

Biljni makrofosili iz antičke luke u Zatonu kraj Nina

Krajačić, Mirna

Master's thesis / Diplomski rad

2009

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://urn.nsk.hr/um:nbn:hr:217:980891>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-05-07**



Repository / Repozitorij:

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



Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Mirna Krajačić

**BILJNI MAKROFOSILI IZ ANTIKE LUKE U
ZATONU KRAJ NINA**

Diplomski rad

Zagreb, 2009. godina

Ovaj rad, izrađen u Botaničkom zavodu,
pod vodstvom doc. dr. sc. Renate Šoštarića,
predan je na ocjenu Biološkom odsjeku
Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
radi stjecanja zvanja prof. biologije

Prije svega, najljepše se zahvaljujem voditeljici diplomskog rada, doc. dr. sc. Renati Šoštari , na danono nom strpljenju i podršci, a pogotovo na pruženim korisnim savjetima u izradi i pisanju rada.

Svim mojim profesorima i kolegama zahvaljujem se na lijepim godinama studija i na pomo i u stjecanju znanja.

Zahvaljujem se i cijeloj ekipi Odjela za podmorskou arheologiju Arheološkog muzeja Zadar, na prekrasnih tjedan dana terenskog istraživanja u Zatonu, na dobrom druženju i pove oj koli ini novoste enog znanja.

Tako er, posebno se zahvaljujem voditelju Odjela za podmorskou arheologiju, dr. sc. Smiljanu Gluš evi u, na susretljivosti, literaturnim podatcima i dokumentaciji vezanoj za istraživanje anti ke luke u Zatonu.

Velika hvala roditeljima, bratu i priateljima za potporu kroz cijeli život, a pogotovo u stresnim situacijama vezanima uz školovanje, a time i ovaj rad.

Posebno veliko hvala bratu na prijevodu i Grgi na satima provedenima uz photoshop.

Mirna Kraja i

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Diplomski rad

BILJNI MAKROFOSILI IZ ANTIKE LUKE U ZATONU KRAJ NINA

Mirna Kraja i
Rooseveltov trg 6/I, 10000 Zagreb

U ovom radu primjenjena je arheobotanička metoda analize biljnih makrofosila na ukupno 52 uzorka iz podmorskog arheološkog lokaliteta – antike luke u Zatonu kraj Nina. Iz uzoraka je izdvojeno ukupno 2575 sjemenki, plodova i drugih biljnih ostataka, od kojih je determinirano njih 2403, najvećim dijelom do nivoa vrste.

Analiza dobivenih rezultata pokazala je da su najvažniji poljoprivredni proizvodi bili vinova loza (*Vitis vinifera*), maslina (*Olea europaea*) i smokva (*Ficus carica*). Uzgajali su se i/ili bili predmetom trgovine i trešnja/višnja (*Prunus avium/cerasus*), breskva (*Prunus persica*) i badem (*Prunus amygdalus*), te različito povrće i za insko bilje. U antičko doba bila je razvijena sredozemna vegetacija sveze *Quercion ilicis* i antropogenim djelovanjem već tada degradirana u makiju, garig i pašnjake.

Ostatci rotkve (*Raphanus sativus*) najstariji su do sada nađeni materijalni dokaz koji potvrđuje pretpostavke o njenom uzgoju već od antičkih vremena. Zanimljiv je i nalaz vrste *Glaucium corniculatum*, koja recentno nije zabilježena za Hrvatsku.

(105 stranica, 47 slika, 10 tablica, 52 literaturna navoda, jezik izvornika: hrvatski jezik)

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici

Ključne riječi: arheobotanika, biljni makrofossili, *Aenona*, antika, kultivirane biljke

Voditelj: Dr. sc. Renata Šoštarić, doc.

Ocenitelji: Dr. sc. Zdravko Dolenc, doc.

Dr. Dubravka Hranilović, doc.

Rad prihvoren: 11. veljače 2009.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Biology

Graduation Thesis

PLANT MACROFOSILS FROM ROMAN HARBOUR IN ZATON NEAR NIN

Mirna Kraja i
Rooseveltov trg 6/I, 10000 Zagreb

The archaeobotanical method of analizing herbal macrofossils was applied to a total of 52 samples from an undersea archeological locality - an ancient port in Zaton near Nin. Out of the collected samples, a total of 2575 seeds, fruits and other herbal remains have been separated, out of which 2403 have been determinated, mostly up to species level.

An analysis of the results illustrated that the most important agricultural products were the grape vine (*Vitis vinifera*), olives (*Olea europaea*) and figs (*Ficus carica*). The sweet/sour cherry (*Prunus avium/cerasus*), peach (*Prunus persica*) and almond (*Prunus amygdalus*), some vegetables and seasoning plants were cultivated or traded as well. Mediterranean vegetation of alliance *Quercion ilicis* was established in ancient times. Under anthropogenic influence it then already degraded into maquis, garigues and pastures.

Remains of radish (*Raphanus sativus*) are the oldest material evidence found so far that confirms the assumptions about its cultivation dating back to Roman times. Finding of *Glaucium cormculatum* species is also interesting, which has not recently been documented in Croatia.

(105 pages, 47 figures, 10 tables, 52 references, original in: croatian)

Thesis deposited in Central biological library

Key words: archaeobotany, plant macro-fossilis, *Aenona*, antiquity, cultivated plants

Supervisor: Dr. Renata Šoštari , Asst. Prof.

Reviewers: Dr. Zdravko Dolenc, Asst. Prof.

Dr. Dubravka Hranilovi , Asst. Prof.

Thesis accented: February 11th 2009

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Zadatci i cilj rada	2
1.2. Opće karakteristike istraživanog područja	3
1.2.1. Geografske osobitosti	3
1.2.2. Geomorfološke osobitosti	5
1.2.3. Klima	7
1.2.4. Flora i vegetacija	9
1.3. Antropogeografsko razdoblje na području Hrvatske	13
1.4. Poljodjelstvo u prapovijesno i povijesno doba	15
1.5. Povijest arheoloških istraživanja na području Nina	17
1.6. Promjene morske razine Jadrana	26
1.7. Arheobotaničke metode – analiza biljnih makrofosila	30
2. MATERIJAL I METODE	32

3. REZULTATI	39
3.1. Tabelarni prikaz rezultata	40
3.2. Morfološka analiza kritičnih svojstava i njihova determinacija	44
3.3. Ekološko – etnološka analiza determiniranih makrofosila	64
3.3.1. Kultivirane i korisne zeljaste biljke	70
3.3.2. Kultivirane i korisne drvenaste biljke	75
3.3.3. Korovi i ruderale biljke	87
3.3.4. Biljke vodenih i vlažnih staništa	89
3.3.5. Elementi (polu) prirodne vegetacije	90
4. RASPRAVA	91
5. ZAKLJUČCI	97
6. LITERATURA	100
7. PRILOZI	105

1. UVOD

Na spomen naselja Zaton kraj Nina i njegova okruženja, prva asocijacija je turizam i poznato turisti ko naselje. No važnost tog područja je i povijesna, posebice za razdoblje antike. Naime, na samom rubu uvale u kojoj se danas odvijaju brojne turističke aktivnosti, u antičko doba bila je smještena antička luka *Aenona*. Danas, nakon 2000 godina, područje luke je oko dva metra pod morem. Arheološki nalazi ovog lokaliteta vrlo su vrijedni, prvenstveno stoga što pružaju sliku o tadašnjem načinu života.

Istraživanja potopljenih antičkih luka započela su 60-tih godina prošlog stoljeća (Brusić 1968). Lociran je lukobran dug otprilike 150 metara, koji se pruža u smjeru sjever-sjeveroistok od rta Kremenja, nekoliko stotina metara zapadno od Turističkog naselja Zaton. Našena su takođe i dva plovila, jedno pripada rimske brodogradnji, drugo liburnskoj.

Istraživanja su nastavljena krajem 70-ih godina, i s prekidima se provode skoro 10 godina. Našena je ogromna količina keramičkog materijala i ostaci plovila koje je radio osobito tehnikom tzv. „šivanja“. O takvim plovilima govore većantički pisci Pakuvije (II. st. pr. Kr.), a zatim i M. Verije Flak (I. st.) i Sekst Pompej Fest (II. st.), nazivajući ih *serilia* ili *serila* (Gluščević 2004).

Odjel za podmorskiju arheologiju, Arheološkog muzeja Zadar, započeo je 2002. godine s novom serijom hidroarheoloških istraživanja antičke luke *Aenona*. Istraživanja se metodološki znatno razlikuju od prijašnjih, jer se temelje na precizno radiostratigrafskoj metodi. Našeno je treće liburnsko plovilo koje nije sačuvano u cijelosti, ali su ostaci u puno boljem stanju. Iskopavani su slojevi debeli svega 10 centimetara, a istraživano polje podijeljeno je u kvadrante, radi preciznijeg i jednostavnijeg evidentiranja. Iz gotovo svakog sloja uzorkovani su i uzorci za arheobotaničku analizu (Gluščević 2004).

1.1. Zadatci i cilj rada

Analiza biljnih makrofosila u Hrvatskoj se počela primjenjivati u novije vrijeme. Ovaj diplomski rad doprinos je nastavku i unaprijeđenju ovakvih istraživanja u Hrvatskoj.

Zadatci rada:

- primijeniti metodu analize biljnih makrofosila na uzorke iz antičke luke u Zatonu kraj Nina
- izraditi popis determiniranih biljnih svojstava u enih u arheološkim slojevima s podacima o njihovom broju u pojedinim uzorcima i prikazati ih tabelarno
- naruštati estalije i najznačajnije makrofosile opisati i dokumentirati fotografijama
- opisati morfološke karakteristike po kojima se razlikuju vrste problematične za determinaciju
- napraviti ekološko-etnološku analizu determiniranih biljnih vrsta.

Cilja rada je rekonstrukcija paleookoliša antičke luke u Zatonu kraj Nina, odnosno odrediti:

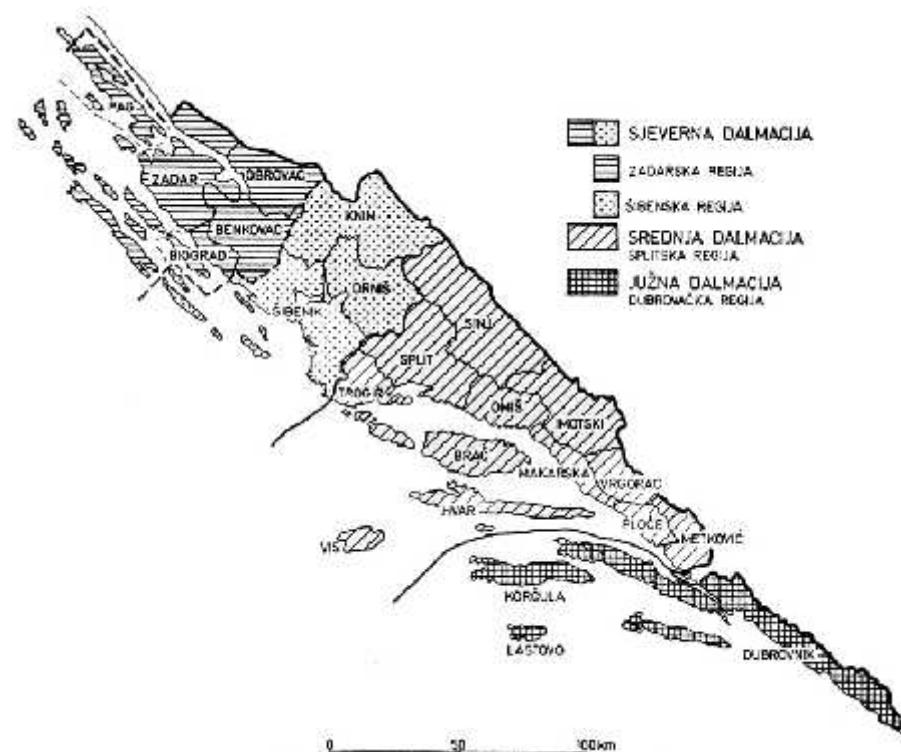
- koje su se poljoprivredne kulture uzgajale i/ili su bile predmetom trgovine
- koji je tip vegetacije prevladavao
- koliki je antropogeni utjecaj na prirodni okoliš bio prisutan.

1.2. Opće karakteristike istraživanog područja

1.2.1. Geografske osobitosti

Zadarska regija proteže se od jugoistočnih padina Velebita do Dugog otoka i od Paga do Vrgrade, što odgovara području sjeverne Dalmacije s izuzetkom njezina jugoistočnog dijela koji je pod neposrednim utjecajem Šibenika, susjednog regionalnog središta na granici sjeverne i srednje Dalmacije (sl. 1). Vrlo specifičan položaj na sjecištu dvaju geografski vrlo različitih područja, osigurao je zadarskoj regiji ključni prometni položaj. Prometno je ona vrlo važna jer povezuje sjeverni, odnosno kontinentalni, i južni dio Hrvatske.

Ukupna površina Zadarske regije je 2787 km², od čega otoci zauzimaju 26 %, uže kopljeno područje je 35,2 %, a unutrašnjost koja obuhvaća Ravne Kotare, Bukovicu i Podgorje zauzima 19,3 % površine (Friganović 1974).



Slika 1. Regije južnog hrvatskog primorja (Friganović 1974)

Zadarska regija obuhva a preko 10 % hrvatskog mora, koje je od velike prometne i gospodarske važnosti od najstarijih vremena. Tako er i izuzetno povoljan zemljopisni položaj glavnog grada regije, Zadra, osigurao je tom gradu kako u prošlosti, tako i u sadašnjosti vrlo važnu namjenu u pomorskom prometu.

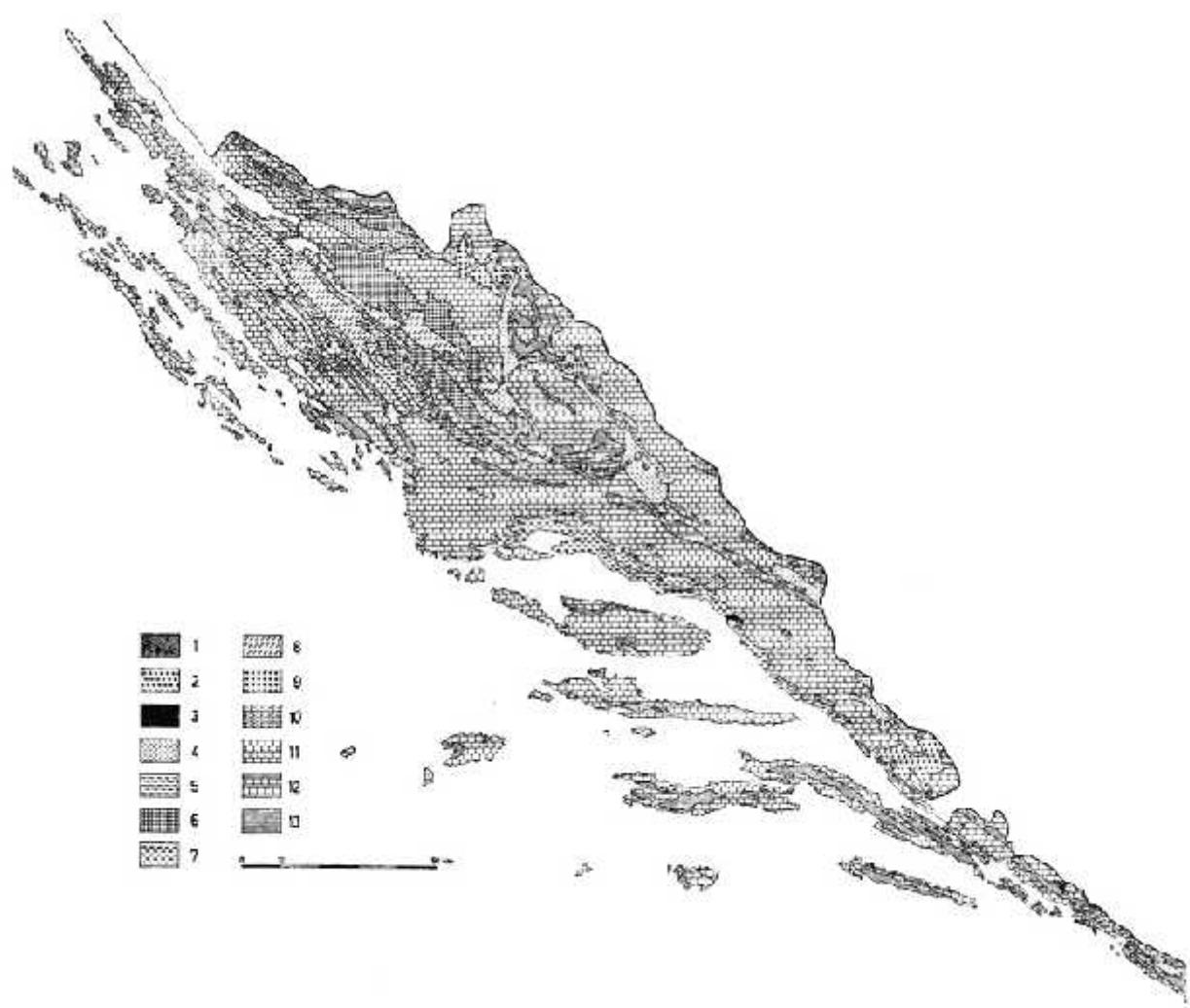
Oko 15 kilometara sjeverozapadno od glavnog grada zadarske regije, smješten je gradi Nin (sl. 2). Centar drevnog grada, kojeg su u anti kom razdoblju nazivali *Aenona* je oto i koji je s dva mosta povezan s kopnom, a nastao je na pješ anom sprudu nekadašnjeg uš a rje ice Miljaši Jaruge u more. Sa sjeverne strane okružen je pješ anim sprudom i vikend naseljem Ždrijac, s isto ne strane nalazi se solana, a na južnoj i zapadnoj strani nalaze se noviji dijelovi samog mjesta (<http://hr.wikipedia.org/wiki/Nin>).



Slika 2. Nin danas (Foto: Boris Ka an,
http://www.mm-commerce.hr/assets/images/sv_petar/nin.jpg)

1.2.2. Geomorfološke osobitosti

Reljefom i sastavom tla zadarska regija se prilično razlikuje od ostalih dijelova Hrvatskog primorja. Uz obalu prevladava ravno, humovito i valovito zemljište, dok su otoci većinom brdoviti (sl. 3). U pozadini zadarske regije nalazi se Velebit.



