina joj je hrapava i izgleda poput guščjih prsa.

Karakteristične dimenzije: D 1.36 - 1.8 mm

Š 1.21 – 1.69 mm

V 0.84 – 1.35 mm



Slika 21. *Triticum aestivum* L.

***Triticum aestivum* (obična pšenica)** ima oblik ploda gledan s dorzalne i ventralne strane ovalan do okrugao. Gornji i donji krajevi su zaobljeni. Leđna strana je zaobljena. Najveća visina je otprilike na polovini zrna. Površinska struktura je glatka, bez brazdi. Embrij je smješten duboko u šupljini.

Karakteristične dimenzije: D 3.4 – 7.0 mm

Š 2.0 – 4.0 mm

V 2.2. – 4.7 mm



Slika 22. *Triticum dicoccon* Schrank

*Triticum dicoccon* (**dvozní pir**) ima oblik ploda gledan s dorzalne strane uzak, gornji kraj često zašiljen do tupo zaobljen. Embrij je većinom nakošen prema gore. Lateralno promatrajući, dorzalni rub je zaobljen, tj. ima grbu, a najviši dio je odmah iznad embrija. Ventralna strana je blago konkavna do ravna. U poprečnom presjeku oblik je često ravnomjerno zaobljen, malo uglast, ventralna brazda je uska i duboka. Na površini ploda vidljive su longitudinalne brazde.

Karakteristične dimenzije: D 3.5 – 6.1 mm

Š 1.8 – 3.2 mm

V 1.5 – 3.4 mm



Slika 23. *Triticum monococcum* L. (pšeno i baza pljeva)

*Triticum monococcum* (**jednozrni pir**) ima oblik ploda gledan s dorzalne i ventralne strane uzak, širina ploda je mala, te je prilično zašiljen na donjem i gornjem kraju. Embrij je nakošen, nije u udubljenju. Ventalni i dorzalni rub su visoko izbočeni promatrajući ventralno. Ventralna brazda je uska i duboka. Na površini ploda često su s dorzalne strane vidljive dvije longitudinalne brazde, mještene lijevo i desno od najvišeg dijela ploda (otisci pljeva). Širina baze pljeve jednozrnog pira mora imati dimenzije između 0,45 i 0,9 mm (cca. 0,65 mm) i to joj je najpouzdanija razlikovna značajka od pljeva ostalih pšenica.

Karakteristične dimenzije: D 4.5 – 7.1 mm

Š 1.8 – 3.0 mm

V 1.6 – 3.1 mm



Slika 24. *Triticum spelta* L. (pšeno i baza pljeva)

***Triticum spelta* (prava pšenica)** ima plod čiji oblik gledan s dorzalne i ventralne strane predstavlja tipično zrno. Ima ovalan oblik s gotovo paralelnim stranama. Gornji vrh je tupo zaobljen, donji dio je također zaobljen, ali i često relativno zašiljen. Lateralno gledajući, dorzalni rub je simetrično zaobljen, ali dosta ravan, a ventralni rub je većinom ravan. U poprečnom presjeku je oblik simetrično zaobljen, a ventralna brazda je uska i duboka. Baza pljeve pravog pira ima najveću širinu od svih pšenica i njena dimenzija mora biti između 1,1 i 1,4 mm (cca. 1,28 mm). Kut između pljeva varira i nije pouzdano razlikovno svojstvo.

Karakteristične dimenzije: D 4.7 – 8.4 mm

Š 2.0 – 4.1 mm

V 1.7 – 3.3 mm

## 4.2. TABELARNI PRIKAZ REZULTATA

Izoliran je ukupno 3821 biljni makrofosil iz 41.6 kilograma uzorka sakupljenog na lokalitetu Kaptol-Gradci. Rezultati su u ovom odjeljku prikazani tabelarno radi bolje preglednosti. Prilikom determinacije uzoraka u obzir su uzimani cijeli makrofosili i samo oni fragmenti s dobro očuvanim karakterističnim morfološkim obilježjima. Manji fragmenti koje nije bilo moguće determinirati svrstani su u kategoriju *Indet.* (neodređeni nalazi). U tablicama je posebno naznačeno stanje očuvanosti makrofosila budući da su se izolirani makrofosili nalazili u dva stanja, karboniziranom i nekarboniziranom.

**Tablica 1** sadrži popis determiniranih biljnih makrofosila s brojem izoliranih tipova makrofosila. Popis je napravljen abecednim redom. Posebno je naznačeno stanje očuvanosti makrofosila.

**Tablica 2** sadrži popis determiniranih makrofosila sastavljen isto kao u prethodnoj tablici, s postotkom zastupljenosti pojedinih biljnih svojti u ukupnom broju nalaza.

**Tablica 3** sadrži popis determiniranih biljnih makrofosila grupiranih po ekološkim kategorijama s brojem izoliranih makrofosila, te postotkom zastupljenosti pojedinih biljnih svojta i ekoloških kategorija u ukupnom broju nalaza.

**Tablica 4** sadrži popis determiniranih biljnih makrofosila iz tumula 14 i ostalih 10 tumula na kojima su provedena arheobotanička istraživanja.

**Tablica 5** sadrži usporedbu nalaza žitarica iz tumula 14 s lokaliteta Kaptol-Gradci s ostalim željeznodobnim lokalitetima u Hrvatskoj i lokalitetima u susjednim državama.

Tablica 1. Kaptol-Gradci, željeznodobni lokalitet. Popis determiniranih biljnih makrofosila s brojem izoliranih tipova makrofosila i stanjem očuvanosti.

	NAZIV MAKROFOSILA	TIP MAKROFOSILA	STANJE OČUVANOSTI	UZORAK	UKUPNO:
1	<i>Agrostemma githago</i>	pšeno	karboniziran	U-88	2
2	<i>Avena sativa</i>	pšeno	karboniziran	U-88	2
3	<i>Bromus arvensis</i>	plod	karboniziran	U-88	5
4	<i>Bromus secalinus</i>	plod	karboniziran	U-88	7
5	<i>Hordeum vulgare</i>	pšeno	karboniziran	U-88	5
6	<i>Malus sylvestris</i>	plod	karboniziran	U-88	1
		sjemenka	karboniziran	U-88	14
		fragment ploda	karboniziran	U-88	2
7	<i>Panicum miliaceum</i>	pšeno	karboniziran	U-88	6
8	<i>Rubus fruticosus</i>	plod	karboniziran	U-88	1
		plod	nekarboniziran	U-88	1
9	<i>Setaria italica</i>	plod	karboniziran	U-88	1
10	<i>Triticum aestivum</i>	pšeno	karboniziran	U-88	124
11	<i>Triticum dicoccon</i>	pšeno	karboniziran	U-88	91
		pljeve	karboniziran	U-88	9
12	<i>Triticum monococcum</i>	pšeno	karboniziran	U-88	4
		pljeve	karboniziran	U-88	5
13	<i>Triticum spelta</i>	pšeno	karboniziran	U-88	1164
		pljeve	karboniziran	U-88	40
	<i>Triticum cf. spelta</i>	pšeno	karboniziran	U-88	456
14	<i>Triticum sp.</i>	pljeve	karboniziran	U-88	4
15	<i>Triticum spelta/aestivum</i>	pšeno	karboniziran	U-88	69
16	<i>Triticum spelta/dicoccon</i>	pšeno	karboniziran	U-88	138
		pljeve	karboniziran	U-88	9
17	Cerealia	fragmentirani ostaci pšena	karboniziran	U-88	1305
18	Poaceae	plod	karboniziran	U-88	16
19	cf. <i>Carex sp.</i>	plod	karboniziran	U-88	3
20	cf. Fabaceae	plod	karboniziran	U-88	2
21	cf. <i>Plantago lanceolata</i>	plod	karboniziran	U-88	1
22	Indet.		karboniziran	U-88	321
			nekarboniziran	U-88	13
	<b>UKUPNO:</b>				<b>3821</b>

Tablica 2. Kaptol-Gradci, željeznodobni lokalitet. Popis determiniranih biljnih makrofosila napravljen po abecednom redu s brojem izoliranih tipova makrofosila, stanjem očuvanosti i postotkom zastupljenosti pojedinih biljnih svojti u ukupnom broju nalaza.

	NAZIV MAKROFOSILA	TIP MAKROFOSILA	STANJE OČUVANOSTI	UZORAK	UKUPNO:	%
1	Agrostemma githago	pšeno	karboniziran	U-88	2	0.05
2	Avena sativa	pšeno	karboniziran	U-88	2	0.05
3	Bromus arvensis	plod	karboniziran	U-88	5	0.13
4	Bromus secalinus	plod	karboniziran	U-88	7	0.18
5	Hordeum vulgare	pšeno	karboniziran	U-88	5	0.13
6	Malus sylvestris	plod	karboniziran	U-88	1	0.03
		endokarp sjemenke	karboniziran	U-88	14	0,37
		fragment ploda	karboniziran	U-88	2	0.05
7	Panicum miliaceum	pšeno	karboniziran	U-88	6	0.16
8	Rubus fruticosus	plod	karboniziran	U-88	1	0.03
		plod	nekarboniziran	U-88	1	0.03
9	Setaria italica	plod	karboniziran	U-88	1	0.03
10	Triticum aestivum	pšeno	karboniziran	U-88	124	3.25
11	Triticum dicoccon	pšeno	karboniziran	U-88	91	2.38
		pljeve	karboniziran	U-88	9	0.24
12	Triticum monococcum	pšeno	karboniziran	U-88	4	0.11
		pljeve	karboniziran	U-88	5	0.13
13	Triticum spelta	pšeno	karboniziran	U-88	1164	30.46
		pljeve	karboniziran	U-88	40	1.00
	Triticum cf. spelta	pšeno	karboniziran	U-88	456	11.93
14	Triticum sp.	pljeve	karboniziran	U-88	4	0.11
15	Triticum spelta/aestivum	pšeno	karboniziran	U-88	69	1.81
16	Triticum spelta/dioccon	pšeno	karboniziran	U-88	138	3.61
		pljeve	karboniziran	U-88	9	0.24
17	Cerealia	fragmentirani ostaci pšena	karboniziran	U-88	1305	34.15
18	Poaceae	plod	karboniziran	U-88	16	0.34
19	cf. Carex sp.	plod	karboniziran	U-88	3	0.08
20	cf. Fabaceae	plod	karboniziran	U-88	2	0.05
21	cf. Plantago lanceolata	plod	karboniziran	U-88	1	0.03
22	Indet.		karboniziran	U-88	321	8.30
			nekarboniziran	U-88	13	0.34
					<b>3821</b>	<b>100.00</b>



Tablica 3. Kaptol-Gradci, željeznodobni lokalitet. Popis determiniranih biljnih makrofosila grupiranih po ekološkim kategorijama s brojem izoliranih makrofosila i postotkom zastupljenosti pojedinih biljnih svojti i ekoloških kategorija u ukupnom broju nalaza.

	<b>UZORAK</b>	<b>UKUPNO</b>	<b>%</b>
<b>KULTIVIRANE BILJKE</b>			<b>89.94</b>
<b>ŽITARICE</b>			<b>89.89</b>
Avena sativa	U-88	2	0.05
Hordeum vulgare	U-88	5	0.13
Panicum miliaceum	U-88	6	0.16
Setaria italica	U-88	1	0.03
Triticum aestivum	U-88	124	3.25
Triticum dicoccon	U-88	100	2.62
Triticum monococcum	U-88	9	0.24
Triticum spelta	U-88	1204	31.56
Triticum cf. spelta	U-88	456	11.93
Triticum sp.	U-88	4	0.11
Triticum spelta/aestivum	U-88	69	1.81
Triticum spelta/dioccon	U-88	147	3.85
Cerealia	U-88	1305	34.15
<b>MAHUNARKE</b>			<b>0.05</b>
cf. Fabaceae	U-88	2	0.05
<b>KOROVNE PRIMJESE USJEVA</b>			<b>0.36</b>
Agrostemma githago	U-88	2	0.05
Bromus arvensis	U-88	5	0.13
Bromus secalinus	U-88	7	0.18
<b>KORISNE DIVLJE BILJKE</b>			<b>0.95</b>
Malus sylvestris	U-88	17	0.45
Rubus fruticosus	U-88	2	0.05
cf. Plantago lanceolata	U-88	1	0.03
Poaceae	U-88	16	0.34
cf. Carex sp.	U-88	3	0.08
<b>INDET.</b>	U-88	334	<b>8.74</b>
		<b>3821</b>	<b>100.00</b>

Tablica 4. Kaptol-Gradci, željeznodobni lokalitet. Popis determiniranih biljnih makrofosila iz tumula 14 i ostalih 10 tumula na kojima su provedena arheobotanička istraživanja.

<b>Naziv makrofosila</b>	<b>T 1</b>	<b>T 2</b>	<b>T 3</b>	<b>T 4</b>	<b>T 5</b>	<b>T 6</b>	<b>T 7</b>	<b>T 8</b>	<b>T 9</b>	<b>T 13</b>	<b>T 14</b>
1. <i>Agrostemma githago</i>											+
2. <i>Alchemilla vulgaris</i>	+										
3. <i>Apiaceae</i>						+					
4. <i>Avena sativa</i>											+
5. <i>Brassica napus/rapa</i>							+				
6. <i>Bromus arvensis</i>											+
7. <i>Bromus secalinus</i>						+					+
8. <i>Carex sp.</i>	+										
9. <i>Cerealia</i>						+	+				+
10. <i>Cornus mas</i>						+	+				
11. <i>Corylus avellana</i>			+			+	+			+	
12. <i>Euphorbia sp.</i>	+										
13. <i>Euphorbia syparissias/dulcis</i>	+										
14. <i>Geranium dissectum</i>	+										
15. <i>Hordeum vulgare</i>						+	+				+
16. <i>Malus sylvestris</i>						+					+
17. <i>Panicum miliaceum</i>											+
18. <i>Plantago lanceolata</i>						+	+				
19. <i>Plantago sp.</i>						+					
20. <i>Poa annua</i>							+				
21. <i>Poaceae</i>						+	+				+
22. <i>Polycneum arvense</i>	+										
23. <i>Polygonum arvense/majus</i>						+		+			
24. <i>Polygonum aviculare</i>						+	+				