Slika 3. Geološko-petrografska skica Dalmacije: 1-pijesci i jezerske naslage mlađeg neogena, 2-mladi riječni nanosi, 3-mlade šljunkovite i pjeskovite drobine, 4-kvartarne naplavine i crvenica u krškim poljima, 5-jezerske glinovite i laporovite naslage mlađeg neogena, 6-vapnenački konglomerati paleogenika s proslojcima pješenjaka i lapora, 7-plastični i slojevitii paleogeni fliš, 8-lapori i konglomerati paleogenika, 9-flišolike naslage mezozoika, 10-vrste vapnenačke breče pretežno gornje krede, 11-slojevitii i bankoviti okršeni vapnenci mezozoika, 12-vapnenci i dolomiti pretežno mezozojski, 13-dolomiti pretežno mezozojski
(Friganović 1974)

Otoci koji slijede dinarsko pružanje i gra u Kotara, poredani su negdje u tri, a negdje u pet redova, razdvajaju i unutrašnji kanal od središnjeg, a središnji kanal od puinske plovne rute. Od zadarskog arhipelaga, koji broji oko 140 otoka, otočić i nadmorskih grebena brojnija je jedino šibensko-kornatska otočna skupina. Iz vrlo složene otočne i obalne razvedenosti zadarskog prostora proizašla je velika prirodna raznolikost, ali i neprohodnost pomorskih putova (Friganović 1974).

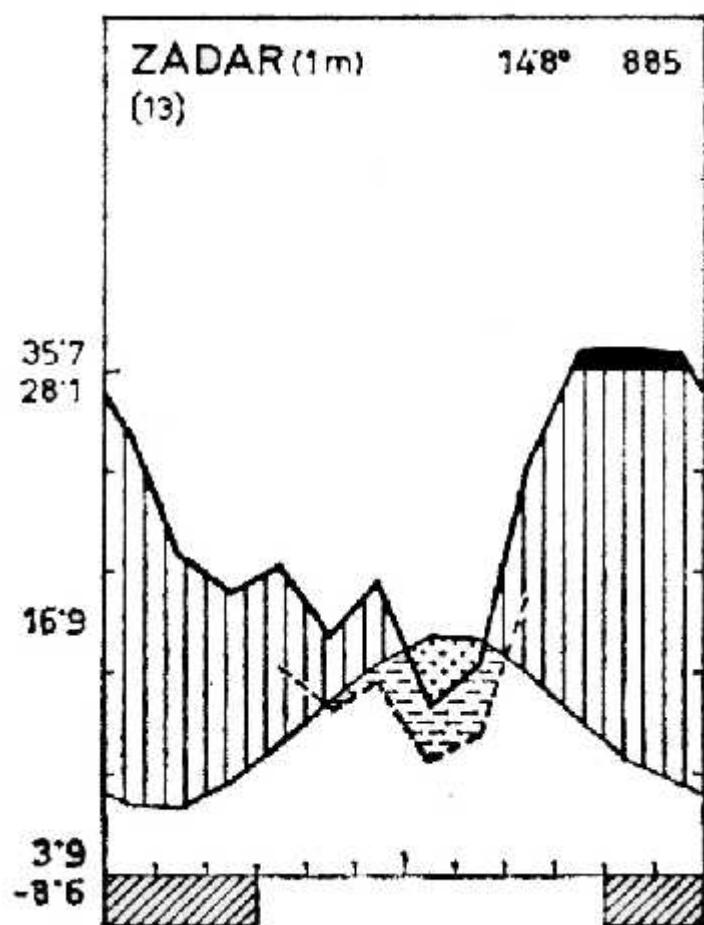
U sastavu stijena postoji zonalnost kao nigdje drugdje u našem primorju. U Kotarima prevladavaju vapnenačke stijene gornjokredne i tercijarne starosti s izrazitim pružanjem sjeverozapad – jugoistok, dok se u pravcu jugozapad – sjeveroistok izmjenjuju vapnenačke uzvisine i rastresite laporovito – pjeskovite udoline. Bukovica je vapnenačka zaravan u kojoj prevladavaju tercijarni vapnenci, vapnenačke breče i konglomerati, uz nešto laporanog i boksitnih rudišta. Otočići su izrazito vapnenačka sastava kredne starosti s uskim pojasom mekših i plodnijih dolomita. Takav je sastav utjecao na gospodarsko iskorištavanje otoka od davnih dana (Friganović 1974).

1.2.3. Klima

U klimatskom pogledu, zadarska regija nosi obilježja nekoliko područja. Obala i otoci pripadaju mediteranskoj klimi, sa preko 2500 sunčanih sati godišnje. Zale se pripada kontinentalnoj klimi, dok područje Velebita pripada planinskoj klimi.

Glavni grad zadarske regije, Zadar, ima vrlo blagu klimu. Već rimski pjesnik Marcus Annaeus Lucanus (I. st. posl. Kr.) u svom spjevu *De bello civili*, spominje Zadar, te koristi atribut „tepidus“, odnosno blag, što se odnosi na klimatsku umjerenost, prije svega blagost zime (Kraljev 1995). Zemljopisna širina određuje prvenstveno koliko sunčeve svjetlosti i zračenja, a o tome ovisi raspoloživa toplinska energija, odnosno toplina zraka. Na klimu utječe i Jadransko more, Velebit, kopnena zaravan, Ravni kotari i brojni otoci zadarskog arhipelaga. Zime su blage (srednja temperatura najhladnjeg mjeseca je 7,4 °C), a ljeto nisu pretopla (srednja temperatura najtoplijeg mjeseca je 22,6 °C). Jesen s prosječnom temperaturom 17,1 °C, toplija je od proljeća (13,2 °C). Najhladniji mjesec je siječanj, s prosječnom temperaturom od 6,7 °C. Srednja godišnja temperatura mora je oko 16 °C, s maksimumom u kolovozu (22,7 °C), i minimumom u veljači (10,8 °C). Godišnje u Zadru padne prosječno 917 mm oborine. Zadar pripada dijelu istočno-jadranske obale s najmanje oborine, uz dalmatinske otoke i zapadnu obalu Istre. Maksimum oborina je u studenom (119 mm), a minimum u srpnju (35 mm). Snijeg je u Zadru rijetka pojava. Prosječna relativna vlažnost zraka je 72%, a nijedan mjesec ne pada ispod 67% (Kraljev 1995).

Prema Köppenovoj klasifikaciji klime zadarska regija pripada području umjerenog tople vlažne klime s vrućim ljetom (srednja temperatura najtoplijeg mjeseca 22 °C), sa padalinama tijekom cijele godine, pa sušno razdoblje izostaje (Šegota i Filipović 1996) (sl. 4).



Slika 4. Klimadijagram prema Walteru za Zadar za razdoblje 1948. do 1960. godine (Bertovi 1975)

1.2.4. Flora i vegetacija

Današnja vegetacija Hrvatske, kao i vegetacija ostalih zemalja Europe, rezultat je recipročnih aktivnosti prirodnih i antropogenih imenika koji su trajali kroz dugi vremenski period. Hrvatska pripada tzv. refugijalnom području i karakterizira je velika raznolikost svojih.

Prateći rezultate raznih arheobotaničkih istraživanja, koja uključuju analizu polena i biljnih makrofosila, izvršena je analiza postglacijskog razvoja vegetacije obalnog dijela Hrvatske. Najstarije dostupne informacije pripadaju Borealnom periodu (otprilike 8000 godina pr. Kr.). Obalna područja tada su bila prekrivena miješanim listopadnim šumama u kojima je prevladavao hrast medunac (*Quercus pubescens*). Prisutne su bile i ostale termofilne listopadne vrste poput *Carpinus orientalis/Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, zatim rodovi *Corylus* i *Ulmus*. Klima je bila ili hladnija zimi ili vlažnija ljeti od današnje. U razdoblju od otprilike 6000 do 4400 godine pr. Kr. listopadne hrastove šume postepeno zamjenjuju *Phillyrea* i *Juniperus*. Do takve promjene vegetacije najvjerojatnije je dovela promjena klime u pravu mediteransku klimu. U slijedećem razdoblju (otprilike 4400. godine pr. Kr. – 0. godine posl. Kr.) vegetacija se ponovno mijenja, i dominantnim postaje *Quercus ilex*. S obzirom da nema dokaza o klimatskim promjenama, a utjecaj neolitskih ljudskih nastambi vjerojatno je zanemariv, ova promjena vegetacije obalnog područja je vjerojatno rezultat širenja već postojećih vrsta. *Q. ilex* je dominantna vrsta tog perioda, ali se pridružuju još vegetacija mijenjala nekoliko puta. Na početku je prisutan rod *Juniperus*, koji postepeno zamjenjuje rod *Erica*. Krajem tog razdoblja pojavljuju se *Pinus halepensis*, *Juglans*, *Ceratonia*, *Castanea*, *Punica*, prvenstveno djelovanjem ljudskih aktivnosti (Šoštarić 2005).

Dublje u unutrašnjosti dalmatinske obale, u periodu od otprilike 5050 godine pr. Kr. do rimske vremena, dominiraju submediteranske listopadne šume sa tipičnim vrstama *Quercus pubescens*, *Carpinus orientalis/Ostrya carpinifolia* i *Fraxinus ornus*.

U sjevernojadranskom podruju u periodu od otprilike 3800 godine pr. Kr. do dolaska Rimljana tako su dominirale submediteranske listopadne šume, dok su vazdazelene mediteranske šume imale manji značaj i bile su rasprostranjene u uskom obalnom pojusu.

Rane ljudske aktivnosti nisu imale utjecaja na gubitak šumskog pokriva a velikih razmjera, ali dolaskom Rimljana počinje razdoblje izrazitih promjena te značajnog smanjenja šumskog pokriva (Šoštari 2005) (tab. 1).

Tablica 1. Pojednostavljeni prikaz razvoja vegetacije obalnog područja Hrvatske u postglacijskom razdoblju. Crne linije prikazuju trajanje pojedine vegetacijske faze prema dostupnim podatcima arheoloških istraživanja (Šoštari 2005)

Time scale (BC/AD)	Historical ages	North Adriatic	Islands of Dalmatia and coastal part of mainland area	Further inland of Dalmatian mainland
0	Antiquity	+ <i>Juglans</i> , <i>Castanea</i> , <i>Cerealia</i> , <i>Olea</i> , <i>Vitis</i> , <i>Phillyrea</i> , <i>Juniperus</i>	+ <i>Pinus halepensis</i> , <i>Castanea</i> , <i>Juglans</i> , <i>Olea</i> , <i>Vitis</i> , <i>Cerealia</i> , <i>Ceratonia</i> , <i>Punica</i> , <i>Juniperus</i> , <i>Pistacia</i> , <i>Fallacaria</i> , <i>Cistaceae</i>	+ <i>Castanea</i> , <i>Juglans</i> , <i>Olea</i> , <i>Vitis</i> , <i>Cerealia</i> , <i>Juniperus</i> , <i>Pistacia</i> , <i>Cistaceae</i>
1000	Iron Age			
2000	Bronze Age	<i>Quercus pubescens</i> + <i>Carpinus orientalis</i> / <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Fraxinus ornus</i>	<i>Quercus</i>	+ <i>Erica</i>
3000	Eneolithic	(<i>Quercus ilex</i> + <i>Phillyrea</i> , <i>Pistacia</i> , <i>Juniperus</i>)	<i>ilex</i>	<i>Quercus pubescens</i> + <i>Carpinus orientalis</i> / <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Fraxinus ornus</i>
4000				+ <i>Juniperus</i>
5000	Neolithic			
6000			<i>Phillyrea</i> , <i>Juniperus</i> + <i>Quercus ilex</i>	
7000			<i>Quercus pubescens</i> + <i>Corylus</i> , <i>Ulmus</i> , <i>Carpinus orientalis</i> / <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Fraxinus ornus</i>	
8000				

Današnja vegetacija u Hrvatskoj (sl. 5) pripada šumskom području dviju regija sjevernoga umjerenog pojasa: sredozemnoj (mediteranskoj) i eurosibirsko – sjevernoameričkoj (kopnenoj) regiji (Bertovi 1975).

Podru je zadarske regije pripada mediteranskoj regiji koja je pod utjecajem mediteranske klime, s blagim, kratkim i kišovitim zimama te suhim i vru im ljetima. Konkretno, podru je uz samo more pripada eumediterskoj zoni sa središnjom godišnjom temperaturom od 13,7 do 16,5 °C, dok podru je vertikalno i horizontalno udaljenije od mora pripada submediteranskoj zoni sa nešto nižom temperaturom (10,8 – 15,0 °C) (Bertovi 1975).

Klimazonalnu vegetaciju eumediterske zone predstavlja vazdazelena šumska vegetacija sveze *Quercion ilicis*, kojoj pripada najzna ajnija zajednica *Orno-Quercetum ilicis*, ve inom razvijena u obliku degradacijskog stadija makije. Makija je gra ena od istih karakteristi nih vrsta ove zajednice (*Quercus ilex*, *Rosa sempervirens*, *Cyclamen repandum*), ali je karakteriziraju guste i neprohodne šikare. Dalnjom degradacijom razvijaju se trajni vegetacijski stadiji – garizi, travnjaci i kamenjare. Za to su podru je zna ajne i dijelom endemi ne zajednice u pukotinama stijena, na to ilima, na slanim staništima uz obalu mora, staja im i teku im vodama te druge pionirske i antropogeno uvjetovane zajednice na ruderalkim staništima i kultiviranim površinama (Šegulja i Topi 2000).

Submediteranskoj zoni pripada submediteranski pojas listopadne vegetacije. Klimatski je ta zona razli ita od eumediterske po nižim temperaturama u zimskim mjesecima i ve oj koli ini oborina. Niži pojas karakterizira klimazonalna šumska zajednica *Querco-carpinetum orientalis* (*Carpinetum orientalis croaticum*), s karakteristi nim vrstama poput *Carpinus orientalis*, *Pistacia terebinthus* i *Ruscus aculeatus*, dok je u mediteransko-montanom pojasu razvijena klimazonalna zajednica *Ostryo-Quercetum pubescantis* s vrstama *Ostrya carpinifolia* i *Quercus pubescens* (Šegulja i Topi 2000).



Slika 5. Vegetacijska karta Hrvatske (Bertovi 1975)

1.3. Antiko razdoblje na podruju Hrvatske

Pod antikom se obično podrazumijeva kulturna povijest stare Grke i Rima, iako polaze i od značenja latinske riječi antiquus /star ili drevan/ Kale (1981) u antike civilizacije uključuje sve stare ili drevne civilizacije koje su se u raznim područjima Zemlje javile prije ili u vrijeme stare Grke ili Rima, poput Sumerana i Egiptana. Pod pojmom antika, u ovom radu također se misli na europske stare civilizacije, prvenstveno rimsku, koja je na ovim prostorima imala velik utjecaj.

Ishodište svega onoga što danas nazivamo antikom civilizacijom bila je Egeja. Iskra egejske civilizacije širi se s Kiklada i Krete na jug i dio Grke i Male Azije. Zbog oskudice prirodnih resursa, Grci su bili prisiljeni tražiti nova područja za uspješniji gospodarski život, pa napreduju šire i se cijelim Sredozemljem. Iz Grke se civilizacija oko sredine VII. st. pr. Kr. širila i na zapadne nekre narode, poput Etruščana i Rimljana. Malo pomalo ti su narodi unosili vlastita iskustva i nadahnuće, odstupajući od izvora. Teritorijalnim proširenjem i jačanjem političke moći su narodi, svaki u svoje vrijeme, doprinosili rastu i preoblikovanju grčkih poticaja, doradići i proširenju onoga što smatramo antikom. Tako je antika civilizacija prodrla daleko na sjever, udarivši temelje europskoj civilizaciji (Cambi 2002).

Obitava je Hrvatska dugo bila rubni, ali integralni dio antike kog svijeta, obalni dio odavno, a unutrašnjost nešto kasnije. Uzrok tome je dijagonalni položaj Jadrana koji spaja Sredozemlje sa srednjom Europom, a plovidba je zbog razvedenosti, pravca vjetrova i struja pogodnija na hrvatskoj, isto noj obali. Stoga tom obalom u antika vremena pulsiraju civilizacijski tokovi. Razdvojeni Dunavom, Savom i Dravom od „barbarskog“ svijeta, panonski su krajevi u kasnoj antici bili u središtu vojnih i političkih zbivanja. Na antičkoj baštini razvijata je se i hrvatska srednjovjekovna civilizacija (Cambi 2002).

Kada je Rim u zadnjim stoljeima stare ere postao gospodar tadašnjeg svijeta, rimska civilizacija najprije je zadrla u sve poregradih gradova na Jadranu. Rim se infiltrirao među jadranske Grke kao njihov zaštitnik u sukobima s Ilirima. U prvoj polovici I. st. pr. Kr. osnivaju se u ilirskim gradovima na obali konventi rimskih građana, a otuda kreću i rimski napadi na Ilire, a zatim i na Panone. Od II. st. pr. Kr. jugoistočna Europa (osim Grčke i Bugarske) pripadala je rimskoj provinciji Iliriku. Istra je također pripadala Iliriku, a kasnije je priključena Italiji, dok je sjeverni dio Hrvatske pripadao Panoniji. Tako je Hrvatska bila podijeljena između tri rimske provincije (Dalmacija, Ilirik, Panonija). Brdski lanci bili su zapreka da civilizacijske tekuvine intenzivno prodruju s obale u unutrašnjost. Rimska civilizacija je, unatoč tome, ipak stizala u jadransko zaleđe bivala prihvata i ugrađivana u život i kulturu tih krajeva na njima svojstven način (Cambi 2002).

1.4. Poljodjelstvo u prapovijesno i anti ko doba

U doba neolita obrada zemlje u starom Rimu obavljala se uz pomo vrlo primitivnih pomagala i oru a, uz trošenje silne ljudske i životinjske energije, koja je tada jedina bila raspoloživa, a sa skromnim u incima. Dolaskom gr kih kolonista te kasnije punskom kolonizacijom obalnog pojasa tirenskih otoka poljoprivreda se po eli usmjeravati prema drugoj namjeni. U po etku okrenuta samo osiguranju hrane za obitelj, poljoprivredna proizvodnja sada je namijenjena opskrbi stanovništva u gradskim središtima u nastanku. Pretvorbom izvornog prirodnog stanja tla povoljnog za ispašu u obra eno, plodnije zemljište za proizvodnju poljoprivrednih proizvoda, posebice žitarica, obradive površine zauzimaju sve ve a podru ja (Salopek 2007).