57.cf. Fabaceae						+					+
58.cf. Hordeum vulgare							+				
59.cf. Plantago lanceolata											+
60.cf. Poa annua							+				
61.cf. Sorbus aria/torminalis						+					
62.cf. Triticum dicoccon							+				
63.cf. Triticum monococcum							+				
64.cf. Triticum spelta							+				
65.Indet.	+					+				+	+

Tablica 5. Usporedba arheobotaničkih nalaza s lokaliteta Kaptol-Gradci s nalazima drugih željeznodobnih lokaliteta u Hrvatskoj i susjednih zemalja (R-rijetko (manje od 10 nalaza), X-malo (više od 10 nalaza), XX-puno (više od 100 nalaza), XXX-jako puno (više od 1000 nalaza), XXXX-masovno (više od 10000 nalaza). Sivim poljima označeno je pojavljivanje u određenoj zemlji, no ne postoje točni brojevi podaci.

Država/Vrsta žitarica	A. sativa	H. vulgare	P. miliaceum	S. cereale	S. italica	T. aestivum	T. dicoccon	T. monococcum	T. spelta
Hrvatska-Kamensko	-	-	xxx	xxx	-	-	xxx	xxx	-
Hrvatska- Kaptol-Gradci tumul 14	R	R	R	-	R	xx	x	R	xxx
Hrvatska-Zbelava	-	R	-	-	-	-	-	-	-
Italija	-	R			-		R	R	
Slovenija	R	x	xxx	R	-	x	-	-	-
Austrija	R	xx	xxx	R	-	x	R	X	R
Mađarska	-			-	-				
Srbija	x	xxxx	xxxx		-	xxx	xxxx	xxxx	xx

### 4.3. EKOLOŠKO-ETOLOŠKA ANALIZA

Jedan od ciljeva ovog rada bio je provesti ekološko-etološku analizu determiniranih biljnih svojti. Na temelju literaturnih podataka o korištenju pojedinih biljnih vrsta i običajima vezanim uz njih u prošlosti i sadašnjosti, podijelila sam svoje nalaze u tri skupine. Najprije su izdvojene kultivirane i korisne zeljaste biljke koje su se kultivirale i konzumirale kao hrana za čovjeka i domaće životinje (žitarice i mahunarke). Potom su izdvojene korovne primjese usjeva, a one uključuju divlje biljne svojte koje su adaptirane na zajednicu kultiviranih biljaka. Njihove sjemenke/plodovi slični su kultiviranim biljkama, te sazrijevaju otprilike u isto vrijeme. Posljednju kategoriju čine korisne divlje vrste čiji plodovi su sakupljani iz okoliša za konzumaciju.

Ekološke kategorije determiniranih biljnih vrsta:

#### 1. Kultivirane i korisne zeljaste biljke

##### a) žitarice

*Avena sativa*

*Hordeum vulgare*

*Panicum miliaceum*

*Setaria italica*

*Triticum aestivum*

*Triticum dicoccon*

*Triticum monococcum*

*Triticum spelta*

##### b) mahunarke

cf. *Fabaceae*

#### 2. Korovne primjese usjeva

*Agrostemma githago*

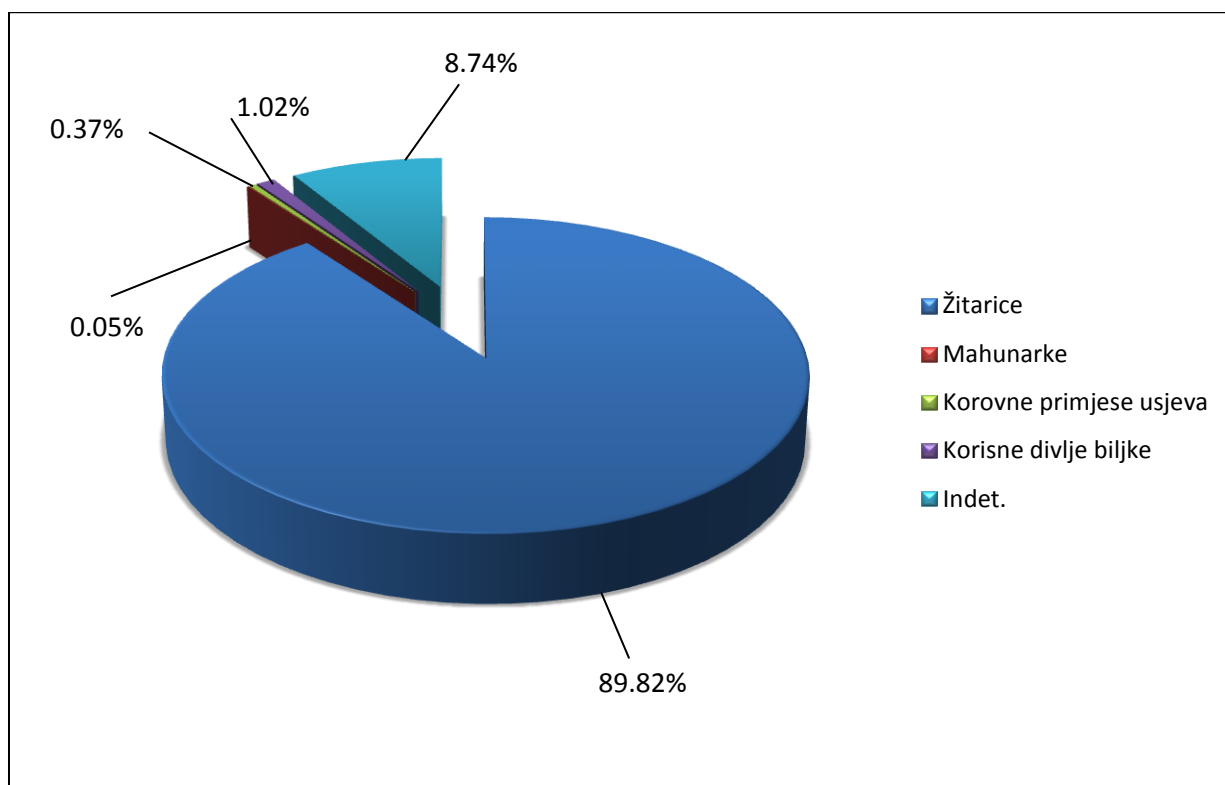
*Bromus arvensis*

*Bromus secalinus*

#### 3. Korisne divlje vrste

*Malus sylvestris*

*Rubus fruticosus*



Slika 26. Prikaz udjela pojedinih ekoloških kategorija prema ukupnom broju nađenih makrofosila

#### 4.3.1. KULTIVIRANE I KORISNE ZELJASTE BILJKE

##### Žitarice (Cerealia)

Žitarice su jednogodišnje biljke iz porodice trava (*Poaceae*). Latinsko ime žitarica (*Cerealia*) izvedeno je od latinskog imena CERES- božice plodnosti, poljoprivrede i majčinskih odnosa (Cappers i Neef 2012.). Još u prošlosti ljudi su uvidjeli prednost žitarica nad ostalim biljkama (visoka hranjiva vrijednost i mogućnost lakog skladištenja kao rezerva za periode kada drugi izvori hrane ne postoje ili su umanjeni). Ječam i pšenica kultivirali su se u mediteranskom području, Europi, neotropskim dijelovima Azije i dijelom u Etiopiji. Rastu na kultiviranim poljima i svoj ciklus završavaju u samo jednoj godini (Zohary i Hopf 2000.) Pšena žitarica sadrže značajnu količinu škroba (oko 70%), proteina (12-15%), neke vitamine, minerale i željezo (Borojević 1990.).

Jednozrna (*Triticum monococcum* L.) i dvozna (*Triticum dicoccon* Schrank ) pšenica

Jednozrna i dvozna pšenica najranije su neolitske kulture i označavaju početak poljoprivredne djelatnosti. Spadaju u grupu pšenica obuvenog zrna. Zrna se često skladište bez uklanjanja pljeve jer su tada manje podložna propadanju i djelovanju mikroorganizama. Pripitomljene su u drugoj polovici 8. tisućljeća prije Krista na Bliskom istoku, na prostoru „Plodnog polumjeseca“. Imale su tokom neolika centralnu ulogu u ljudskoj prehrani. Od bronačanog doba polako su gubile na značajnosti u korist pšenica golog zrna, koje su lakše za pripremu. Danas su to reliktno vrste koje se uzgajaju u zapadnoj Turskoj, na Balkanu, centralnoj i južnoj Europi za ishranu stoke. Jednozrnu i dvozrnu pšenicu uobičajeno nalazimo na arheološkim lokalitetima na Balkanu. U arheološkim slojevima nalazimo i pljeve u obliku račve. One predstavljaju čvrste dijelove pljeve i ostaju očuvane uslijed karbonizacije (Zohary i Hopf 2000.). Od zrna ovih vrsta vjerojatno su se pripremale razne vrste kaša, a od brašna pogače. Od fermentiranih zrna mogla su se spravljati alkoholna pića (Borojević 1998.)



### Obična pšenica (*Triticum aestivum* L.)

Obična pšenica je hibridna vrsta, nastala spajanjem divlje vrste iz porodice trava (*Aegilops squarrosa*) koja raste u centralnoj Aziji i neke od pripitomljenih vrsta iz grupe *Turgidum*-pšenica. Spada u grupu pšenica golog zrna (kod kojih se zrno lako odvaja od pljeva). U suvremenoj agrikulturi to je najvažnija vrsta pšenice s brojnim varijetetima (Zohary i Hopf 2000.).

### Prava pšenica (*Triticum spelta* L.)

Prava pšenica je heksaploidna pšenica s pljevičastim zrnima. U Europi je najranije zabilježena na neolitskom lokalitetu Sakharova u Moldaviji (4700. godina prije Krista). Kasnije se javlja u eneolitu, te nešto više u brončanom i željeznom dobu. U Europi kao usjev preživljava do početka 20. stoljeća. Danas je reliktni usjev. Raste u južnoj Njemačkoj, sjevernoj Španjolskoj, te nekolicini drugih dijelova zapadne Azije i Europe (Zohary i Hopf 2000.).

### Obični ječam (*Hordeum vulgare* L.)

Obični ječam predstavlja uz jednozrnu i dvozrnu pšenicu najranije kultiviranu žitaricu. Javlja se već na preneolitskim bliskoistočnim lokalitetima. U 6. i 5. tisućljeću prije Krista javlja se u oblasti Egeje, a potom i na Balkanu, centralnoj i zapadnoj Europi. Dobro podnosi suhu klimu, siromašna, slana i alkalna zemljišta. Ječam se koristio u pripremi kruha, kaše i piva, ali i kao hrana za domaće životinje (Zohary i Hopf 2000.).

### Proso (*Panicum miliaceum* L.)

Proso se u Europi javlja na kraju 5. i početku 4. tisućljeća prije Krista. Danas se najviše uzgaja u istočnoj i srednjoj Aziji. Uspjeva u uvjetima tople klime sa dosta sunca, te se isključivo sije u proljeće. Dobro podnosi visoke temperature, manje plodnu zemlju i sušu. Zrno sazrijeva za vrlo kratko vrijeme (period od 60 – 90 dana). Očišćeno sjeme koristi se za kuhanje poput riže i kaše, obično u kombinaciji s drugim žitaricama. Pšena su bogata proteinima (Zohary i Hopf 2000.).

### Zob (*Avena sativa* L.)

Kultivirana *Avena sativa* prvo se pojavila kao korovna primjesa drugih žitarica (pšenice i ječma), a kasnije je namjerno uzgajana. Smatra se sekundarnim usjevom. Dokazi kultiviranja pojavljuju se u Europi, a potječu iz 2. i 1. tisućljeća prije Krista. Dobro uspjeva u vlažnim klimama umjerenih širina. Pšena imaju veliku hranjivu vrijednost ( 15-16% proteina i oko 8% masti). Koristi se u prehrani čovjeka i kao dodatak u ishrani domaćih životinja (Zohary i Hopf 2000.).

### Klipasti muhar (*Setaria italica* (L.) P. Beauv.)

Klipasti muhar ima krhke i guste metlice, te mala i ovalna zrna koja su usko zatvorena s njihovim pljevama. Žitarica je koja je cijenjena u južnoj i istočnoj Europi, u nekim dijelovima Azije i sjeverne Afrike. Najraniji pronađeni ostaci potječu iz sjeverne Kine, iz 5500. - 5000. godine prije Krista. Prvi karbonizirani nalazi u Europi potječu iz brončanodobnih lokaliteta iz središnje Europe, Grčke, Makedonije i Francuske. Koristio se za izradu kruha i kaša (Zohary i Hopf 2000.).

## **Mahunarke (Fabaceae)**

Kultivirane mahunarke su jednogodišnje biljke iz porodice *Fabaceae*. Uzgajane su zbog smjene koje sadrži visoki postotak proteina. Predstavljaju dopunu žitaricama u prehrani (žitarice imaju malo proteina, a veliku količinu škroba). Mahunarke vežu atmosferski dušik i oslobađaju ga u zemlju. Iz zemlje ga preuzimaju druge biljke, posebno žitarice. U poljoprivredi se preporuča rotacija usjeva mahunarki i žitarica kako bi se održavala plodnost tla. Do pripitomljavanja osnovnih vrsta mahunarki (grašak, bob, leća, grahorica) došlo je otprilike u isto vrijeme kada i prvih žitarica, na Bliskom istoku. Odatle su se ratarske tehnike i kulture širile prema Europi. U Europi i zapadnoj Aziji, se uz pšenicu i ječam, kultivirao grašak, leća, bob i slanutak. Vrste su u ovom radu označene kao cf. *Fabaceae* što znači da ih nismo mogli sa sigurnošću determinirati.