Tijekom II. st. pr. Kr. na širokom prostranstvu nastaju brojna gospodarstva, a nestaju šumarci, pašnjaci i baruštine, kako bi se stvorio prostor za žitarice, te zasadila stabla, maslinici, loza i vo njaci (sl. 6). U I. st. posl. Kr. postignuto je poljoprivredno blagostanje Italije, o kojima pozitivnu sliku daje Polibije. Žito se proizvodilo, potvr uje Polibije, u velikim koli inama, baš kao i vino, oboje po cijenama mnogo nižim nego u drugim mjestima. Osim žitarica i vinograda, bio je raširen uzgoj boba (*Vicia faba*), maka (*Papaver somniferum*), prosa (*Panicum miliaceum*), lana (*Linum usitatissimum*) i razli itog vo a. Katon, u dijelu *O poljoprivredi* tako er isti e uzgoj vinove loze (*Vitis vinifera*), ali i nasada vrba (*Salix sp.*) za izradu košara i koševa, nasada maslina (*Olea europaea*), livada, pšenice (*Triticum sp. div.*), šuma za sje u, vo aka i hrasta. Uzgoj poljoprivrednih kultura imao je prednosti ne samo zbog rastu e potrošnje i potreba u novonastalim gradskim središtima, nego i zbog mogu nosti koje su se kao posljedica šireg prostora politi kog djelovanja Rima u sredozemnom svijetu, otvarale za plasman proizvoda na tržišta izvan Italije (Salopek 2007).

Proširenje poljoprivredne djelatnosti i uzgoj stoke doveli su do velikih promjena prehrambenih navika. Dok su se u pretpovijesno doba ljudi hranili isklju ivo produktima lova i ribolova te samoniklim plodovima, u anti ko doba omogu eno je korištenje brašna i raznog jestivog raslinja, ali i upotreba ve e koli ine mesa, životinjske masti te mlije nih proizvoda. Osnova prehrane bila je kaša (*puls*), gusti pripravak od gnje enih žitarica (naj eš e prosa) uzavrelog u vodi i mlijeku, i poga a (*maza*) od je menog brašna pomiješanog s vodom, vinom, uljem i medom. Kruh se po inje upotrebljavati kasnije, a u po etku je bio u obliku dvopeka od nedizana tijesta. S vremenom su se proširile razne vrste kruha: *plebeius*, crni kruh slabije kvalitete, *secundarius* koji je bijeli i malo bolje kvalitete i *candidus*, izrazito bijeli i fini kruh.

Italski su narodi osim kaše, jeli sirovo ili kuhanu povr e, esto za injeno uljem i octom, a najrasprostranjeniji su bili salata (*Lactuca sativa var. capitata*), kupus (*Brassica oleracea var. capitata*), poriluk (*Allium porrum*) i blitva (*Beta vulgaris subsp. vulgaris var. vulgaris*). Jeli su vo e razli itih vrsta i mahunarke. Meso je bilo izvanredna i rijetka hrana, dok je u središtimu duž morskih i rije nih obala bila nešto ve a potrošnja ribe (Salopek 2007).



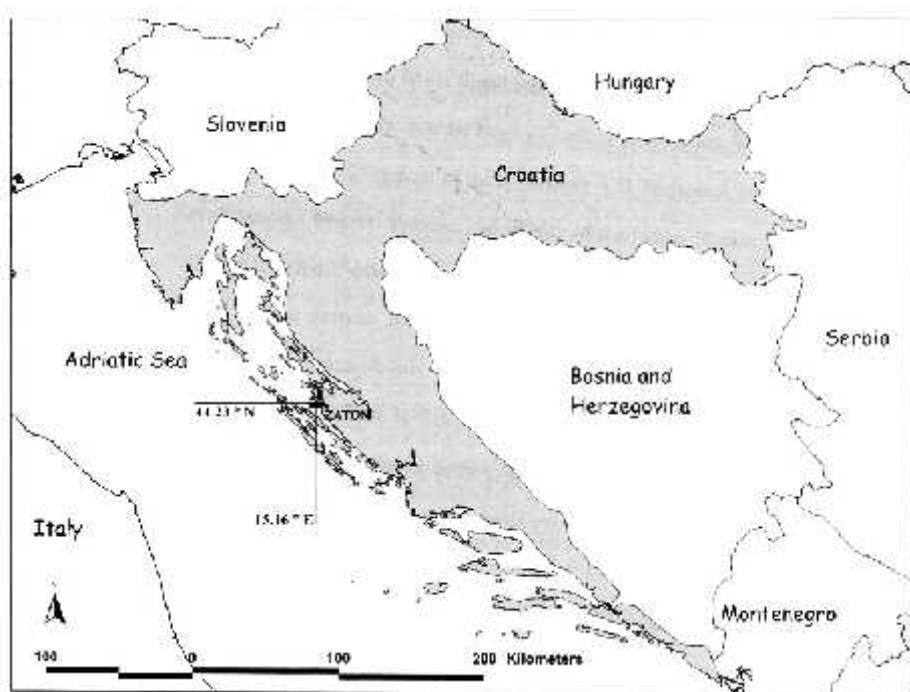
Slika 6. Uzgoj vo aka široko je rasprostranjen, o emu svjedo e i freske u Dvorani Triklinija iz Livijine ku e u Rimu (I. st. pr. Kr.) (Salopek 2007)

1.5. Povijest arheoloških istraživanja na području Nina

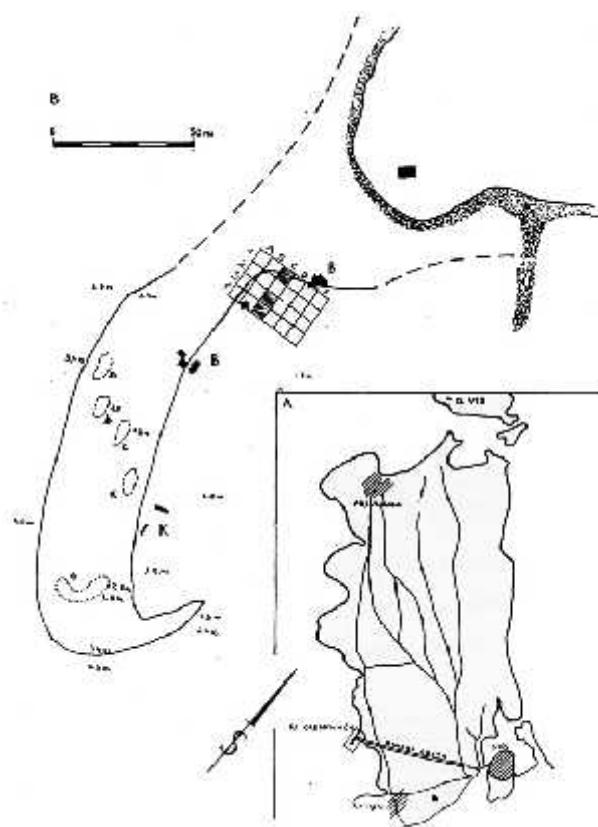
Krajem 60-tih godina prošlog stoljeća i u Hrvatskoj se počela uviđati važnost istraživanja arheoloških lokaliteta pod morem. Prije svega ta nalazišta pružaju uvid u život mornara i trgovinu, a time i u kulturu tadašnjeg stanovništva. Naime kopnena istraživanja vrše se pretežito na zatvorenim nalazima, poput grobnica i nastambi, u kojima se većinom nalaze izabrani predmeti. Takvi nalazi ne daju potpunu sliku materijala, bilo da je riječ o predmetima koji su pokopani s pokojnikom ili predmetima manje važnosti koji su preostali nakon bijega od neke opasnosti.

Od podvodnih nalaza vrlo su vrijedni brodski tereti, kao zatvorena nalazišta. Uz našu obalu, koja se od antike do danas snizila za oko dva metra, nalaze se i arheološki značajne luke i lučke instalacije. Upravo takvo jedno nalazište je u selu Zaton, 15-ak kilometara od Zadra (sl. 7), u okolini Nina, u moru ispred rtova Kremenja i, nedaleko od uvale Dražnik (sl. 8). Ostatci se nalaze na dubini od 2 do 4,5 metra.

Prva istraživanja ove potopljene antičke luke započeta su 1968. godine, od strane prof. dr. sc. Zdenka Brusića, tada kustosa u arheološkoj zbirci grada Nina. Prilikom prvog ronjenja uočen je nasip, dužine oko 200 metara, koji se pruža prema jugu. Na nasipu su uočene četiri gomile jajolikog kamenja, fragmenti keramike i nekoliko grupa tesanih blokova bijelog kamena. Sa iste strane nasipa uočene su dvije kolone djelomično zatrpane pijeskom. Na samoj obali i u gomilama u moru nalaze se jajoliki nukleusi kremina, koji su vjerojatno importirani, a po kojima je rt Kremenja a najvjerojatnije dobio naziv (Brusić 1968).



Slika 7. Geografski položaj Zatona (Gluščević i sur. 2006)



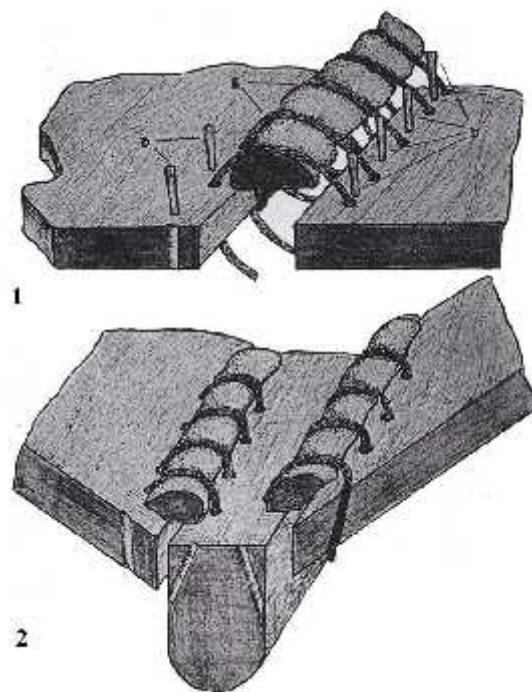
Slika 8. Položaj arheološkog lokaliteta u uvali Dražnik (Brusić 1968)

Nasip zapravo predstavlja lukobran koji je na isto noj, odnosno unutrašnjoj strani imao operativnu obalu za pristajanje brodova. Lukobran je ran od nabacanog kamenja, a pružao se otprilike 200 metara izvan rta Kremenja a i zatvarao veliki prostor štite i luku od zapadnih i jugo – zapadnih vjetrova. Gomile jajolikog kamenja su vjerojatno gomile balasta koji se ostavljao na obali u slučaju da je u brod ukrcan teži teret.

Riječ o luci antičkog Nina, za što već 60-tih godina Brusi (1968) daje više dokaza. Naime na avionskoj snimci uočena je trasa ceste koja je vodila od rta Kremenja do Nina. Zanimljivo je da Nin ima svoju luku na udaljenosti od 2,5 kilometara, na drugoj obali, okrenutoj prema zadarskom kanalu. Razlozi za to su neprikladnost ninske obale i težak plovni put.

Prvim sondiranjem utvrđen je ispod sloja pijeska (20-30 centimetara debljine) kulturni sloj, koji obiluje rimskom keramikom, stakлом, metalom i drvom. U ovom sloju (20-60 centimetara dubine) nađeni su i botanički ostaci, poput koštice maslina, grožđa, bresaka, ešera, pinije, oraha i badema. Tako da, taj sloj pun je i obraćenog drva. Po keramičkom materijalu, ovaj sloj datira se od I do III st. posl. Kr. (Brusi 1968).

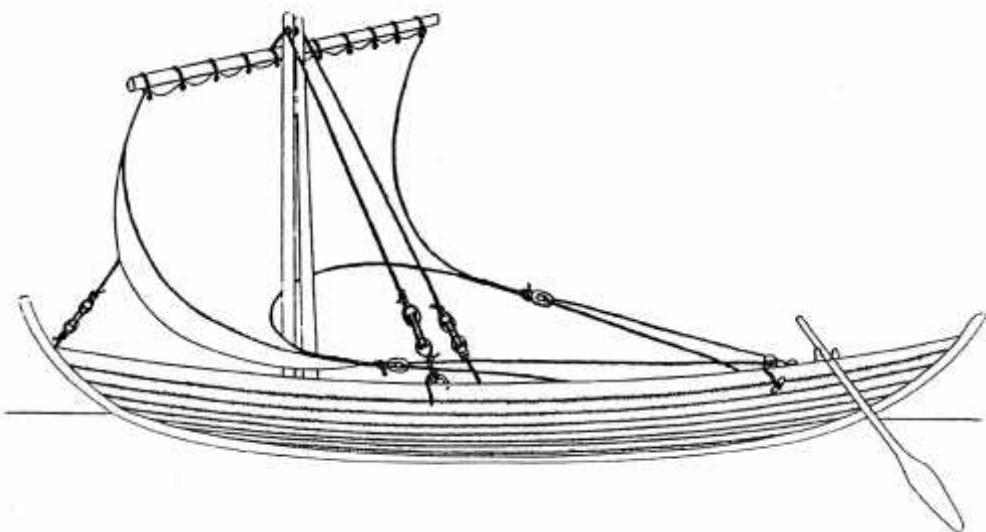
Fragmenti obraćenog drva rađeni su tehnikom koju rabi rimska brodogradnja. Drvo je spojeno tako da su na oblim daskama koje su se spajale bili urezani utori u koje su ulazile drvene đaće, koje su fiksirane s dva drvena avlja. Nađeni su i dijelovi amaca spajani tada neuobičajenom tehnikom „šivanja“ (sl. 9). Tehnika spajanja ovog amaca sastoji se u tome da su se obje strane daske koje su se spajale izbušile u razmaku od 2,5 cm i 1 cm od ruba. Na spoj daske nalijegala je deblja traka. Kroz izbušene rupe na daskama provlačila bi se uzica koja je preko trake ulazila u rupice u drugoj dasci i spajala elemente. Natzanjem uzice preko trake formirale su se udubine slične pletenici. Sve rupice za provlačenje uzice zatvarale su se drvenim avljiima, a preko toga premazivana je smola (Brusi 1968).



Slika 9. 1. Skica spoju dviju dasaka, 2. Skica spoja kobilice s daskama (Brusi 1968)

Dimenziju plovila moguće je odrediti prema debljini kobilice, koja presjekom od 7,5 cm odgovara plovnom objektu dužine otprilike 10 metara. Prilikom prvog istraživanja pretpostavlja se da je riječ o liburnskoj brodograđevnoj tehnici, što je kasnije i potvrđeno.

Daljnja, intenzivna istraživanja provedena su u razdoblju od 1979. do 1987. godine, uz prekide. Nađena je ogromna količina prvenstveno keramičkog materijala, koji nam govori o vremenu i porijeklu brodova koji su pristizali u luku (Mala Azija, Bliski Istok, sjeverna Afrika, sjeverna Italija ili Grčka). U manjem obimu pronađeni su i staklo i koštani materijali poput igala i ukosnica, te metalni materijali poput novca i udica, drveni materijali, komadi kože i konopa. 1979. godine izvadeni su ostaci plovila pronađeni 60-tih godina, a po etkom 80-tih otkriveno je drugo plovilo, koje je puno bolje sačuvano. Ostatci su također radi specifičnosti, ranije opisanom tehnikom, tzv. „šivanja“, koja se sada sa sigurnošću može atributirati Liburnima. Naime, većanti ki pisci Pakuvije (II. st. pr. Kr.), a zatim i M. Verije Flak (I. st.) i Sekst Pompej Fest (II. st.) govore o tim plovilima, nazivajući ih *serilia* ili *serilla* (Gluščević 2004.) (sl. 10).



Slika 10. Liburnska serilia (Ilakovac 1995/96b)

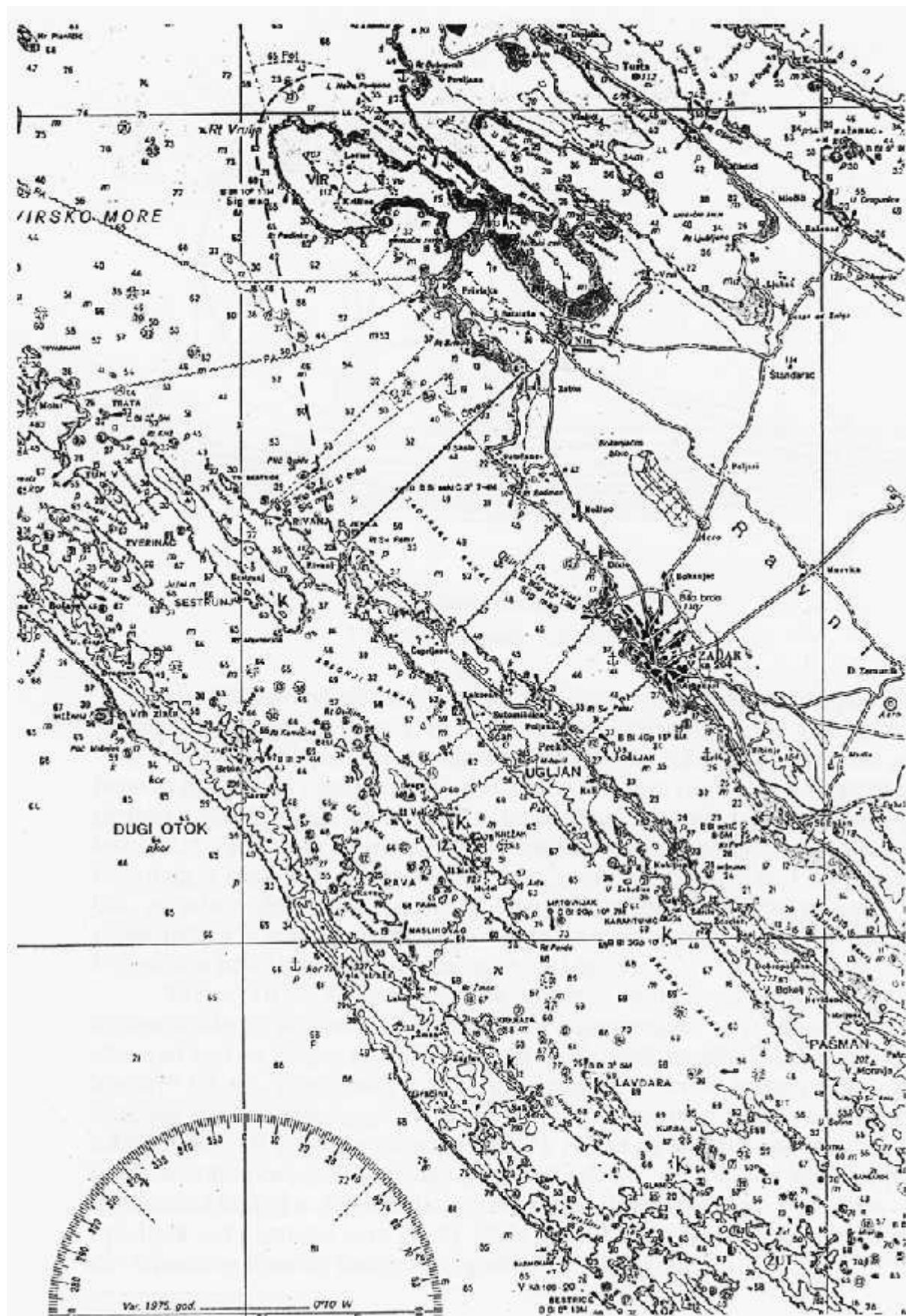
Nastavak istraživanja slijedi 2002. godine. Metodološki je to istraživanje uvelike različito od istraživanja koja su provodena 80-tih godina, prvenstveno stoga što je riječ o precizno ranijoj stratigrafskoj metodi. Upotreba te metode daje bolji uvid u sliku o životu stanovništva i preciznije kronološko opredjeljenje luke. Još jedna inovacija ovih istraživanja je 3D izrada slike nalazišta. Tijekom istraživanja osim mnoštva keramike kog materijala, stakla, kosti, drva, kože i konopa, nađeno je i treće liburnsko plovilo. Plovilo nađeno na dubini od 2,5 metra nije sačuvano, ali su ostaci u puno boljem stanju od ostataka prethodna dva plovila. Riječ je o šest rebara debljine 5-7,5 centimetara međusobne udaljenosti 32,7-41 centimetar. S donje strane rebara nalaze se polukružni otvori kroz koje prolazi „pletenica“, odnosno spojevi dasaka oplate, dok se s vanjske strane rebara vide daske oplate spojene „pletenicom“. Za izradu plovila korištena je žilava i savitljiva brstrina (*Spartium junceum*) (Gluščević 2002).

Ranije je rečeno da je riječ o luci antičkog grada *Aenona*, današnjeg grada Nina. Postavlja se pitanje zašto je grad uz obalu imao svoju luku na udaljenosti od 2,5 kilometara? Iako su već 60-tih godina navedeni neki razlozi zašto je tome tako, sredinom 90-tih o tome se vode detaljnije rasprave (Ilakovac 1995/96b).

U toku istraživanja isto ne obale Jadrana otkriveno je dosta rimskih zidanih pristaništa, koja su većinom sagrađena uz privatno privredno gospodarstvo. Rimsko pristanište Kremenje a posebno je upravo po tome što nije sagrađeno uz privredno dobro, niti uz pripadajuće naselje, nego ak 2,5 kilometara dalje od antičkog grada *Aenona*.

Nagli razvoj privrede i trgovine, zajedno sa imperijalnim potvrdama, potisnuli su ranoantičku brodogradnju, zahtijevajući izgradnju velikih i teških brodova, a paralelno s time i zidanih pristaništa. Manja i lagana plovila koja su se nakon plovidbe izvlačila na prirodna morska žala u zaštitu vremenskih luka, nisu više zadovoljavala potrebe rimskog društva. Odgovor na pitanje zašto je pristanište sagrađeno baš na tom mjestu i koja je bila njegova prvotna namjena leži u razvoju urbanizma grada *Aenona*, provočenog od strane Rimljana.

Kameni građevni materijali za urbanizaciju tada liburnskog grada *Aenona* dopremana je iz rimskih kamenoloma na obližnjim zadarskim otocima, poput Mrtenjaka, Tukošana, Lavadre (sl. 11). Taj teret morao je biti prevezen tjesnacem Veliki Ždrelac, između otoka Ugljana i otoka Rivnja, obilazno oko poluotoka, danas otoka Vira, pa kroz uzak, plitak i dugačak kanal Nova Povljana, te kroz ninski zaljev do grada *Aenona*. Taj plovni put imao je više manjina: bio je dug, plitki i hridima ispunjenih kanala, bez prirodno zaklonjenih uvala za sklanjanje brodova za nevremena i izložen snažnoj Velebitskoj buri. Upravo zbog neekivanosti brodoloma, gubitaka mornara i brodova i zgotovljene kamene građe, carska građevinska ekipa morala je potražiti sigurnije i ekonomičnije rješenje. Rješenje je bilo izgradnja novog pristaništa, uz obalu Virskog mora, na najužem dijelu kopna što dijeli Nin od Virskog mora. Prednosti novosagrađenog pristaništa bile su višestruke. Dužina plovnog puta Veliki Ždrelac – Kremenje a skoro ena je za više od 70 %, pristanište je zaštićeno od južnih i zapadnih vjetrova, nema opasnosti od hridi, izvor pitke vode je u neposrednoj blizini pristaništa, a tlo između pristaništa i grada je skoro vodoravno – jedina prepreka transportu građevinskog materijala je korito snažne rijeke Ričine (Ilakovac 1995/96b).



Slika 11. Otoci zadarskog arhipelaga. Slovom K ozna eni su otoci na kojima su se nalazili kamenolomi
 (Ilakovac 1995/96b)

S obzirom na količinu kamene građe koja je trebala biti dopremljena, a riječ je o 163 000 tona, može se zaključiti da je rimske pristanište Kremenja a prvotno i po funkciji sagradeno u vezi s rješavanjem mnogih teško dostupnih dovoza tolike kamene građe sa zadarskih otoka do liburnskog grada *Aenona* (Ilakovac 1995/96b).

Kod izgradnje rimskog grada *Aenona* preuzet je od ranije zatežen položaj gradskih zidova (GZ), kao i položaj dvaju gradskih vrata (GV-1 i GV-2). Zadržan je i položaj glavne gradske prometnice kao i stare ulice koja će kasnije postati cardo maximus (CM). Na uzvišenom položaju sagraden je forum (F) i hram (T), a uz južne gradske zidove tržnica, tj. emporium (E). Na položaju nekadašnjeg liburnskog drvenog mosta sagraden je rimski kameni most, a akvaduktom je dovedena tekućina voda u naselje. Na sjeveru se nalazila stara liburnska nekropola, a na jugu nova liburnsko-rimska (sl. 12).

Rimski urbanisti u službu grada *Aenona* nisu primijenili ortogonalni koordinatni sustav kao osnovu za rješavanje i uklapanje pojedinih planiranih objekata u gradsko tkivo. To im je bilo onemogućeno prihvatanjem dijela urbanog naselje a starog grada *Aenona*. U urbanizaciji su primjenjivane većuhodane građevinske tehnike poput zidanja klesanim kamenom u vapnenoj mali, oblaganje zidova vapnenom žbukom, pokrivanje podova kamenim pločama i sl. Jedan od bitnih imbenika koji je uvjetovao urbano oblikovanje grada *Aenona* bio je njegov geografski položaj. S južne strane nalazila se rijeka Rječina koja je ujedno bila i prirodna granica naselja. Prometnice su stvarane na najpovoljnijem položaju, a s obzirom da je jedina poveznica s kopnom bila na sjeverno-istočnoj strani, prvotna vrata liburnskog grada *Aenona* sagradena su upravo tam (GV-2) (sl. 12). Druga, južna vrata, sagradena su kad je *Jader* (Zadar) stasao kao metropola svijetu Liburna. Važna injenica koja objašnjava urbanizaciju i modernizaciju liburnskog grada *Aenona* je suživot domaćeg stanovništva s rimskim došljacima (Ilakovac 1995/96b).



Slika 12. Tlocrt Nina iz 19. stoljeća (Ilakovac 1998)
GZ – gradski zidovi, **GV-1 i GV-2** – gradska vrata, **CM** – cardo maximus, **F** – forum, **T** – hram, **E** – emporium

1.6. Promjene morske razine Jadrana

Jadransko more svoj današnji oblik poprima u kvartaru, iako je sama jadranska zavala starija, nastala kao posljedica nabiranja Dinarida i Apenina. Prema Alfiveri u (1965), Jadransko more, odnosno njegov južni dio, nastalo je kao posljedica približavanja kontinentalnih blokova i orogenetskih procesa, kao i Sredozemno more. Tim procesima stvoreni su mladi planinski sustavi koji okružuju ova mora, a naglim uleknu em nastala je prolonzna linija Jadranskog mora, koja i danas dijeli jadranski bazen u dva morfološka dijela. Tadašnja prolonzna linija protezala se od Monte Gargana u Italiji, preko otoka Tremiti, Pianosa, Palagruže i Mljeta na današnje dalmatinsko kopno. Sjeverno od ove linije nalazilo se prostrano kopno, prekriveno nanosima alpskih rijeka.

U toku tercijara došlo je da zna ajnih kolebanja isto ne i zapadne obale Jadrana. itav obalni pojas dinarskog kopna, od So e do Albanije, u eocenu je bio prekriven morem. U miocenu i pliocenu Jadranska obala pomakla se prema zapadu, zbog ega je apeninska strana bila duboko poplavljena morem, dok je isto na strana, sa svojim otocima, bila kopno (sl. 13). U toku pliocena, more se ponovno približilo isto noj strani zbog njenog spuštanja, dok se istovremeno izdizala zapadna strana.

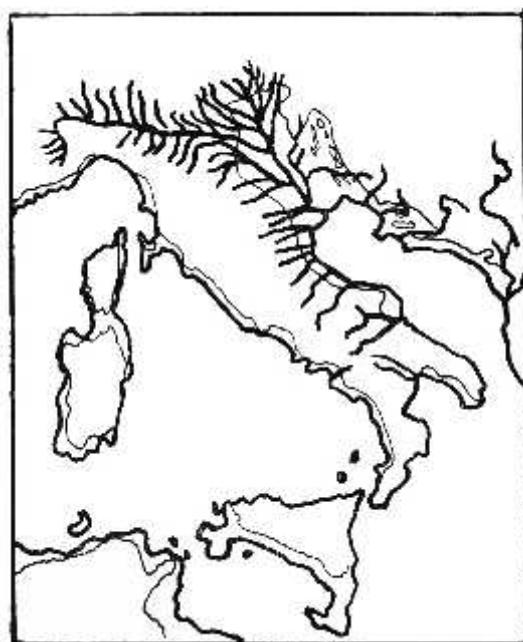
itav jadranski oto ni pojas do posljednjeg interglacijskog doba bio je spojen s kopnom. Tek krajem pleistocena obalni dio dinarskog kopna se spušta, uslijed ega je more preplavilo dijelove kopna i formira današnji oblik Jadranskog mora. Tako je sjeverni, odnosno pli i dio Jadrana nastao tek u kvartaru, to nije pleistocenu (Alfiveri 1965).

Kolebanja morske razine izmjenom glacijala i interglacijskog holocenu sveop a su pojava na Zemlji. Paleogeografske posljedice na Jadran bile su zna ajne jer je ve i dio Jadranskog mora relativno plitak, a na isto noj obali ima mnogo otoka i pli ina izme u njih. Za

vrijeme posljednjeg ledenog doba (Würm) razina Jadranskog mora spustila se ak za do 100 m (sl. 14). Za toplije klime, led se po eo otapati i voda pritjecati u more, pa se morska razina opet izdigla. Nalazi morskih pleistocenskih naslaga u okolini Zadra mogu se dovesti u vezu s izdizanjem morske razine u me uledenim razdobljima.



Slika 13. Jadran u pliocenu (Alfiveri 1965)



Slika 14. Jadran u pleistocenu (Alfiveri 1965)

Izdizanje morske razine je proces koji se nastavlja i u najmlađe geološko doba te su prva opažanja tog procesa starija od oekivanog. Osobito je zanimljivo zapažanje A. Fortisa (1774): „More neprekidno osvaja Zadar; ako to ne dokazuju plime što preplavljaju ona mesta do kojih voda nije smjela doprijeti kada su građena, dokazuju stari pločni trgački koji su mnogo niži od sadašnje srednje razine vode... Koli inačica što se susreće u dužini jadranskih obala, injenica koje dokazuju postepeno podizanje vode, ne dopušta da se o tome više misli u nama sumnja... Bila moć varna, pjeskovita ili gorovita i mramorna, uz obalu našeg Zaljeva nalaze se potopljene razvaline drevnih građevina, a iz dana u dan množe se dokazi o podizanju razine... Ali budući da je podizanje razine od rimskih vremena do naših dana neosporna injenica...“ Većina prvih dokaza bazirana je na upoznavanju građevinskih i arhitektonskih objekata poput luke kih objekata i zgrada, a kasnije se traže dokazi i u samoj prirodi, poput postojanja vrulja, koje su nastale kada je more preplavilo krški reljef (Šegota i Filipović 1991).

Dokaz o podizanju razine mora od antičke je i nalaz antičke luke kraj Nina (Brusić 1968). Naime, sondiranjem je utvrđeno da se obala u antici nalazila 180 cm ispod današnje razine mora. Kulturni sloj nalazi se u sloju pijeska debelom 20-30 cm, a potječe iz I.-III. st. posl. Kr. Dakle, $(180 + 25 = 205)$, oko dva metra ispod današnje površine. S obzirom na tu injenicu i na plitkost ninske lagune, Nin u antičko vrijeme nije mogao biti ni otok ni poluotok. Međutim, već tada je bio hidrografski izoliran jer je ispred njega tekla Rijeka koja se tada uljevala u more dalje od Nina nego danas. Budući da je sedimentiranje mulja holocenski proces, more je bilo vrlo plitko što nije bilo povoljno za plovidbu brodova. Također, potrebno je naglasiti da je današnji otok Vir tada bio spojen s kopnom, što je uvelike produljivalo eventualnu zaobilaznu plovidbu do Nina. Navedene injenice uvelike objašnjavaju prednost izgradnje antičke luke *Aenona* na 2,5 km udaljenom rту Kremenja (Šegota i Filipović 1991).

Na temelju ovog, ali i brojnih drugih istraživanja, formirana je kronologija izdizanja razine mora. U tablici 2. prikazana je kronologija Š. Batovića (1966), koju od mnogih kao

ponajbolju izdvajaju i koriste Šegota i Filip i (1991). Istraživanja su pokazala da se spuštanje isto nojadranske obale nastavlja i danas. Od osobitog zna aja je mareografska metoda, kojom je dokazano postojanje konstantnog izdizanja srednje razine mora. Prema mjerenjima mareografskih stanica, na našoj obali ono iznosi 2,5 mm godišnje.

Tablica 2. Kronologija izdizanja razine mora Š. Batovi a (Šegota i Filip i 1991)

GEOLOŠKO RAZDOBLJE	VREMENSKO RAZDOBLJE	RAZINA MORA NIŽA JE ZA:
stariji neolit	6 000 – 4 800 prije Krista	18,8 – 13,5 m
srednji neolit	4 800 – 3 500 prije Krista	13,5 – 9,0 m
mla i neolit	3 500 – 2 600 prije Krista	9,0 – 6,5 m
eneolitik	2 600 – 2 000 prije Krista	6,5 – 5,0 m
bronzano doba	2 000 – 900 prije Krista	5,0 – 3,1 m
željezno doba	900 – 100 prije Krista	3,1 – 1,96 m

1.7. Arheobotani ke metode – analiza biljnih makrofosila

Uvjeti koji su vladali u prapovijesnim naseljenim područjima uvelike su utjecali na floru i vegetaciju. Upravo zato su biljni ostaci, naročito na arheološkim lokalitetima, od velike važnosti za određivanje ekoloških promjena u prirodnim ekosustavima. Do tih promjena tijekom povijesti došlo je antropogenim ili prirodnim djelovanjem.

Znanost koja se bavi analizom biljnih ostataka recentnih vrsta naziva se arheobotanika, za razliku od paleobotanike koja proučava biljne ostatke izumrlih vrsta (Pearsal 2000).

Arheobotaničke metode uključuju analizu biljnih mikrofosila, poput spora i polena, te analizu biljnih makrofosila – sjemenki, plodova i ostalih generativnih i vegetativnih dijelova.

Vrlo popularna arheobotanička metoda, primjenjena i u ovom radu, je analiza makrofosila, golog oku vidljivih biljnih ostataka koji mogu biti determinirani pod malim povećanjem. Identifikacija pougljenog, osušenog ili vodom natopljenog drva, sjemenki, cvjetnih stabki, luski i kultiviranih biljaka uvelike je doprinijela razumijevanju ljudske prehrane i povijesti domestifikacije biljaka.

Osim što doprinosi analizi prehrane i zdravlja ljudi kroz povijest, analiza biljnih makrofosila može dati odgovore na različita ekološka pitanja, poput:

- podrijetla i širenja kultiviranih biljaka i prateće korovne flore
- rekonstrukcije prirodne vegetacije i antropogenih promjena u okolini prapovijesnih i povijesnih naselja
- promjene nivoa i slanosti mora i dr. (Behre 1991).

Analiza uzoraka s arheoloških lokaliteta daje podatke o biljnim vrstama koje vode podrijetlo s različitim staništa u prijašnjem okolišu. Najčešće je riječ o tzv. tanatocenozama, biljnom materijalu različitog porijekla, koji je nataložen na istom mjestu djelovanjem ljudskih aktivnosti. Rjeđe se javljaju paleobiocene, biljni materijal dostupan u izvornom kontekstu (Behre 1991).

Uzorci za analizu biljnih makrofosila mogu se uzimati s različitim mjesima, suhih i vlažnih, a veličina uzorka ovisi prvenstveno o cilju istraživanja i o raznolikosti mjesa koje se istražuje. Svim uzorcima potrebno je i precizno odrediti starost.

Za analizu su osobito pogodni pougljeni ili karbonizirani ostaci. Do karboniziranja materijala dolazi pri izlaganju velikim temperaturama uz vatru, uslijed čega se biljne organske komponente pretvaraju u ugljen. Prednost ugljena je ta da nije osjetljiv na tzv. organizme razgradivače, poput bakterija i gljivica, pa takvi biljni ostatci opstaju u većini tipova staništa. Biljni materijal koji je sa uvanju isušivanjem, također je zaštićen od razgradnje, ali takvi procesi javljaju se samo pri ekstremnoj suši, odnosno u vrlo aridnim područjima (Zohary i Hopf 1988).