### **4.3.2. KOROVNE PRIMJESE USJEVA**

Ovu kategoriju čine korovne biljne vrste koje rastu u poljima žitarica.

Poljski kukolj (*Agrostemma githago* L.)

Poljski kukolj je korov žitnih polja. To je visoki jednogodišnji korov iz porodice karanfila (*Caryophyllaceae*). Plod je tobolac s mnogo sjemenki. U klici sadrži saponin i druge otrovne tvari koje izazivaju grčenje mišića i živaca. Nekada je bio nemio korov žitnih polja, a danas je biljka koja je ušla u mnoge „Crvene knjige“ kao ugrožena ili u nekim područjima izumrla vrsta.

Poljski ovsik (*Bromus arvensis* L.)

Poljski ovsik je višegodišnja korovna trava. Pšena ove vrste zabilježena su na arheološkim lokalitetima u Mađarskoj i Bugarskoj. U brončano doba evidentirana su pšena u Srbiji i Austriji (Renfrew 1973.).

Ražasti ovsik (*Bromus secalinus* L.)

Ražasti ovsik je tipičan korov oranica i žitnih polja. Pronađen je na arheološkim lokalitetima u Engleskoj (rano željezno doba) i Walesu (srednje brončano doba). U Europi je zabilježen u Mađarskoj, Bosni i Hercegovini i u Austriji (Renfrew 1973.).

#### **4.3.3. KORISNE DIVLJE VRSTE**

U ovu kategoriju spadaju autohtone divlje vrste biljaka, koje govore u prilog sakupljačkoj aktivnosti tadašnjeg stanovništva. Ove biljke bile su sastavni dio okoliša u kojem su obitavali i koristile su se u prehrani ljudi i domaćih životinja. Bile su od velikog značaja u „doba gladi“ i u uvjetima slabog uroda usjeva (Zohary i Hopf 2000.).

Šumska jabuka (*Malus sylvestris* L.)

Šumska jabuka je divlja vrsta koja raste u mezofilnim šumama i na njihovim rubovima, na livadama i pašnjacima, šikarama. To je listopadni grm 3-4 m visok. Divlju jabuku se može naći u cijeloj umjerenj Europi, osim na krajnjem sjeveru. Svježi plod je žutozelene boje, 2-4 cm u promjeru, kiselog i trpkog okusa. Nalazi divlje jabuke datiraju od neolitika pa nadalje. Pretpostavlja se da su se plodovi koristili za pravljenje alkoholnih pića, sokova i džemova. Plodovi su rezani i sušeni kako bi se mogli konzumirati zimi (Renfrew 1973.).

Kupina (*Rubus fruticosus* L.)

Rod *Rubus* broji preko 300 vrsta i hibridnih formi. Rod je rasprostranjen širom Europe, Azije i Amerike. Uspjeva na različitim nadmorskim visinama, na aluvijalnim nanosima, po šumama, livadama i usjevima. Plodovi kupine su zbirne koštunice koje su se jedu u svježem stanju ili se od njih rade džemovi i vino (Borojević 1998.).

## 5. RASPRAVA

U radu su analizirani uzorci iz tumula 14 lokaliteta Kaptol-Gradci čije je iskapanje izvršeno 2010. godine. Pregledano je ukupno 41,7 kilograma uzorka sakupljenog iz grobnog humka.

Izoliran je 3821 biljni makrofossil. Makrofosili su očuvani u vrlo lošem stanju i u dva oblika: karboniziranom i nekarboniziranom.

Obradom biljnih makrofosila zaključeno je da se radi o paljevinskom grobu sa specifičnim običajima pokapanja pokojnika. Tijekom željeznog doba veoma je naglašena ideja pogrebne gozbe u kojoj sudjeluje i pokojnik. Teško je sa sigurnošću utvrditi pripadaju li grobni prilozima pogrebnom ritualu koji su provodili živi pripadnici zajednice ili je riječ o grobnim prilozima koji su bili namijenjeni pokojniku za uporabu u zagrobnom životu. Analizirani arheobotanički materijal nedovoljan je za detaljniju analizu praapovijesnog okoliša. Većinu nalaza čine žitarice koje su namjerno stavljane u grobove prilikom pogrebnih rituala. Vrlo mali broj nalaza otpada na korovne primjese usjeva i korisne divlje biljke.

U nalazima su zabilježene četiri različite vrste pšenice (*Triticum aestivum* (obična pšenica), *Triticum dicoccon* (dvoznri pir), *Triticum monococcum* (jednoznri pir) i *Triticum spelta* (prava pšenica). Prema zastupljenosti najznačajnija je vrsta *Triticum spelta* (Prava pšenica) s 1204 nalaza. Od žitarica javljaju se još *Hordeum vulgare* (obični ječam), *Panicum miliaceum* (proso), *Setaria italica* (klipasti muhar) i *Avena sativa* (zob), koje su zabilježene sa samo nekoliko makrofosila. Lošije sačuvani biljni ostaci, ali ipak donekle prepoznatljivi svrstani su u skupinu žitarica *Cerealia*. Žitarice su imale glavnu ulogu u prehrani tadašnjeg stanovništva zbog visoke hranjive vrijednosti. Bogate su ugljikohidratima, bjelančevinama, mastima, glutenom i vitaminima (B i E). Najviše su se koristile za izradu kruha i kaša.

Nađena je mala količina makrofosila za koje ne možemo sa sigurnošću reći da se radi o mahunarkama, pa su dobili oznaku cf. *Fabaceae*. Mala zastupljenost ne znači da su one bile od sekundarnog značenja. Mahunarke su redovita nadopuna žitaricama u uzgoju i prehrani.

Od korovnih vrsta javljaju se *Agrostemma githago* (poljski kukolj), *Bromus arvensis* (poljski ovsik) i *Bromus secalinus* (ražasti ovsik) s postotkom zastupljenosti manjim od 1 %

od ukupnog broja nalaza. Ove biljne vrste vjerojatno su rasle kao korovi u usjevima žitarica, a zadržavale su se i nakon finog prosijavanja.

Da se lokalno stanovništvo bavilo sakupljačkom aktivnošću ukazuju nam nalazi plodova *Malus sylvestris* (šumska jabuka) i *Rubus fruticosus* (kupina). Biljne vrste ove kategorije koristile su se kao zamjenska hrana u ljudskoj prehrani u periodima kada usjevi nisu uspjevali.

Zbog loše očuvanosti i nepostojanja karakterističnih morfoloških osobina, 334 nalaza nisu svrtani ni u jednu kategoriju i dobili su oznaku *Indet.* – neodređeno.

Prosječne izmjerene dimenzije karboniziranih pšena vrste *Triticum spelta* (prava pšenica) D: 6.54 x Š: 3.75 x V: 2.86 su unutar raspona karakterističnih dimenzija za navedenu vrstu prema Jacomet (2010.).