Najbolje sa uvanju arheobotanički materijal u Europi dolazi iz mjesa koja su zasićena vodom, poput cretova, muljevitih dna jezera, izvora ili mora. Na takvim staništima vladaju anaerobni uvjeti koji djeluju kao vrlo efikasna zaštita biljnog materijala (Zohary i Hopf 1988).

2. MATERIJAL I METODE

Primjena arheobotani ke metode analize biljnih makrofosila ovisi prvenstveno o suradnji s arheolozima. Budu i da je u ovom radu bila primijenjena na podvodni lokalitet, istraživanje je izvršeno u suradnji s hidroarheolozima.

Uzimanje uzoraka za analizu biljnih makrofosila ovog lokaliteta izvršeno je u suradnji s hidroarheolozima Odjela za podmorsku arheologiju Arheološkog muzeja Zadar, pod vodstvom dr. sc. Smiljana Gluš evi a.

Tijekom istraživanja anti ke luke u Zatonu kraj Nina, u razdoblju od 2005. do 2007. godine, iskopavanja su obuhvatila 7 kvadrata: A1, A2, A3, B1, B2, B3 i C1. Razlu eno je ukupno 9 slojeva, u kojima je sakupljeno 52 uzorka, koji su numerirani (prilog, tab. 3, 4 i 5).

Godine 2002. i 2003. istraživanje u suradnji s hidroarheolozima provodi doc. dr. sc. Renata Šoštari , iji su rezultati uklopljeni u rezultate dalnjih godina istraživanja (prilog, tab. 9). Godine 2004. arheološka istraživanja su iz finansijskih razloga prekinuta, pa ni uzorci za arheobotani ku analizu nisu uzeti, a 2005. godine zapo inju nova iskopavanja, koja se nastavljaju sve do 2007. godine.

Istraživanje se obavljalo unutar kvadratne mreže veli ine 250 x 250 cm sastavljene od aluminijskih cijevi (sl. 15). Na odabranoj poziciji prvo je o iš eno sve kamenje, nakon ega je mreža pravilno postavljena na dno i pri vrš ena kako bi se onemogu ilo njeno pomicanje (Gluš evi 2004).

Kvadranti su naknadno elastičnom gumenom trakom podijeljeni svaki na pet etiri podkvadrantata, dimenzija 125 x 125 cm (npr. B1/1, B1/2, B1/3 i B1/4). Dimenzije mrežišta uvjetovane su lakšom obradom pomoći u posebnog softvera, koji je u vlasništvu poduzeća DFG Consulting iz Ljubljane, koje se bavi geodetskom dokumentacijom. Pomoći u tog softvera i referentnih tablica stavljanih prema potrebi, moguće je dobiti digitalni model reljefa istraženog dijela slojeva u luci i samih ostataka broda (Glušević 2004).



Slika 15. Ronioc uzima uzorak iz označenog kvadranta
(<http://www.amzd.hr/images/stories/zaton/slika4.jpg>)

Za istraživanje su korištene klasične „mamut“ sisaljke, ali i nove sisaljke ravnopravne po iskustvima i nacrtnima arheologa iz Bavarske. Riječ je o sisalkama s pet metara dugim vrstima dijelom, na koji se nastavlja pomicni dio dug 2,5 metra (sl. 16). Prednost ovih sisaljki je u tome da se postiže bolja preglednost, jer je izbacivanje materijala prebačeno pet metara dalje od mjesta usisa. Uz to, pomicnim dijelom je moguće mnogo sigurnije oistititi osjetljive dijelove (Glušević 2004).



Slika 16. Ronioc pažljivo mamutom uzima uzorak
(<http://www.amzd.hr/images/stories/zaton/slika3.jpg>)

U razdoblju od 2005. do 2007. godine, sakupljeno je ukupno 52 uzorka: 20 uzorka 2005. godine (tab. 3), 15 uzorka 2006. godine (tab. 4) i 17 uzorka 2007. godine (tab. 5). Godine 2005. analizirana je i mješavina dodatno sakupljenog biljnog materijala, koja potjeće iz različitih rimskih slojeva (oznaka brojem 16, tab. 3) i sadržaj uzet iz pletene košarice (broj 20, tab. 3), dok je 2006. godine analiziran sadržaj na enu u vrhu (broj 10, tab. 4).

Kao što je ranije spomenuto, riječ je o arheološkom lokalitetu koji se nalazi na dubini 2,5 do 4 metra, pa su uzorke uzimali ronioci (sl. 15 i 16). Uzorci su uzimani u plasti ne kutije i označeni pripadaju om šifrom. Količine uzorka variraju od 0,15 do 0,8 litara (tab. 3, 4 i 5).

Obrada uzorka započeta je na terenu, u naselju Zaton. Svaki je uzorak pažljivo ispiran vodom preko tri sita s veličinama mreža od 2,5, 1,0 i 0,315 mm (sl. 17) složenih po veličini jedno na drugo s najkrupnijim sitom na vrhu (sl. 18). Na taj način odvojene su 3 frakcije uzorka:

1. frakcija – najkrupniji ostaci zadržani na situ s veličinom mreže 2,5 mm
2. frakcija – srednje veliki ostaci zadržani na situ s veličinom mreže 1,0 mm
3. frakcija – najfiniji ostaci u situ s veličinom mreže 0,315 mm.



Slika 17. Sita veli ine mreža od 2.5, 1.0 i 0.315 mm za odvajanje pojedinih frakcija uzoraka



Slika 18. Sita postavljena jedno na drugo kako se koriste pri ispiranju uzoraka

Svaka od tih frakcija pažljivo je uz pomoč mlaza vode sakupljena u zasebnu posudu, natopljena vodom i tako pripremljena za daljnju obradu. Na terenu su uz pomoč lupe pregledane prve dvije frakcije i izdvojeni su i preliminarno determinirani biljni ostaci, koliko su to uvjeti na terenu dopustili. Izdvojeni biljni materijali 1. i 2. frakcije spremani su u male kutijice, označeni šiframa i pažljivo transportirani u Zagreb, gdje su kasnije bili i detaljno pregledani i potpunije determinirani. Najfinija, treća frakcija sadrži fini sediment i nije pregledavajuće oduzima najviše vremena, u odnosu na ostale frakcije. U nedostatku vremena, treća frakcija nije pregledana, ali je natopljena vodom i pažljivo pohranjena (sl. 19).



Slika 19. Treća frakcija natopljena vodom i pohranjena u vrećice

Najveći dio obrade uzorka napravljen je u Botaničkom zavodu PMF-a u Zagrebu. Na četiri biljni ostaci prve i druge frakcije determinirani su uz pomoč lupe povremenja 10-20x. Plodovi, sjemenke i drugi biljni ostaci poput granica i fragmenata listova i kore determinirani su uz pomoč literature, komparativne zbirke recentnih sjemenki i plodova doc. dr. sc. Renate Šoštarić i herbarijske zbirke Botaničkog zavoda PMF-a u Zagrebu. Budući da specijalizirani ključevi za determinaciju biljnih taksona na temelju samo plodova i sjemenki ne postoje,

determinacija se temelji na metodi pokušaja i pogrešaka. Od velike pomoći za približno određivanje taksona su atlasi i radovi koji sadrže crteže i/ili fotografije vrsta (kao npr. Bijernik 1997, Cappers i sur. 2006). Ukoliko je makrofossil sačuvan u dobrom stanju, od ključne je važnosti usporedba sa recentnim materijalom komparativne zbirke. Za određivanje pojedinih vrsta potrebna je usporedba finih površinskih struktura, za što je potrebno većinom povezivanje lupe, odnosno kvalitetnija oprema i spretnija ruka. Dio biljnih ostataka ostao je nedeterminiran, prvenstveno zbog toga što je riječ o vrlo loše očuvanim ostacima, ili o fragmentima granica i kore (tab. 10).

Najznačajnije i najbolje očuvane vrste su fotografirane i opisane su njihove glavne karakteristike. Nakon toga biljni ostaci konzervirani su u malim, tzv. „Eppendorf“ epruvetama, koje su složene u plastične aše i 3 plastične kutije s poklopcem, po jedna za svaku godinu (sl. 20), a čuvaju se u Botaničkom zavodu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, kao dokumentacija vezana za ovaj rad. Bitno je naglasiti da je materijal tako dostupan za daljnju analizu.



Slika 20. Razvrstani, konzervirani i pohranjeni makrofosili

Konzervans kojim je materijal konzerviran sadrži:

2 dijela etanola,

1 dio glicerola,

1 dio vode i

1 % timola.

Makrofossili determinirani do razine vrste korišteni su u rekonstrukciji paleokoliša anti ke luke u Zatonu, pri emu su primjenjene spoznaje iz podru ja ekologije, etnologije i fitocenologije.

Unato injenici da su slojevi s uzorcima taloženi stratigrafskim poretkom, arheolozi mogu detaljnije datirati samo uzorke pojedinih slojeva. Npr. dvije zdjele na ene u 3. sloju (zdjela porijeklom iz Afrike datirana 100-160 godine posl. Kr. i unjasta zdjela isto nog porijekla datirana 80-150 godine posl. Kr.) smještaju tre i sloj u drugu etvrtinu II. st. posl. Kr. Op enito, slojevi iskopani u Zatonu daju materijalne dokaze aktivnosti negdašnjih rimske luka tijekom perioda izme u I. st. i III. st. (eventualno IV. st.) poslije Krista (Gluš evi 2004).

3. REZULTATI

Obradom ukupno 52 uzorka iz anti ke luke u Zatonu (prilog, tab. 6, 7 i 8) izolirano je ukupno 2575 makrofosila. Oni su analizirani i prikazani tabelarno, u etiri tablice (prilog, tab. 6 – 10) koje uklju uju:

- popis biljnih makroflosila s brojem na enih sjemenki, plodova i dr. biljnih ostataka u svakom od uzoraka; svaka od ukupno tri tablice prikazuje pojedinu godinu istraživanja (2005, 2006 i 2007) – tab.6, 7 i 8
- popis biljnih makroflosila s brojem na enih sjemenki, plodova i dr. biljnih ostataka u svakom sloju, kroz sve godine istraživanja (2002 – 2007) – obuhva a i rezultate doc. dr. sc. Renate Šoštari – tab. 9
- broj determiniranih taksona i biljnih ostataka u pojedinom uzorku i ukupan broj nedeterminiranih biljnih ostataka po uzorcima – tab. 10

Rezultati morfološke analize biljnih ostataka prezentirani su popisom determiniranih taksona, raspore enih u pet skupina s obzirom na stupanj determinacije, zatim fotografijama najzna ajnijih makroflosila determiniranih do nivoa vrste i njihovim opisima, te opisima na ina determinacije i morfoloških karakteristika vrsta koje se teže odre uju.

Nakon toga, izvršena je ekološko – etnološka analiza determiniranih vrsta koja je u kona nici poslužila za rekonstrukciju paleookoliša istraživanog lokaliteta, trgovine i prehrane mornara.

3.1. Tabelarni prikaz rezultata

Rezultati determinacije makrofosila i njihove analize na po etku su prikazani tabelarno, zbog bolje preglednosti i njihove lakše interpretacije.

Tablica 6 (u prilogu) sadrži popis biljnih makrofosila determiniranih tijekom analize 20 uzoraka iz 2005. godine i broj pojedinih makrofosila u pojedinom uzorku. Najprije su abecednim redom nanizane sigurno determinirane vrste i tzv. cf.-vrste (lat. confer = usporedi, izjedna i, napravi sli nim), koje nisu potvrene sa sigurnošću. Nakon vrsta nanizani su rodovi i cf.-rodovi, a zatim porodice i cf.-porodice. Na dnu su prikazani različiti tipovi nedeterminiranih biljnih ostataka, označeni sa INDET. Također, prikazan je i zbroj makrofosila pojedinog tipa i makrofosila pojedinog uzorka.

Tablice 7 i 8 (u prilogu) sadrže jednakost sastavljenih podatki, ali ti podaci odnose se na 2006. godinu u slučaju tablice 7, odnosno 2007. godinu u slučaju tablice 8.

Pri usporedbi podataka treba obratiti pozornost na razlike količine pojedinog uzorka, odnosno na injenicu da su analizirane razlike količine uzoraka (prilog, tab. 3, 4 i 5). S obzirom da je ipak riječ o približno jednakoj količini uzorka, odnosno veća odstupanja prisutna su u svega nekoliko uzoraka, brojevi makrofosila svakog uzorka nisu preračunavani u broj makrofosila po jednoj litri uzorka.

Tablica 9 (u prilogu) donosi pregled biljnih makrofosila svih stupnjeva determinacije po slojevima. Obuhvaćeni su rezultati cjelokupnog istraživanja od 2002. do 2007. godine, ali su zbog preglednosti brojevi koji označavaju makrofite determinirane i pobrojane od strane doc. dr. sc. Renate Šoštarića eni sa * i dodani rezultatima 2005. do 2007. godine istraživanja (npr. 5 + 3*).

Tablica obuhva a ukupno 9 slojeva, dok su rezultati uzorka 16 i uzorka 20 iz 2005. godine prikazani u jednom stupcu (mix/koš), a odnose se na miješani uzorak koji je prikupio mamut i uzorak sadržaja košarice (prilog, tab. 3).

Prikazana je tako er i suma brojeva makrofosila u pojedinom sloju i suma brojeva pojedinog makrofosila u svim slojevima i mix/koš. Najvažnija karakteristika ove tablice jest da prikazuje sveobuhvatne rezultate svih 5 godina istraživanja (od 2002. do 2007. godine).

Pregledom tablice 9 uo ava se da su analizom ukupno 3561 makrofosa (kroz svih 5 godina istraživanja) determinirane 62 biljne vrste (3169 biljnih ostataka), 20 rodova (65 biljnih ostataka), 3 porodice (72 biljna ostatka), 1 red (7 biljnih ostataka) i 31 približno determiniranih vrsta, odnosno rodova (46 biljnih ostataka).

Budu i da odre eni broj makrofosila iz razdoblja 2005. – 2007. nije determiniran (172 makrofosila), tablica 10 donosi pregled broja nedeterminiranih biljnih ostataka po uzorcima, u usporedbi sa ukupnim brojem determiniranih taksona i determiniranih biljnih ostataka po uzorku. Rije je samo o uzorcima obra enima u razdoblju od 2005. do 2007. godine, jer podatci o ranije obra enim uzorcima dostupni su samo u prikazu po slojevima, pa su stoga uklju eni samo u tablicu 9 koja rezultate prikazuje po slojevima. S obzirom da je sloj 1 isklju ivo, a sloj 2 djelomi no obra ivan 2002. i 2003. godine, ti slojevi analizirani su samo u smislu broja taksona pojedinog sloja, dok podatci o to nom broju makrofosila u pojedinom uzorku nisu dostupni.

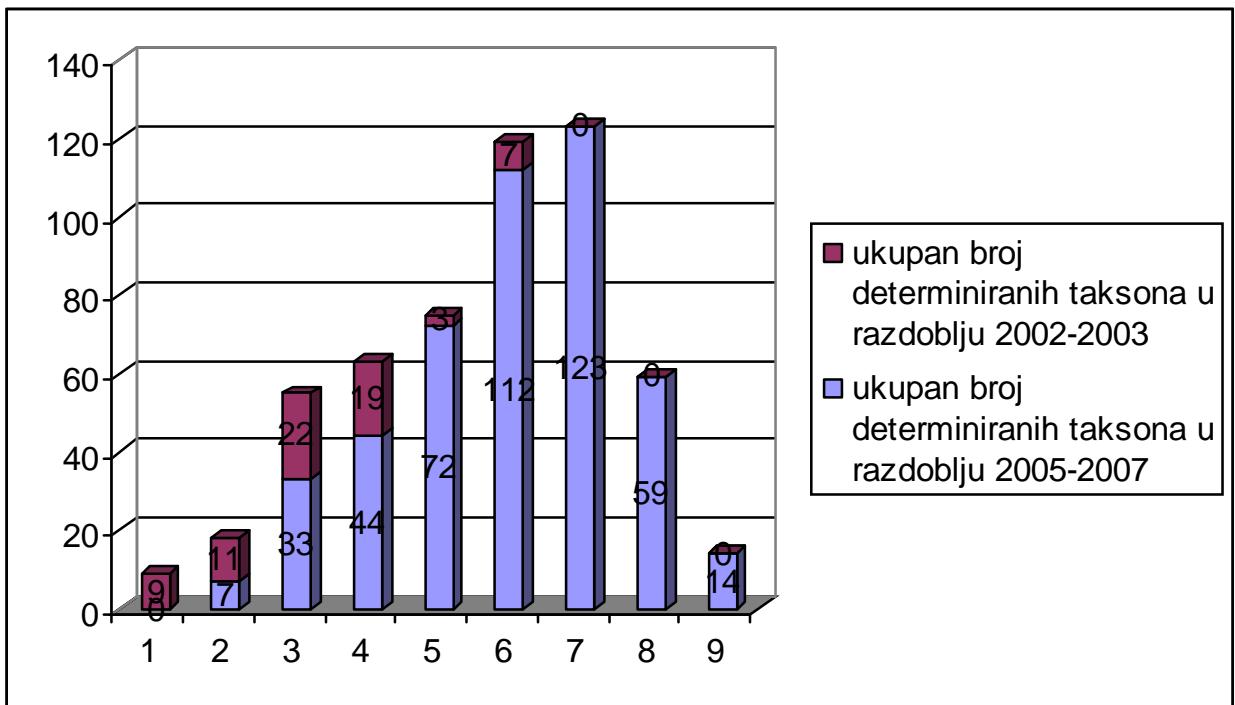
Uzorci su sa uvani u dobrom stanju u velikom postotku jer potje u iz morskog sedimenta, odnosno sredine zasi ene vodom. To je omogu ilo identifikaciju tako velikog broja makrofosila. Skoro svi makrofosi su nekarbonizirani, a budu i da podatak o karbonizaciji nije presudan za interpretaciju rezultata, u tablicama nije ozna avano da li je rije o karboniziranom ili nekarboniziranom biljnom materijalu.

Analizom odnosa broja determiniranih taksona po uzorcima i slojeva iz kojih uzorci potje u, može se uo iti da su najbogatiji razli itim taksonima slojevi 6 i 7, dok su površinski slojevi (1-5) te dublji slojevi (8-9) siromašniji razli itim taksonima (sl. 21).