Prosječne izmjerene dimenzije karboniziranih pšena vrste *Triticum dicoccon* (dvozni pir) D: 7.25 x Š: 3.76 x V: 2.93. Prosječna visina unutar je raspona karakterističnih dimenzija za navedenu vrstu prema Jacomet (2010.). Dužina i širina su nešto veće od karakterističnih dimenzija što je posljedica procesa karbonizacije uslijed kojeg može doći do određenih deformacija makrofosila.

Prosječne izmjerene dimenzije karboniziranih pšena vrste *Triticum aestivum* (obična pšenica) D: 5.78 x Š: 3.94 x V: 3.19 su unutar raspona karakterističnih dimenzija za navedenu vrstu prema Jacomet (2010.).

Izmjerene su i dimenzije ostalih analiziranih makrofosila, ali su uzorci bili premali da bi se odredile prosječne dimenzije (manje od 10 nalaza).

Napravljena je usporedba pojavljivanja određenih biljnih makrofosila tumula 14 i ostalih do sada arheobotanički analiziranih tumula s lokaliteta Kaptol-Gradci. Usporedbom je utvrđeno da i u ostalim tumulima među najbrojnije nalaze ubrajamo žitarice, dok se ostale biljne svojte (tablica 4.).

Usporedba arheobotaničkih nalaza s lokaliteta Kaptol-Gradci s nalazima drugih željeznodobnih lokaliteta iz Hrvatske i susjednih zemalja (Italija, Slovenija, Austrija, Mađarska i Srbija) napravljena je radi sagledanja šire slike uzgoja žitarica i prikazana u obliku tablice (tablica 5.) Najčešće korištene i žitarice zastupljene u svim navedenim zemljama su pšenica (sve 4 vrste), ječam i proso što upućuje na to da su one bile osnovne poljoprivredne kulture. Ostale vrste žitarica (klipasti muhar, raž i zob) javljaju se vrlo rijetko i u malom broju.

Makrofosili iz željeznodobnih lokaliteta u većini slučajeva sačuvani su u karboniziranom obliku. Često su očuvani u vrlo lošem stanju ili promjenjenih dimenzija što otežava njihovu determinaciju. Teško je odrediti i u kojem obliku su biljni nalazi dodavani pogrebnoj lomači. Žitarice su mogle biti dodane lomači u keramičkim posudama, ali i kao snop ili snopovi žita (67 nalaza baze pljeva). Na temelju grobnog priloga teško je zaključiti što je lokalno stanovništvo uzgajalo, zato što je materijal probran i pročišćen i ne odražava sasvim realnu sliku šireg konteksta. Područje Požeške kotline plodno je i bogato resursima te su se nađene žitarice najvjerojatnije uzgajale u bližoj okolini.

## 6. ZAKLJUČAK

Iz tumula 14 s prapovijesnog lokaliteta Kaptol-Gradci kraj Požege uzeto je 41.7 kilograma uzorka. Arheološko iskopanje provedeno je 2010. godine. Iz uzorka je izolirano 3807 karboniziranih i 14 nekarboniziranih makrofosila. Biljni materijal sačuvan je u vrlo lošem stanju, što je uvelike otežalo detaljniju analizu.

Do razine vrste (13 vrsta + 1 cf. vrsta) determinirano je ukupno 1941 makrofosila, do razine roda (1 rod + 1 cf. rod) ukupno 7 makrofosila, do razine porodice/skupine (2 porodice + 1 cf. porodica) ukupno 1323 makrofosila. Kod 216 makrofosila postojala je nedoumica između dvije vrste te su oni označeni kao *Triticum spelta/aestivum* i *Triticum spelta/dicoccon*. U kategoriju Indet. (neodređeno) svrstano je 334 makrofosila koje zbog nepostojanja karakterističnih morfoloških osobina nismo mogli svrstati u nijednu kategoriju determinacije.

Najbrojniji su nalazi žitarica. Najviše nalaza pripadalo je pravoj pšenici (*Triticum spelta*). Pronađene su i ostale vrste pšenica (*Triticum aestivum* (obična pšenica), *Triticum dicoccon* (dvoznri pir) i *Triticum monococcum* (jednoznri pir)). Od ostalih vrsta žitarica u manjoj količini javljaju se i *Avena sativa* (zob), *Panicum miliaceum* (proso), *Hordeum vulgare* (ječam) i *Setaria italica* (klipasti muhar). U vrlo maloj količini pronađene su i korovne primjese usjeva i korisne divlje biljke, što upućuje na to da se stanovništvo osim uzgojem bavilo i sakupljačkom aktivnosti.

Izmjerene dimenzije karboniziranih pšena pšenica su uglavnom u rasponima dimenzija pšenica prema Jacomet (2010).

Usporedbom biljnih nalaza iz tumula 14 i ostalih do sada analiziranih tumula s lokaliteta Kaptol-Gradci zaključeno je da i u ostalim tumulima dominiraju nalazi žitarica, dok se ostale biljne svojte pronalaze u manjim količinama. Usporedbom nalaza iz tumula 14 s drugim željeznodobnim lokalitetima u Hrvatskoj i susjednim zemljama zaključujemo da su se najviše koristile pšenica, ječam i proso.

Makrofosili su pronađeni u grobnoj konstrukciji što upućuje na to da se radilo o grobnom prilogu ili ostacima grobnih rituala prilikom ukopa pokojnika. Najvjerojatnije su biljni prilozi bili položeni na lomaču zajedno s pokojnikom i zajedno spaljeni ili su naknadno spaljeni i prosuti po tumulu. Nađeni biljni ostaci vjerojatno su se uzgajali i sakupljali u blizini naselja.



## 7. LITERATURA

- Akeret O., Jacomet S. (2010.): Identification of Archaeological Plant Macrofossils (seeds and fruits). IPAS, Basel University.
- Borojević K. (1990): Analize paleobotaničkih makroostataka sa arheoloških lokaliteta u Srbiji. Univerzitet u Srbiji, Odeljenje za arheologiju.
- Borojević K. (1998): Analiza ugljenisanog semena sa lokaliteta Svetinja, Starinar XXXVIII, Beograd, str. 65-72
- Castelletti L., Motella de Carlo S. (1998a). L'uomo e le piante nella preistoria. L'analisi dei resti macroscopici vegetali.- In: Mercado L., Venturino Gambari M. (eds.): Archeologia in Piemonte-La preistoria. Torino, str 41-56.
- Culiberg M., Šercelj A. (1995): Karpološke in antrakotomske analize iz prazgodovinskih višinskih naselij na Dolenjskem. Arh. Vest. 46: 169-176.
- Durman A. i sur. (2006): Stotinu hrvatskih arheoloških nalazišta. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb.
- Gall H., Kralj P., Slunjski R.: Geografija 4 -udžbenik geografije u četvrtom razredu gimnazije. Školska knjiga, Zagreb.
- Gregurić-Cvenić E.(2010): Papuk- geološki dragulj Slavonije. Meridijani-časopis za zemljopis, povijest, ekologiju i putovanja. Broj 149., Zagreb, str. 22-35.
- Gyulai F. (2010): Archaeobotany in Hungary – Seed, Fruit and Beverage Remains in the Carpathian Basin from Neolithic to the Late Middle ages. Archaeolingua Alapitvány, Budapest, str. 146-150.
- Hancock J. F. (2004): Plant Evolution and the origin of Crop species. CABI Publishing, Oxon, str.151-169.
- Hastorf A. C. (1999): Recent Research in Paleoethnobotany. Journal of archaeological research, No. 1, str. 55-103.
- Jacomet S. (2006.): Identification of cereal remains from archaeological sites (2nd ed.). Archaeobotany Lab IPAS, Basel University.
- Jacomet S. (2010): Practical course: Identification of Archaeological Plant Macrofossils (seeds and fruits) MSc „Prehistory and Archaeological Science“. IPNA, Universität Basel.

- Kohler-Schneider M. (2001.): Prähistorische Getreidefunde; Eine Bestimmungshilfe für verkohlte Korn- und Druschreste. Institut für Botanik, Wien.
- Kovačević S. (2007): Karakteristični nalazi kasnohalštatskog naselja u Zbelavi kod Varaždina i fibula tipa Velem. Izvorni znanstveni rad, Institut za arheologiju, Zagreb, str. 89-113.
- Majnarić-Pandžić N. (1998): Brončano i željezno doba. U Dimitrijević S., Težak-Gregl T. i Majnarić-Pandžić N. Prapovijest. Naprijed, Zagreb.
- Majnarić-Pandžić N. (2007): Brončano i željezno doba obrađivano u časopisu Opuscula archaeologica. Opuscula archaeologica 30, Zagreb, str. 131-142.
- Majtić G. (2008): Tumulusi u Hrvatskoj- veličanstvene prapovijesne „piramide“. (<http://www.udruga-kameleon.hr/tekst/1134/>)
- Matas M. (2002): Prilog proučavanju gradina i gromila na području općine Lećevica u Splitskoj Zagori. Geoadria, Zadar, str. 63-74.
- Mihelić S. (2002): Prilog poznavanju pretpovijesne zemljoradnje. Vjesnik arheološkog muzeja u Zagrebu, 3.s., XXXV, Zagreb, str. 249-264.
- Pearsall D. M. (2000.): Paleoethnobotany : a handbook of procedures. Academic Press, San Diego.
- Petrić H. (2007.): Današnji hrvatski prostor u prapovijesno doba. Hrvatski povijesni portal (<http://povijest.net/>).
- Potrebica H. (2005): Izvješće o istraživanju nekropole iz starijeg željeznog doba na lokalitetu Gradci iznad mjesta Kaptol kod Požege. Filozofski fakultet u Zagrebu – Arheološki zavod, Zagreb.
- Potrebica H. (2006): Izvješće o istraživanju nekropole iz starijeg željeznog doba na lokalitetu Gradci iznad mjesta Kaptol kod Požege. Filozofski fakultet u Zagrebu – Arheološki zavod, Zagreb.
- Potrebica H. (2008): Izvješće o istraživanju nekropole iz starijeg željeznog doba na lokalitetu Gradci iznad mjesta Kaptol kod Požege. Filozofski fakultet u Zagrebu – Arheološki zavod, Zagreb.
- Potrebica H. (2012): Izvješće o istraživanju nekropole i utvrđenog naselja iz starijeg željeznog doba na lokalitetu Gradci iznad mjesta Kaptol kod Požege. Centar za prapovijesna istraživanja, Zagreb.
- Potrebica H. (2013.): Kneževi željeznog doba. Meridijani, Zagreb.
- Renfrew J. M. (1973). Paleobotany – The prehistoric food plants of the Near East and Europe. Methuen & Co JTD, London.

- Schneider M., G. Raunjak (1994): Archäobotanische Untersuchung verkohlter Pflanzenreste vom Oberleiser Berg. Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich 131: 193-233.
- Swidrak I. (1999): A Celtic La Tène trade centre in Ramsau-tal in the Dürnbürg, Austria: macrofossil data towards re-construction of environment and food plants. *Veget. Hist. Archaeobot* 8: 113-116.
- Šoštarić R. (2001): Karbonizirani biljni ostaci iz prapovijesnog lokaliteta u Novoj Bukovici na položaju Sjenjak. Prilozi Instituta za arheologiju u Zagrebu, str. 79-82.
- Šoštarić R. (2003): Vegetacijske promjene u postglacijalu u Hrvatskoj. Doktorska disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb.
- Šoštarić R., Alegro A., Hršak V., Stančić Z., Küster H., (2009): Plant Remains from an Early Iron Age Well at Hajndl, Slovenia. *Coll. Antropol.*
- Šoštarić R., Dizdar M., Kušan D., Hršak V. i Mareković S. (2006): Comparative Analysis of Plant Finds from Early Roman Graves in Ilok (*Cuccium*) and Šćitarjevo (*Andautonia*), Croatia – A Contribution to Understanding Burial Rites in Southern Pannonia. *Coll. Antropol.* 30 (2): 429-436.
- Šoštarić R., Potrebica H, Brigić, A. (2007): Neposredno datiranje botaničkih uzoraka u arheološkom kontekstu - biljni ostaci s prapovijesnog lokaliteta Kaptol-Gradci kod Požege (Hrvatska). Prilozi Instituta za arheologiju u Zagrebu. 24; 79-88.
- Vejvoda V. , Mirnik I. (1971): Istraživanja prehistorijskih tumula u Kaptolu kraj Slavonske Požege. *Vjesnik arheološkog muzeja u Zagrebu* 3. s. V, Zagreb, str. 183-204.
- Wasylkova K., Cârciumaru M., Hajnalova E., Hartyányi B. P., Pashkevich G. A., Yanushevich Z. V. (1991): East Central Europe.- In: Zeist W. van, Wasylkova K., Behre K. E. (eds.): *Progress in Old World Palaeoethnobotany*. Balkema, Rotterdam.
- Zohary D. i Hopf M. (2000): *Domestication of Plants in the Old World- The origin and spread of cultivated plants in West Asia, Europe and the Nile Valley*. Oxford University Press, New York.
- Zohary D., Hopf M., Weiss E. (2012): *Domestication of Plants in the Old World* (fourth edition). Oxford University Press, New York. (e-knjiga)
- <http://opcina-kaptol.com>
- [www.biologija.com](http://www.biologija.com)
- <http://www.ludenhhausen1200.de/vorgeschichte.htm>
- [www.papukgeopark.com](http://www.papukgeopark.com)

## 8. PRILOZI

Rezultati mjerenja vrsta:

- a) *Triticum aestivum*: D-duljina, Š-širina, V-visina (tablica 6)
- b) *Triticum dicoccon*: D, Š, V (tablica 7)
- c) *Triticum spelta*: D, Š, V (tablica 8)
- d) *Triticum monococcum*: D, Š, V (tablica 9)
- e) *Bromus arvensis*: D, Š, V (tablica 10)
- f) *Bromus secalinus*: D, Š, V (tablica 11)
- g) *Hordeum vulgare*: D, Š, V (tablica 12)
- h) *Panicum miliaceum*: D, Š, V (tablica 13)

Rezultati mjerenja iskazani su u milimetrima.