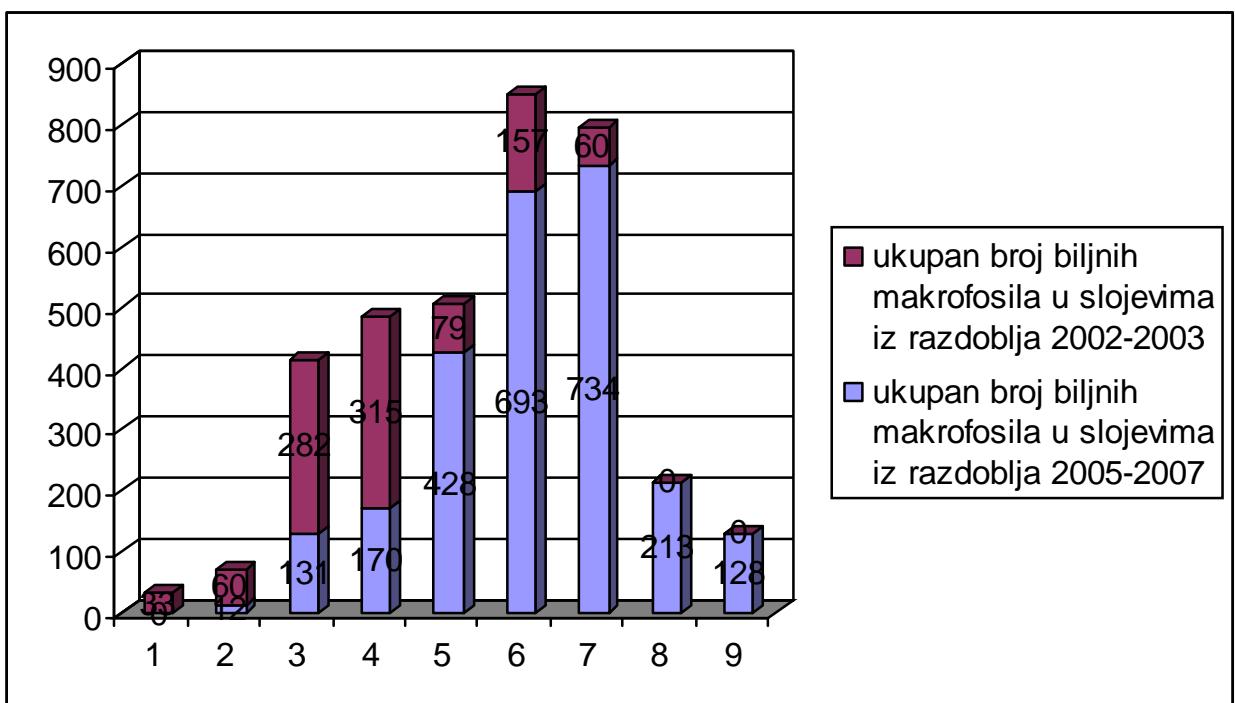
Što se ti e odnosa ukupnog broja biljnih makrofosila po uzorcima i slojeva iz kojih potje u, uglavnom se ponavlja sli na pravilnost kao i u prethodno opisanom odnosu. Pogotovo su broj ano siromašni slojevi 1, 2 i 9 (sl. 22).

Iako je planirano da se arheobotani ki uzorci uzimaju ravnomjeno iz svih slojeva i u podjednakim koli inama, zbog zahtjevnosti podvodnog arheološkog iskopavanja to nije bilo mogu e realizirati željenom preciznoš u. Najve i broj uzoraka uzet je iz sloja 6 i sloja 7, stoga je logi no da su ti slojevi i op enito najbogatiji makrofossilima i razli itim taksonima.

Razli itim taksonima najbogatiji je uzorak 6, iz 2007 godine, s determiniranim 21 razli itim taksonom te sa ukupno 171 makrofosila (prilog, tab. 10). Taj uzorak odgovara sloju 7, kvadranta C1/3. Od svih uzoraka iz 2005., 2006. i 2007. godine, uzorak 6 iz 2007. godine ujedno je i najbrojniji makrofossilima.



Slika 21. Dijagram ukupnog broja determiniranih taksona po slojevima



Slika 22. Dijagram ukupnog broja makrofosila po slojevima

3.2. Morfološka analiza kriti nih svojti i njihova determinacija

Makrofossili su determinirani na temelju njihovih morfoloških karakteristika. Za identifikaciju su na raspolaganju bili samo plodovi, sjemenke ili pojedini vegetativni dijelovi (vrlo rijetko), pa su morfološke karakteristike tih biljnih ostataka pažljivo analizirane i uspoređene s recentnim materijalom i fotografijama i crtežima u literaturi.

Prije prikaza rezultata morfološke analize kriti nih svojti izrađen je popis svih determiniranih taksona. Znanstveni nazivi biljnih taksona usklađeni su prema Erhardt i sur. (2002), dok su hrvatski nazivi usklađeni prema Domac (2002). Po abecednom redu poredane su najprije vrste, zatim rodovi, porodice, razredi i na kraju tzv. cf.-taksoni. Taksoni su numerirani, a brojem su preskođeni oni koji su već spomenuti kao preciznije determinirani taksoni (npr. vrsta *Castanea sativa* je numerirana brojem 11, a *C. cf. sativa* nije numerirana).

Makrofossili determinirani na razini vrste:

1. *Agrimonia eupatoria/procera* (*A. eupatoria* L. / *A. procera* Wallr.)
2. *Agrostemma githago* L.
3. *Ajuga chamaepitys* (L.) Schreb.
4. *Anagallis arvensis* L.
5. *Anethum graveolens* L.
6. *Anthemis arvensis* L.
7. *Anthemis tinctoria* L.
8. *Atriplex patula* L.

9. *Artiplex prostrata* Boucher ex DC
10. *Camelina sativa* (L.) Cr.antz
11. *Castanea sativa* Mill.
12. *Chenopodium album* L.
13. *Cichorium intybus* L.
14. *Cirsium arvense* (L.) Scop.
15. *Conium maculatum* L.
16. *Cordia myxa* L.
17. *Coriandrum sativum* L.
18. *Corylus avellana* L.
19. *Cucumis melo* L.
20. *Cucumis melo/sativus* (C. melo L. / C.sativus L.)
21. *Daucus carota* L.
22. *Euphorbia helioscopia* L.
23. *Ficus carica* L.
24. *Fumaria officinalis* L.
25. *Glaucium corniculatum* (L.) Rudolph
26. *Juglans regia* L.
27. *Juniperus phoenicea* L.
28. *Medicago arabica* (L.) Huds.
29. *Myosoton aquaticum* (L.) Moench
30. *Myrtus communis* L.
31. *Olea europaea* L.
32. *Orlaya grandiflora* (L.) Hoffm.
33. *Panicum miliaceum* L.

34. *Physalis alkekengi* L.
35. *Pinus pinea* L.
36. *Polygonum aviculare* L.
37. *Polygonum hydropiper* L.
38. *Polygonum minus* Huds.
39. *Polygonum persicaria* L.
40. *Prunella vulgaris* L.
41. *Prunus amygdalus* Batsch.
42. *Prunus avium/cerasus* (*P. avium* L./*P. cerasus* L.)
43. *Prunus cerasus* L.
44. *Prunus domestica* ssp. *domestica* L.
45. *Prunus persica* (L.) Batsch
46. *Quercus ilex* L.
47. *Ranunculus acris* L.
48. *Ranunculus repens* L.
49. *Raphanus sativus* L.
50. *Reseda phytisma* L.
51. *Rubus fruticosus* L.
52. *Rumex acetosa* L.
53. *Rumex acetosella* L.
54. *Rumex obtusifolius* L.
55. *Rumex pulcher* L.
56. *Sambucus ebulus* L.
57. *Sambucus nigra* L.
58. *Silene vulgaris* (Moench) Garcke

59. *Typha angustifolia/latifolia* (*T. angustifolia* / *T. latifolia* L.)
60. *Urtica urens* L.
61. *Verbena officinalis* L.
62. *Vitis vinifera* L.

Makrofosili determinirani na razini roda:

63. *Atriplex/Chenopodium* sp.
64. *Bromus* sp.
65. *Citrus* sp.
66. *Fumaria* sp.
67. *Galeopsis* sp.
68. *Juncus* sp.
69. *Malus/Pyrus* sp.
70. *Malva* sp.
71. *Medicago* sp.
72. *Mentha* sp.
73. *Pinus* sp.
74. *Polygonum* sp.
75. *Quercus* sp.
76. *Ranunculus* sp.
77. *Rosa/Rubus* sp.
78. *Rubus* sp.
79. *Rumex* sp.
80. *Sambucus* sp.

81. *Thalictrum* sp.

82. *Triticum* sp.

Makrofosili determinirani na razini porodice:

83. *Apiaceae*

84. *Fabaceae*

85. *Poaceae*

Makrofosili determinirani na razini razreda:

86. *Bryatae*

Makrofosili determinirani na razini cf.-vrste ili cf.-roda:

cf. *Agrostemma githago* (usp. br. 2.)

cf. *Ajuga chamaepitys* (usp. br. 3.)

87. cf. *Brassica nigra*

. cf. *Castanea sativa* (usp. br. 11.)

88. *Chrysanthemum=Glebionis* cf. *coronarium*

89. cf. *Cistus salviifolius*

cf. *Corylus avellana* (usp. br. 17.)

cf. *Coriandrum sativum* (usp. br. 18.)

cf. *Ficus carica* (ups. br. 23.)

Fumaria cf. *officinalis* (usp. br. 24.)

cf. *Fumaria officinalis* (usp. br. 24.)

90. cf. *Linum usitatissimum*
cf. *Olea europaea* (usp. br. 31.)
91. cf. *Panicum aviculare*
cf. *Physalis alkekengi* (usp. br. 34.)
Prunus cf. *dulcis* (usp. br. 45.)
cf. *Quercus ilex* (usp. br. 47.)
Ranunculus cf. *acris* (usp. br. 49.)
Ranunculus cf. *repens* (usp. br. 50.)
92. cf. *Reichardia picroides*
Rumex cf. *obtusifolius* (ups. br. 55.)
Silene cf. *vulgaris* (usp. br. 59.)
93. cf. *Zannichellia palustris*
94. cf. *Amaranthus*
95. cf. *Anthemis* sp.
96. cf. *Malus/Sorbus* sp.
97. cf. *Torilis* sp.
98. cf. *Typha* sp.
99. cf. *Xanthium* sp.
100. cf. *Apiaceae*
101. cf. *Lamiaceae*

Najzna ajniji biljni makrofosili prikazani su fotografijama, uz koje su navedeni i opisi pojedinog makrofosa koji upu uju na morfološke karakteristike po kojima se pojedine vrste prepoznaju na makrofossilnom nivou.

Ukoliko vrsta nije problemati na, opis je kratak, no ako se radi o vrsti koja se može lako zamijeniti nekom drugom vrstom, morfološki sli nog makrofosa, tada su vrste komparirane i istaknute su morfološke karakteristike koje ih razlikuju.

Makrofosili su ve inom sa uvani u dobrom stanju, ali ipak ne u toliko dobrom da je mogu e odrediti usko shva ene vrste ili podvrste. Na temelju geografske rasprostranjenosti ili ekoloških uvjeta ponekad je mogu e prepostaviti da se radi o odre enoj uži shva enoj vrsti ili podvrsti, pa je to onda tako er nazna eno u opisu.

Na ovaj na in opisan je i fotografijom prikazan 21 makrofossil determiniran do nivoa vrste. Makrofosili determinirani do nivoa roda nisu prikazani fotografijama i opisivani. Naj eš e je rije o ošte enim makrofossilima koji se iz tog razloga nisu mogli precizno odrediti, ili se radi o rodovima ije vrste imaju vrlo sli ne plodove ili sjemenke. U tom slu aju, bez obzira na to koliko je makrofossil dobro sa uvan, nije mogu e izdvojiti ni široko shva ene vrste.

Makrofosili determinirani na nivou porodice i razreda, te cf.-taksoni tako er nisu posebno opisivani niti predo eni fotografijom.



Slika 23. *Ajuga chamaepitys*

unjasti plod (merikarp) zaobljenog vrha i baze (sl. 23). Površinska struktura je vrlo specifična: u gornjoj polovici nižu se nepravilne poprečne brazde koje u donjoj polovici prelaze u izboine sa astog izgleda. U gornjem dijelu, na jednoj strani merikarpa nalazi se ovalni ožiljak – mjesto kalanja ploda na četiri merikarpa.



Slika 24. *Cordia myxa*

Endokarp ovalnog oblika, sa karakterističnim udubinama na oba vrha. Površinska struktura je karakteristična, nekoliko većih grebena i udubina koji se ne pružaju cijelom dužinom, nego od otprilike donje petine, pa skoro do vrha (sl. 24).



Slika 25. *Coriandrum sativum*

Okruglasti plod, vidljivih primarnih i sekundarnih rebara (sl. 25). Na površini se izmjenjuju ravna tanja rebra sa vijugavim debljim rebrima. Na vrhu ploda nalazi se stožasta uzvisina.



Slika 26. *Cucumis melo*

Svijetlo sme a sjemenka vretenastog oblika, blago spljoštena s izraženim oštrim rubom. Veli ina sjemenki dinja vrlo je varijabilna, kao i veli ina sjemenki srodne vrste *Cucumis sativus* L. Kako je to Küster (1988) prvi uočio, ove dvije vrste razlikuju se po površinskoj strukturi: *C. melo* (sl. 26) na površini ima fine ravne paralelne linije, dok su

površinske linije vrste *C. sativus* u srednjem dijelu paralelne i ravne, a od njih se odvajaju paralelne linije koje slijede vretenast oblik sjemenke. Na kraju gdje je pupani ožiljak, razlika se teško uočava, ali se zato dobro vidi na suprotnom, ušiljenom kraju.



Slika 27. *Euphorbia helioscopia*

Jajasta sjemenka crne boje, površina prekrivena nepravilno-sa astim strukturama izbočenog ruba (sl. 27). Na vrhu sjemenke nalazi se nastavak koji nalikuje na pažljivi kljun, a riječ je o ostatku funikulusa. Uzdužno sjemenku obavija karakteristična tanka linija.



Slika 28. *Ficus carica*

Okruglasti, blago spljošten plodi (oraš i) relativno nepravilna oblika, s grebenom koji prolazi vršnim i bo nim dijelom. U bo nom dijelu plodi a greben prelazi u specifi an ožiljak (trbušni šav), koji prolazi jednom tre inom bo ne dužine. Veli ina ploda može znatno varirati. Plodi i su žuto-sme e boje. Vrlo sli ni su plodi i vrste *Fragaria vesca*, kod kojih trbušni šav prolazi cijelom dužinom plodi a. Cijeli plodi i vrste *Ficus carica* (sl. 28) obi no se javljaju u prvoj frakciji, a dijelovi u drugoj i tre oj frakciji, za razliku od vrlo sli nih plodova vrste *Fragaria vesca* koji su u prosjeku nešto manji i obi no ne dolaze u prvoj frakciji. Budu i da u uzorcima nije na en nijedan plodi jagode, na eni dijelovi plodi a determinirani su kao *Ficus carica*. Kada bi u uzorku bili prisutni i plodi i vrste *Fragaria vesca*, ne bi bilo mogu e razlikovati dijelove plodi a jedne i druge vrste.



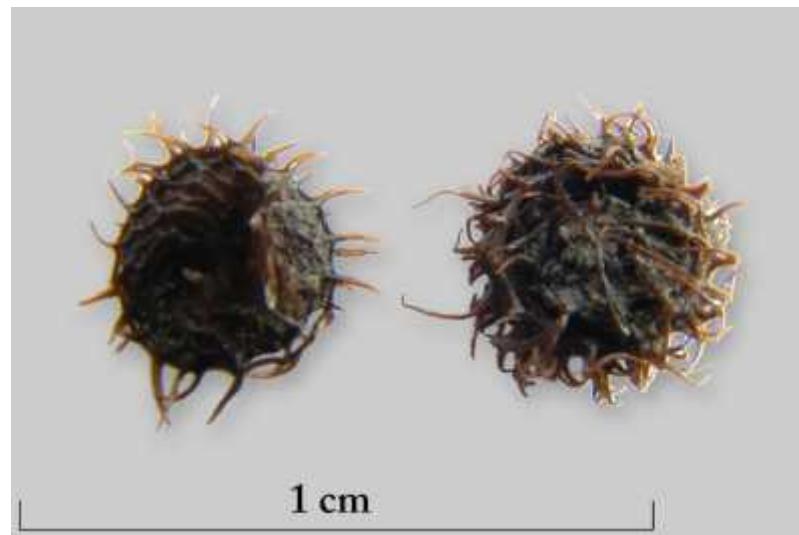
Slika 29. *Glaucium corniculatum*

Tamno-sme a sjemenka, polukružnog oblika. Na površini ima jasno izražene sa aste tvorevine s izbo enim rubovima. Na bo nom dijelu uo ljiva su dva izbo enja u obliku roga, koji su svaki na jednom kraju sjemenke. Vrlo je sli na i srodna vrsta *G. flavum* ije su sjemenke sli ne veli inom i oblikom, ali je oblik površinskih stanica druga iji. Vrsta *G. corniculatum* (sl. 29) nije recentno zabilježena za Hrvatsku, ali je prisutna u flori jugoisto nih krajeva, u Crnoj Gori, Srbiji i Makedoniji.



Slika 30. *Juglans regia*

U uzorcima je nađen velik broj fragmenata orahove ljuške (sl. 30), lako prepoznatljive po specifičnim nepravilnim izbočinama i brazdama na vanjskoj površini smeđe boje, te po manje kvrgavoj i gotovo crnoj unutrašnjosti ljuške.



Slika 31. *Medicago arabica* grupa TIP 1



Slika 32. *Medicago arabica* grupa TIP 2

Plod (mahuna) smotan je poput puževe ku ice. Površina spljoštenih kolobara je mrežasta, rub je širok i na njemu su poredane kukasto svinute bodlje. Plod je tamno-smeđe boje. Postoji više vrsta roda *Medicago* sa smotanim mahunama koje nije moguće precizno razlikovati, a velika je vjerojatnost da se radi o vrsti *M. arabica*. Stoga su makrofossili označeni kao *Medicago arabica* grupa i svrstani u dvije grupe: *Medicago arabica* grupa TIP 1 (sl. 31) i *Medicago arabica* grupa TIP 2 (sl. 32) s malim razlikama u obliku mahune: TIP 1 ima duže i u više redova poredane tanje bodlje, dok su bodlje TIPA 2 kraće i malobrojnije.