Tablica 6. Rezultati mjerenja: *T. aestivum* (30 primjeraka).

	<i>Triticum aestivum</i>		
	D	Š	V
1	5.35	3.67	2.86
2	5.88	4.14	3.48
3	5.75	4.37	3.16
4	5.90	3.89	3.48
5	6.09	4.35	3.13
6	5.85	4.06	3.09
7	6.03	4.30	3.34
8	5.34	4.10	3.01
9	6.13	4.11	3.26
10	6.07	3.84	3.40
11	5.34	4.02	3.22
12	5.97	4.06	2.95
13	5.61	3.88	3.05
14	5.69	3.77	2.98
15	5.99	3.81	3.29
16	5.78	4.05	3.05
17	5.76	4.05	3.05
18	5.23	3.51	3.17
19	5.89	3.35	3.06
20	5.98	3.72	3.60
21	5.41	3.54	3.26
22	5.73	3.94	3.41
23	5.96	4.05	3.26
24	5.83	3.90	2.86
25	5.95	4.26	3.14
26	5.96	3.53	3.44
27	5.78	3.66	3.16
28	5.80	3.70	3.03
29	6.11	4.26	3.23
30	5.45	4.16	3.30
<b>Prosjek</b>	<b>5.78</b>	<b>3.94</b>	<b>3.19</b>
<b>Max</b>	<b>6.13</b>	<b>4.37</b>	<b>3.48</b>
<b>Min</b>	<b>5.23</b>	<b>3.35</b>	<b>2.86</b>

Tablica 7. Rezultati mjerenja: *T. dicoccon* (30 primjeraka).

	<i>Triticum dicoccon</i>		
	D	Š	V
1	7.00	3.33	2.76
2	7.39	3.63	2.84
3	7.24	3.60	2.94
4	7.38	3.92	3.05
5	7.39	3.86	3.18
6	7.32	3.85	3.29
7	6.93	3.62	2.93
8	7.38	4.01	3.12
9	7.32	3.84	2.84
10	7.60	3.59	2.57
11	7.26	3.84	2.75
12	7.23	3.74	3.01
13	7.38	4.01	3.11
14	7.01	4.11	2.94
15	7.66	3.13	2.63
16	7.09	3.73	2.97
17	7.39	4.07	3.14
18	7.12	3.92	2.95
19	7.34	3.72	2.95
20	7.03	3.75	2.72
21	7.32	3.26	2.71
22	6.94	4.11	3.07
23	6.93	3.84	2.82
24	7.34	3.67	2.73
25	7.38	3.59	3.29
26	7.09	3.89	2.74
27	7.39	3.47	2.72
29	7.24	3.83	2.79
29	7.29	4.08	3.12
30	7.04	3.96	3.11
<b>Prosjek</b>	<b>7.25</b>	<b>3.76</b>	<b>2.93</b>
<b>Max</b>	<b>7.66</b>	<b>4.11</b>	<b>3.29</b>
<b>Min</b>	<b>6.93</b>	<b>3.13</b>	<b>2.57</b>

Tablica 8. Rezultati mjerenja: *T. spelta* (30 primjeraka).

	<b>Triticum spelta</b>		
	<b>D</b>	<b>Š</b>	<b>V</b>
1	6.42	3.31	2.91
2	6.59	3.85	2.67
3	7.02	3.83	2.74
4	6.95	4.01	2.95
5	7.09	3.86	3.25
6	6.83	3.71	2.73
7	6.37	3.91	2.61
8	6.24	4.01	3.12
9	6.27	3.51	2.87
10	6.44	3.98	2.94
11	6.01	3.60	2.68
12	6.67	3.65	2.59
13	6.70	4.05	2.97
14	6.76	4.02	3.12
15	6.58	4.00	2.94
16	6.58	3.45	3.14
17	6.56	3.66	2.97
18	6.42	3.26	2.69
19	6.51	3.52	2.96
20	6.34	3.69	2.65
21	6.07	3.66	2.78
22	6.69	4.02	3.01
23	6.50	3.68	2.79
24	6.45	3.57	2.78
25	6.44	4.16	2.76
26	6.38	3.42	2.34
27	6.32	4.06	2.98
28	6.35	3.84	2.87
29	6.64	3.77	3.02
30	6.35	3.61	3.02
<b>Prosjek</b>	<b>6.54</b>	<b>3.75</b>	<b>2.86</b>
<b>Max</b>	<b>7.09</b>	<b>4.16</b>	<b>3.25</b>
<b>Min</b>	<b>6.01</b>	<b>3.26</b>	<b>2.34</b>

Tablica 9. Rezultati mjerenja: *T. monococcum* (4 primjerka).

	<i>Triticum monococcum</i>		
	<b>D</b>	<b>Š</b>	<b>V</b>
1	5.28	2.42	2.64
2	5.34	2.49	2.62
3	5.65	2.35	2.68
4	5.41	2.56	2.62
<b>Prosjek</b>	<b>5.42</b>	<b>2.46</b>	<b>2.64</b>

Tablica 10. Rezultati mjerenja: *B. arvensis* (5 primjeraka).

	<i>Bromus arvensis</i>		
	<b>D</b>	<b>Š</b>	<b>V</b>
1	6.07	1.30	1.74
2	6.21	1.42	1.74
3	6.11	1.46	1.75
4	5.95	1.62	1.53
5	5.93	1.65	1.64
<b>Prosjek</b>	<b>6.10</b>	<b>1.50</b>	<b>1.68</b>

Tablica 11. Rezultati mjerenja: *B. secalinus* (7 primjeraka).

	<i>Bromus secalinus</i>		
	<b>D</b>	<b>Š</b>	<b>V</b>
1	5.65	2.32	1.86
2	6.25	2.35	1.90
3	6.03	1.93	1.79
4	6.42	2.11	1.95
5	5.53	2.30	1.88
6	5.89	2.41	1.73
7	5.13	2.21	1.83
<b>Prosjek</b>	<b>5.84</b>	<b>2.23</b>	<b>1.85</b>

Tablica 12. Rezultati mjerenja: *H. vulgare* (5 primjeraka).



	<i>Hordeum vulgare</i>		
	<b>D</b>	<b>Š</b>	<b>V</b>
1	5.84	2.91	2.85
2	5.68	3.01	2.43
3	5.75	3.00	2.53
4	5.63	2.98	2.55
5	5.71	2.75	2.63
<b>Prosjek</b>	<b>5.72</b>	<b>2.93</b>	<b>2.60</b>

Tablica 13. Rezultati mjerenja: *P. miliaceum* (6 primjeraka).

	<i>Panicum miliaceum</i>		
	<b>D</b>	<b>Š</b>	<b>V</b>
1	2.10	1.93	1.66
2	2.04	2.01	1.47
3	1.79	1.73	1.45
4	2.09	1.89	1.63
5	2.00	2.05	1.74
6	1.87	1.65	1.71
<b>Prosjek</b>	<b>1.98</b>	<b>1.88</b>	<b>1.61</b>