Slika 33. *Myrtus communis*

Sjemenke mirte (sl. 33) bubrežastog su, nepravilnog oblika. Veći dio sjemenke je smeđe boje, sjajan, s fino iscrtkanom površinom, dok je u sredini, na mjestu bubrežastog udubljenja, crni, hrapavi hilum.



Slika 34. *Olea europaea*

Koštice masline (endokarp) su unjastog do jajastog oblika, blago ušiljene na jednoj strani i odrezane na strani hiluma (sl. 34). Boja varira od smeđe do gotovo crne. Površina je blago naborana i uočavaju se plitke, uzdužne brazde sa žilicama koje se mjestimi no isprepliću. Unutrašnja strana koštice je glatka, a debljina stijenke varira od 0,5-1,3 mm.



Slika 35. *Orlaya grandiflora*

Merikarp (sl. 35) je ovalno izdužen, plosnat, s jedne strane odrezan, a s druge izdužen u vrat s dvozubim kljunom. Površina je sivo-smeđe boje sa svjetlijim linijama. Na strani kalanja plod je gladak, s uzdignutim rubom, a s druge strane ploda izbočena su uzdužna rebra. Strše i trnovi na plodu, vidljivi na recentnim plodovima, eliminirani su mehaničkim djelovanjem sedimenta, morskih struja i/ili valova.



Slika 36. *Panicum miliaceum*

Način je pšeno s pljevicom (sl. 36) svijetlo-smeđe boje, široko jajoliko. Na oba kraja pšeno je blago ušiljeno. Pljevica je fino uzdužno isprugana, uvrnutih rubova.



Slika 37. *Pinus pinea* (sjemenke)



Slika 38. *Pinus pinea* (plodne ljeske)

Sjemenke pinije (pinjole) trokutaste su, ovalnih rubova, blago izdužene, glatke, smeđe boje, mjestimi no tamne, skoro crne (sl. 37). Stjenke su debele oko 1,5 mm, s unutrašnje strane su tamnije i glatke.

Ljeske ešera (sl. 38) imaju izbočenu, tamno-smeđu, sjajnu, grebenastu apofizu i izraziti pupak te dva krupna udubljena ležišta sjemenki.



Slika 39. *Prunus amygdalus*

Endokarp je ovalnog oblika, drvenast, na jednom kraju odrezan, a na suprotnom blago ušiljen (sl. 39). Površina je izbrazdana i mjestimi no izbušena rupama uzvišenog ruba.



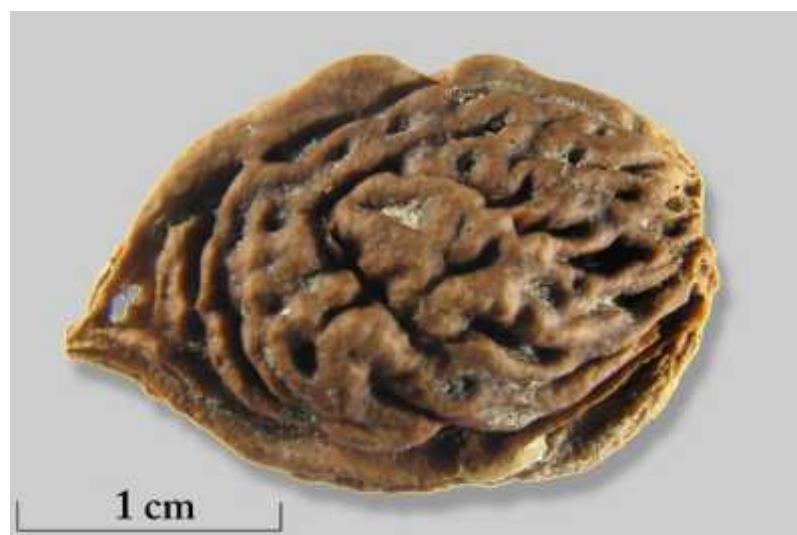
Slika 40. *Prunus avium/cerasus*

Okrugle koštice s jedne strane odrezane, a s druge strane blago ušiljene. Polovicom dužine koštice prolazi slojeviti rub (trbušni šav). Koštice vrsta *P. avium* i *P. cerasus* (sl. 40) vrlo su slične, a kao razliku Kroll (1977) navodi morfologiju hiluma i trbušnog šava. Kod vrste *P. avium* hilum je manji i trbušni šav slabije je izražen, odnosno ima slabije izražene brazde. S obzirom da je ovdje riječ o makrofossilima koji su dugo izloženi djelovanju valova i sedimenta, detalji koštica nisu uočljivi, pa nije moguće odrediti radi li se o trešnji ili o višnji.



Slika 41. *Prunus domestica*

Sjemenka je izdužena, asimetrična, spljoštena i ušiljena na oba vrha (sl. 41). Dorzalni rub jako je zaobljen, za razliku od ventralnog, koji je blago zaobljen. Prednji luk obično ima dva grebena i dvije sekundarne brazde. Površina je gruba, blago izbrazdانا и naborana.



Slika 42. *Prunus persica*

Okrugla do izduženo jajasta sjemenka (sl. 42). S jedne strane je nepravilno odrezana, a s druge ušiljena. Uokvirena je grubim, nepravilnim slojevitim rubom. Površina je nepravilno naborana, s dubokim brazdama.



Slika 43. *Reseda phytisma*

Sjemenka bubrežastog oblika, gornji i donji dio nisu jednake veline (sl. 43). Crne je boje, karakteristične površinske strukture: nepravilne brazde nejasnih rubova pružaju se cijelom sjemenkom.



Slika 44. *Rubus fruticosus*

Teško je me usobno razlikovati pojedine vrste roda *Rubus* na temelju makrofossilnih ostataka. S velikom sigurnošću mogu se prepoznati vrste *R. idaeus* i *R. saxatilis*, dok se razlike vrste crnih kupina mogu prepoznati samo kao agregat *Rubus fruticosus* (sl. 44).

Koštice te skupine su zaobljene i imaju površinske sa aste tvorevine snažno izraženih rubova. Koštica *R. saxatilis* takođe je zaobljena, ali su rubovi površinskih sa astih tvorevina slabo izraženi.

Koštica vrste *R. idaeus* je izdužena, sa snažno izraženim rubovima sa astih tvorevina i vrlo uočljivim kljunom. Koštice na ene u uzorcima imale su mjestimi no slabije izražene rubove sa astih tvorevina, što je vjerojatno posljedica djelovanja sedimenta i valova.



Slika 45. *Vitis vinifera*

Sjemenke su varijabilnog oblika i veličine, okruglasto kruškaste, blago spljoštene, crne ili smeđe boje (sl. 45). Imaju karakteristično udubljenje s jedne strane, a s druge strane su dva izdužena plija udubljenja. Jedan kraj sjemenke je blago zaobljen, a drugi kraj se produžuje u kvrgavo odsječeni vrh. Moguće je razlikovati makrofossilne ostatke kultivirane vrste *Vitis vinifera* i divlje vrste *Vitis sylvestris*. Sjemenke vrste *V. sylvestris* su manje, kraće i okruglijе, dok sjemenke vrste *V. vinifera* imaju duže vrhove i šire su (Renfrew 1973).

3.3. Ekološko-etnološka analiza determiniranih makrofosila

Ovim radom do razine vrste determinirana su 62 makrofotilna biljna ostatka. Provedena je njihova ekološko-etnološka analiza i rezultati te analize korišteni su u rekonstrukciji vegetacije i paleookoliša istraživanog lokaliteta u Zatonu kraj Nina, prehrane mornara te sadržaja brodskog tereta, odnosno trgovine.

Pregledom popisa determiniranih vrsta možemo uočiti da je riječ uglavnom o tzv. tanatocenozi (Behre 1991), odnosno o biljnom materijalu koji je na istom mjestu nataložen djelovanjem ljudske aktivnosti. Mjesto sakupljanja uzoraka nalazi se u luci, koja se već u antičko vrijeme nalazila ispod razine mora. Većina otkrivenih makrofosila najvjerojatnije predstavljaju ostatke brodskog tereta, odnosno hranu rimskih moreplovaca. Ne može se isključiti ni mogunost da je dio materijala donesen vjetrom, pogotovo kada je riječ o korovnim i ruderalnim biljakama. Dio makrofotilnog materijala je vjerojatno u arheološke slojeve dospio kao otpadni materijal, odnosno smeće koje se ponekad bacalo u more.

Većina determiniranih vrsta ipak je autohtonu u ovim prostorima. Da bi se šaroliki materijal grupirao u određene skupine i rekonstruirao paleookoliš, korišteni su različiti kriteriji. Najprije su izdvojene kultivirane i korisne zeljaste i drvenaste biljke. Pritom su korišteni literarni podaci o upotrebi pojedinih biljnih vrsta u prošlosti i sadašnjosti. Korištena je slijedeća literatura: Renfrew (1973), Schoch i Schweingruber (1988), Zohary i Hopf (1988).

Zatim su na temelju ekoloških karakteristika formirane tri skupine: korovi i ruderalne biljke, biljke vodenih i vlažnih staništa, te elementi (polu)prirodne vegetacije. U obzir se uzimala i pripadnost pojedinih vrsta određenim biljnim zajednicama, odnosno fitocenozama.

Pritom je korištena slijedeća literatura: Horvatić (1963), Horvat i sur. (1962) i Šegulja i Topić (2000).

Navedene kategorije determiniranih vrsta predstavljene su popisom, a zatim je u zasebnim poglavljima izvršena njihova detaljna ekološko-etnološka analiza. Brojem u zagradi naznačen je ukupan zbroj pojedinog makrofotognog ostataka na enog u svim uzorcima, odnosno slojevima kroz sve godine istraživanja (2002-2007).

Ekološke kategorije determiniranih vrsta:

1. Kultivirane i korisne zeljaste biljke

<i>Anethum graveolens</i> (5)	<i>Daucus carota</i> (1)
<i>Camelina sativa</i> (3)	<i>Panicum miliaceum</i> (9)
<i>Coriandrum sativum</i> (12)	<i>Physalis ankekengi</i> (6)
<i>Cucumis melo</i> (11)	<i>Raphanus sativus</i> (1)
<i>Cucumis sativus</i> (<i>Cucumis melo/sativus</i>) (26)	

2. Kultivirane i korisne drvenaste biljke

<i>Castanea sativa</i> (2)	<i>Prunus amygdalus</i> (11)
<i>Corylus avellana</i> (9)	<i>Prunus avium</i> (<i>Prunus avium/cerasus</i>) (11)
<i>Cordia myxa</i> (1)	<i>Prunus cerasus</i> (2)

Ficus carica (997) *Prunus domestica ssp. domestica* (2)

Juglans regia (286) *Prunus persica* (4)

Myrtus communis (1) *Rubus fruticosus* (61)

Olea europaea (396) *Sambucus nigra* (1)

Pinus pinea (108) *Vitis vinifera* (954)

3. Korovi i ruderale biljke

Agrimonia eupatoria (*Agrimonia eupatoria/procera*) (1)

Agrimonia procera (*Agrimonia eupatoria/procera*)

Agrostemma githago (6) *Medicago arabica* (103)

Ajuga chamaepitys (5) *Orlaya grandiflora* (1)

Anagallis arvensis (1) *Polygonum aviculare* (10)

Anthemis arvensis (1) *Polygonum hydropiper* (1)

Anthemis tinctoria (2) *Polygonum minus* (1)

Atriplex patula (1) *Polygonum persicaria* (2)

Atriplex prostrata (1) *Ranunculus repens* (10)

Camelina sativa (3) *Reseda phyteuma* (10)

Chenopodium album (9) *Rumex acetosella* (1)

<i>Cichorium intybus</i> (1)	<i>Rumex obtusifolius</i> (3)
<i>Cirsium arvense</i> (1)	<i>Rumex pulcher</i> (4+3)
<i>Conium maculatum</i> (1)	<i>Sambucus ebulus</i> (4)
<i>Euphorbia helioscopia</i> (31)	<i>Urtica urens</i> (3)
<i>Fumaria officinalis</i> (15)	<i>Verbena officinalis</i> (2)
<i>Glaucium corniculatum</i> (1)	

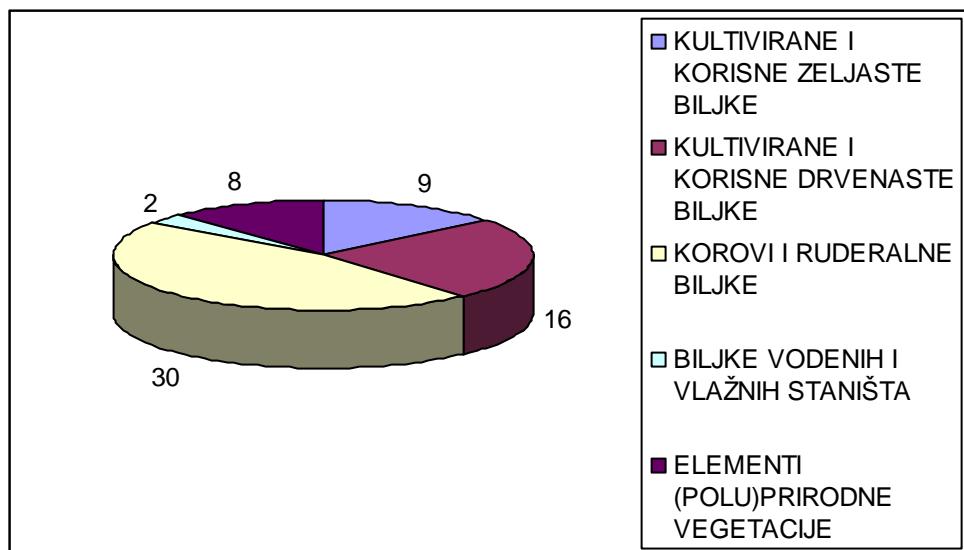
4. Biljke vodenih i vlažnih staništa

<i>Myosoton aquaticum</i> (1)
<i>Typha angustifolia</i> (<i>Typha angustifolia</i> / <i>latifolia</i>) (3)
<i>Typha latifolia</i> (<i>Typha angustifolia</i> / <i>latifolia</i>)

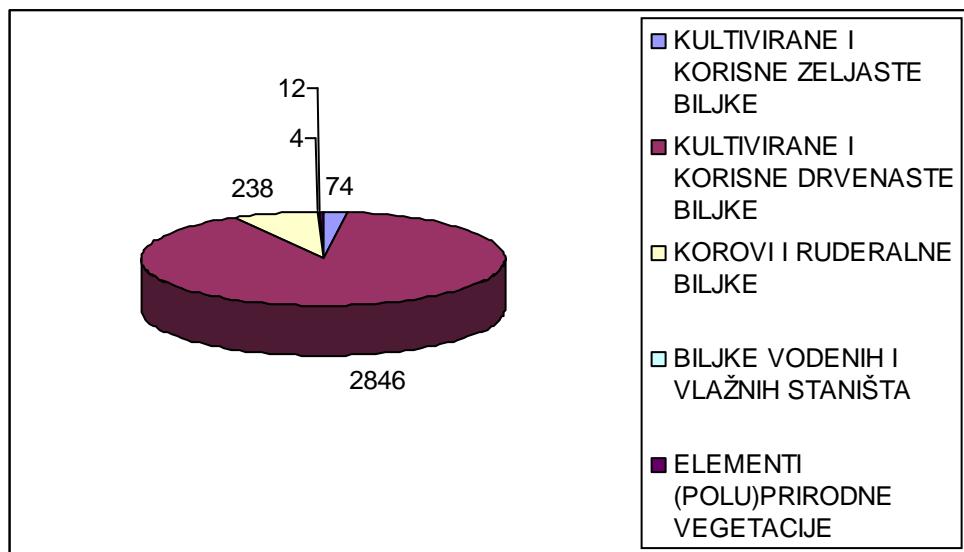
5. Elementi (polu)prirodne vegetacije

<i>Daucus carota</i> (1)	<i>Quercus ilex</i> (2)
<i>Juniperus phoenicea</i> (1)	<i>Ranunculus acris</i> (4)
<i>Myrtus communis</i> (1)	<i>Rumex acetosa</i> (1)
<i>Prunella vulgaris</i> (1)	<i>Silene vulgaris</i> (1)

U svakoj od pet kategorija pobrojane su različite vrste i koji su makrofosili nađeni u uzorcima. Najveća u raznolikost pokazuje kategorija korovnih i ruderalnih biljaka, sa skupak 30 različitih vrsta (sl. 46). U svakoj kategoriji pobrojan je ukupan broj makrofosila, dok je u zgradama uz pojedinu vrstu prikazan broj makrofosila te vrste. Najbrojnija skupina je skupina kultiviranih i korisnih drvenastih biljaka, sa 2846 makrofossilnih ostataka, dok najmanje makrofosila broji skupina biljaka vodenih i vlažnih staništa (sl. 47).



Slika 46. Grafički prikaz broja različitih vrsta u pojedinim grupama



Slika 47. Grafički prikaz ukupnog broja nađenih makrofosila u pojedinim grupama

3.3.1. Kultivirane i korisne zeljaste biljke

U ovu skupinu uključene su zeljaste biljke koje su se kultivirale kao za inske biljke ili povrće. Takođe u ovu skupinu pripada i jedna žitarica (jednogodišnja trava koja se uzgaja u prehrambene svrhe) – proso (*Panicum miliaceum*). Žitarice su od posebne važnosti kao glavni izvor hrane za ovještvo, ali i glavna kultura većine civilizacija. Prije otkrića Amerike i povezivanja Europe s Dalekim Istokom i južnjim dijelovima Afrike, različiti dijelovi svijeta ovisili su o različitim žitaricama: proizvodnja hrane u Europi i ne-tropskim dijelovima Azije temeljila se uglavnom na pšenici i ječmu, južna i jugoistočna Azija imale su rižu, Amerika kukuruz, a južni dijelovi Afrike sirak i proso.

Uzgojna prednost žitarica jest što rastu na otvorenim terenima (kultivirana polja), životni ciklus završavaju u manje od godinu dana, a nutritivna vrijednost im je vrlo velika i mogu se sačuvati kroz duži period (Zohary i Hopf 1988).

Anethum graveolens (kopar)

Kopar je jednogodišnja aromatična štitarka srodnica komora (*Foeniculum vulgare*), koja se i danas vrlo često uzgaja, najčešće za pripravu različitih umaka (Grlić 1986). Postoje dokazi da kopar pripada rimskoj, ali i grčkoj agrikulturi, a postoje i informacije o ranim fazama kultiviranja. Nekoliko granica kopra nađeno je u grobnici Amonofisa II kod Tebe, a prepostavlja se da granice potječu iz vremena otprilike 1500 godina pr. Kr. (Zohary i Hopf 1988).

Danas je kopar raširen cijelim Mediteranskim bazenom i u zapadnoj Aziji, a taj areal, uz kultivirane, obuhvaća i divlje i korovne tipove kopra (Zohary i Hopf 1988).

Coriandrum sativum (korijandar)

Uzgajan ve inom zbog aromati nih plodova, korijandar je poznat od anti kih vremena, što nam potvr uju biljni makrofossilni ostaci, ali i pisani dokazi. Jedan od najzna ajnijih arheoloških nalaza jest onaj iz Tutankamonove grobnice, koji se procjenjuje na XIV. st. pr. Kr. (Zohary i Hopf 1988).

Rimljani su korijandar upotrebljavali kao za in, dodavali su ga vinima, kompotima, juhama i mesnim jelima (Renfrew 1973).

Danas je *Coriandrum sativum* rasprostranjen širokim agrikulturalnim podru jima Starog Sviljeta, pa je stoga teško procijeniti u kojim je podru jima rije o divljem tipu, a u kojima o korovu. Na podru ju Bliskog Istoka i isto nog dijela Mediterana, korijandar raste uz hrastove šume i šikare i pretpostavlja se da su ova podru ja izvorišta i kultiviranih i korovnih oblika (Zohary i Hopf 1988).

Cucumis melo (dinja)

Cucumis melo obuhva a veliki broj varijeteta, od slatkih vo nih, do danas rijetkih oblika koji više podsje aju na povr e, a konzumiraju se poput krastavaca. Ovim radom obuhva ena je vo na vrsta, rasprostranjena na podru ju Mediterana.

Iako su arheološki ostaci ove vrste rijetki, neki potvr uju da je ova vrsta kultivirana ve u Bron ano doba (Zohary i Hopf 1988).

Cucumis sativus (krastavac)

Prema navodima Zochary i Hopf (1988), krastavac ne pripada skupini autohtonog povr a Bliskog Istoka i Mediterana, ve se kao divlja forma javlja jedino na Himalaji i pripadaju im podru jima isto no od planinskog pojasa.

Pretpostavlja se da je krastavac unesen u kulturu u sjevernoj Indiji, a da u Mediteransko podru je stiže relativno kasno. Prvi poznati zapisi o njegovom uzgoju potje u iz anti ke literature (Küster 1988). Ve tada se uzgaja kao povr e, a ta tradicija nastavlja se na podru ju Europe do današnjih dana.

Nekada su se u prehrani koristile i sjemenke dinje i krastavca. One su tako er imale primjenu i u lije enju bolesti želuca, crijeva i mokra nog mjejhura (Kušan 1956).

Daucus carota (mrkva)

Budu i da se na temelju makrofossilnih merikarpa ne može to no odrediti uže shva ena vrsta, podjednaka je vjerojatnost da je rije o kultiviranoj, odnosno pitomoj mrkvi (*D. sativus*), ili o jednoj od šest samoniklih primorskih vrsta (*Daucus carota*, *D. major*, *D. maximus*, *D. hispidus*, *D. hispanicus*, *D. dentatus*) koje navode Pavleti i Škalamera (1983) i Pavleti (1988). Pitoma mrkva uzgaja se zbog zadebljalog korijena koji se nekad koristio i u narodnoj medicini, ali uglavnom u kulinarstvu, što je i danas njegova naj eš a upotreba (Kušan 1956). Mladi listovi, korijen i plodovi naj eš e su se, zbog aromati nih svojstava, koristili kao za in. Listovi i korijen koristili su se i kao povr e i ljekovita biljka (Grli 1986).

Panicum miliaceum (proso)

Proso pripada skupini najotpornijih žitarica, podnosi velike vruine, siromašno tlo i sušna razdoblja. Životni ciklus završava u vrlo kratkom vremenu (60-90 dana) pa je pogodan i za područje s kratkim kišnim razdobljima. *Panicum miliaceum* je prava žitarica klasičnih vremena (Rimljani su je nazivali „milium“, a Hebreji „dokhan“), dok se danas uzgaja uglavnom u istočnoj Aziji, Indiji i na Srednjem Istoku. Oljuštena zrna se kuha u i pripremaju poput riže ili se od njih pravi kaša. Plodovi se također koriste kao hrana za ptice (Zohary i Hopf 1988).

Podaci sakupljeni proučavanjem živih biljaka i arheoloških ostataka pokazuju da je proso relativno stara kultura. Pretpostavlja se da bi *P. miliaceum* mogao biti centralno-azijski element koji je unesen u blisko-istočno područje i dodan pšenici i ječmu. Ne isključuje se mogućnost da vrsta *P. miliaceum* predstavlja neovisan pokušaj kultiviranja, zapravo u središnjoj Aziji (Zohary i Hopf 1988).

Physalis alkekengi (mjehurica)

Danas uzgajana i kao ukrasna biljka zbog dekorativnih plodova, pretpostavlja se da je šumska mjehurica imala ulogu u prehrani od davnih vremena. So ne i ukusne bobice slatkastog su okusa, a ujedno i kiselkasto gorke. Njihova najveća vrijednost je u velikoj koncentraciji vitamina C, ak dvostruko od one koju sadrži limun. Bobice se mogu jesti sirove, ali treba paziti da ne dođe do dodira s mjehurastim ovojem, koji je otrovan, a sadrži gorki glikozid fizalin. Bobice su od davnina mnogi narodi pripisivali i ljekovito djelovanje (Grlić 1986).

Raphanus sativus (rotkva)

Najstariji pisani zapis o ovoj vrsti našen je u Dioskoridovom medicinskom Codex-u iz 60. godine posl. Kr. Prema Dioskriodu, rotkva se uzgaja u Egiptu, Italiji i Grčkoj (Körber-Grohne 1987). Neki ne sasvim pouzdani makrofossilni dokazi (tzv. cf. – nalazi) daju za prepostaviti da je rotkva tijekom rimskog perioda kultivirana u Nizozemskoj (Kroll 1999) i Njemačkoj (Schultze-Motel 1993).

Rotkva se uzgaja prvenstveno zbog jestivog odebljalog hipokotila, ali se upotrebljava i u tradicionalnoj medicini, u liječenju kašlja i plužnih bolesti (Kušan 1956). Putove transporta sjemena vrste *Raphanus sativus* nije moguće odrediti, ali oni su ili transportirani u luku grada Aenona da bi bili kultivirani u poljima, ili je rotkva već bila kultivirana u tom području pa je sakupljeno sjeme prevoženo na druga odredišta (Gluščević i sur. 2006).

3.3.2. Kultivirane i korisne drvenaste biljke

Drvenaste kultivirane biljke zauzimale su i još i danas zauzimaju važno mjesto u poljoprivredi mediteranskih zemalja. Grožice, smokve, maslinovo ulje i vino najvažniji su poljoprivredni proizvodi Bliskog istoka i Sredozemlja.

Prvi sigurni dokazi o kultiviranju drvenastih plodonosnih biljaka na Bliskom Istoku sežu u 4. tisuću pr. Kr., tj. nekoliko tisuća ljeća nakon što se u domaće uzgoj žitarica. Žitarice i mahunarke su jednogodišnje kulture iji se plodovi ubiru nekoliko mjeseci nakon sjetve. To su kulture za „kratkoročno ulaganje“ koje omogućuju ugađajivo prakticiranje tzv. pokretnog ratarstva, odnosno selidbu iz jednog mjesta u drugo. Nasuprot tome, drvenaste kulture su trajnice koje po inju donositi plodove i do osam godina nakon sajenja, a punu produktivnost dosežu nekoliko godina kasnije. Zbog toga su ugađajive i drvenastih kultura manje pokretni, pa ne udi da se prvi nalazi kultiviranja drvenastih biljaka podudaraju s nalazima prvih povijesnih naselja (Zohary i Hopf 1988).

Biljni ostaci nađeni tijekom arheoloških iskapanja ukazuju na injenicu da su maslina (*Olea europaea*), vinova loza (*Vitis vinifera*), smokva (*Ficus carica*), datulja (*Phoenix dactylifera*), morganj (*Punica granatum*) i egipatska smokva (*Ficus sycomorus*) prve drvenaste kultivirane biljke Starog Svijeta. Neke druge drvenaste kulture, poput jabuke (*Malus domestica*), kruške (*Pyrus communis*), šljive (*Prunus domestica*) i trešnje (*Prunus avium*), po ele su se ugađati puno kasnije. Sigurna potvrda njihovog uzgoja seže u 1. tisuću pr. Kr., a već i znaćejavljiva se u gradiću rimske doba. Pretpostavlja se da je razlog kasnog pojavljivanja navedenih kultura nemogućnost jednostavnog vegetativnog razmnožavanja. Naime njihov uzgoj temelji se gotovo isključivo na cijepljenju, metodi kojoj su bili vješti tek Grci i Rimljani (Zohary i Hopf 1988).

Castanea sativa (pitomi kesten)

Pitomi kesten zna ajna je drvenasta kultura vlažnih podru ja Sredozemlja. Plod kestena imao je važnu ulogu u prehrani tradicionalnih ratarskih zajednica, a esto je korišten i kao hrana za životinje (Zohary i Hopf 1988). Kesten kao hrana ima visoku energetsku vrijednost. Za razliku od plodova oraha, ljeske i bukve, kojima je glavna sastojina masno ulje, glavni sastavni dio kestena je škrob, kojeg u sirovoj sjemenci ima 44 %. Plodovi kestena mogu se jesti kuhanici ili pe eni, a od njih se mogu pripremati i juhe, pire, razli iti slatkiši i dodaci jelima (Grli 1986).

Rod *Castanea* broji 10-12 vrsta koje su rasprostranjene podru jima sjeverne hemisfere. Kultivirani pitomi kesten blisko je srođan s varijabilnim agregatom divljih formi koje se javljaju u sjevernom dijelu Mediterana, sjevernoj Turskoj i na Kavkazu. Ove forme prodrle su i duboko u klimatski blaža podru ja središnje i zapadne Europe. Zbog bliske srodnosti s kultiviranim oblicima, botani ari divlje forme tako er uklju uju unutar vrste *C. sativa*. Podatci o podrijetlu i vremenu udoma ivanja pitomog kestena još uvijek su nedostatni. Palinološki podatci pokazuju da vrsta *C. sativa* nije stigla u zapadnu Tursku, gr ku i zapadno-mediteranske zemlje samostalno, kao divlji element, ve da je unesena djelovanjem ovjeka. Tako er je poznato da spontano rašireni kesten u Italiji, južnoj Francuskoj, Španjolskoj i susjednim podru jima zapadne i srednje Europe, ne predstavlja populacije divljih formi ve neutralizirane elemente kultiviranih oblika koje je unio ovjek. Zato se prepostavlja da su sjeverna Turska i Kavkaz podru ja gdje se pitomi kesten po eo kultivirati (Zohary i Hopf 1988).

Corylus avellana (lijeska)

Oblika razgranatog grma ili malog drveta, *C. avellana* uobi ajena je komponenta hrastovih ili bukovih šuma umjerene Europe, Kavkaza, sjeverne Turske i kasijskog podru ja Irana. Užusni plodovi lako se sakupljaju pa su ostaci ljuške plodova na eni na brojnim arheološkim lokalitetima diljem Europe iz neolitskog, brončanog, grčkog, rimskog i srednjevječkovnog doba (Zohary i Hopf 1988). Plodovi su vrlo hranjivi, sadrže preko 60 % masnog ulja, 15 % bjelančevina i 10 % ugljikohidrata, a bogati su i željezom. Jedu se sirovi, a koriste se i za izradu slatkiša (Grlić 1986). Lijeska je udomaćena i uzgajana i zbog grana koje su se koristile za izradu ograda ili štapova za hodanje. Kada i gdje je započeo uzgoj lijeske još nije sasvim jasno, a najstarija potvrda o njenom uzgoju potječe iz rimskog doba (Zohary i Hopf 1988). *Corylus avellana* nije karakteristična vrsta mediteranskog podruja. Moguće je da je lješnjak uzgajan u području grada Aenona, skupa s ostalim kultivarima, ali ne smije se zanemariti niti mogu nositi uvoza iz drugih područja. Također je moguće da su se lješnjaci sakupljali u divljini hladnije unutrašnjosti i izvozili u druga odredišta upravo iz antičke luke Aenona (Gluščević i sur. 2006).

Cordia myxa (asirijska šljiva)

Cordia myxa je vrlo zanimljiv i rijedak nalaz arheoloških lokaliteta ovog područja. Porijeklom iz istočne Azije, ova biljka danas je rasprostranjena širokim područjem od istočnog Mediterana do istočne Indije, ali također i u tropskim dijelom Afrike, Azije i Australije. Nedavno je unešena i u Ameriku (http://database.prota.org/dbtw-wpd/exec/dbtwpub.dll?AC=QBE_QUERY&BU=http://database.prota.org/search.htm&TN=P_ROTAB~1&QB0=AND&QF0=Species+Code&QI0=Cordia+myxa&RF=Webdisplay).

Prema dostupnim izvorima, nalazi iz arheoloških slojeva poznati su uglavnom iz Egipta (<http://www.archaeobotany.de/database.html>), dok za ovaj dio Sredozemlja ne postoje nalazi.

Plod ove vrste od davnina je poznat po svojoj ljepljivoj sluzavoj pulpi, koja je korištena kao lijek protiv kašlja i bolova u prsima. Zreli plodovi jedu se sirovi, dok se mladi plodovi sakupljaju i jedu svježi ili se kisele poput povrata (<http://www.haryana-online.com/flora/lasura.htm>).

Ficus carica (smokva)

F. carica je klasi na drvenasta kultura koja se, zajedno s maslinama i vinovom lozom, povezuje s po etkom hortikulture na području Mediterana. Pretpostavlja se da su smokve imale važno mjesto u proizvodnji hrane još u brončano doba osiguravajući i svježe plodove ljeti i suhe smokve bogate še erom koje su se lako pohranjivale, tijekom ostatka godine. Smokva je brzorastu kultura koja plodove po inje donosi tri do četiri godine nakon sajna (Zohary i Hopf 1988).

Rano kultiviranje smokve zapravo je u tipičnom mediteranskom okolišu, zajedno s maslinama i vinovom lozom. Kod divlje smokve prisutan je vrlo karakterističan način oprašivanja, odnosno oblik simbioze između smokvinog ploda i osice roda *Blastophaga*. Kod pitome smokve plod se razvija i u slučaju da nije došlo do oprašivanja istom osicom, ali ukoliko do oprašivanja dođe, plod je slab i. Zbog toga se koristi tzv. postupak „kaprifikacije“, koji je naziv dobio po starom nazivu za divlju smokvu – *Caprificus*. Uz pitome smokve vežu se grane s proljetnim cvatovima divlje smokve, koji u sebi sadrže ose koje nose polen i oprašuju cvjetove pitome smokve. Kaprifikacija je vrlo star proces kojeg su poznavali već stari Rimljani i Grci. Kultivirane forme smokve pokazuju slične morfološke osobine, vrlo

sli ne zahtjeve glede klimatskih uvjeta i usku geneti ku povezanost s divljom smokvom koja je široko rasprostranjena Sredozemljem. Prema Zohary i Hopf (1988), ove samonikle smokve su divlji preci kultiviranih formi i uklju ene su unutar vrste *F. carica*. Podatci dobiveni iz arheoloških istraživanja i prou avanja živih biljaka dopuštaju zaklju ak da su najraniji po etci kultiviranja smokve prakticirani u isto nom Sredozemlju. Divlje forme vrste *F. carica* koje se nalaze na Bliskom Istoku, u južnoj Turskoj i egejskom podru ju mogle bi biti divlji preci iz kojih su uzgojene doma e forme smokve.

Osim u prehrani, plodovi smokve korišteni su i kao sredstvo protiv plu nih bolesti i upale grla, te antiseptik. So no meso ploda ublažava bolove i opeklane. Mlijek je sastavni dio lateksa iz liš a i grana dugi se koristio u lije enju bradavica na koži i uboda insekta, iako je zapravo otrovan i na suncu može izazvati alergijsku reakciju (Kušan 1956).

***Juglans regia* (orah)**

Orah je tradicionalna kultura Starog Sviljeta, koja se uzgaja od davnina zbog svojih plodova i drva. Sjemenke su vrlo hranjive, sadrže 55-65 % masnog ulja, oko 15 % bjelan evina, približno isto toliko ugljikohidrata i visok udio vitamina grupe B. Najviše se jedu sirove, ali koriste se i za pripremanje peciva, tjestenina i kola a. Orahovo lište, bogato treslovinama i manjim količinama eteričnih ulja, koristi se u narodnoj medicini (Grlić 1986).

Juglans regia raste u listopadnim šumama umjerenoj područja južnih dijelova Balkana, sjeverne Turske, južnog kaspijskog područja, Kavkaza i srednje Azije. Divlje forme daju male plodove relativno debele ljuske, a okusa kao i plodovi kultiviranih oblika. Kultivirani oblici danas rastu u područjima prirodne rasprostranjenosti *J. regia* kao i u srednjoj i zapadnoj Europi te toplijim područjima Mediterana i zapadne Azije. Orah najbolje

uspijeva u umjerenim predjelima pa njegov uzgoj u toplijim podrujima obično podrazumijeva povremeno navodnjavanje tijekom ljeta. Podatci o vremenu i mjestu po etika kultiviranja oraha još uvijek su oskudni, iako se prema palinološkim podatcima može prepostaviti da je orah mogao biti udomaćen na području sjeveroistočne Turske, Kavkaza i Sjevernog Irana (Zohary i Hopf 1988).

***Myrtus communis* (mirta)**

Porijeklom s Istoka, mirta je u antičkim naroda bila sveta i osobito cijenjena biljka, kao i lovor. Esto se i kultivirala, a samonikla raste samo po toplim i sunčanim obalnim podrujima. Mirtine bobice imaju ugodan, slatkast, aromatičan i smolasti okus, a sadrže pored eterečnih ulja još i limunske i jabunike kiselinu, šefer, smole i treslovine. Mogu se jesti svježe, kao što su to radili stari Grci, ili se sušiti i koristiti kao začin, kako su to radili stari Rimljani. U nekim dijelovima Dalmacije jedu se plodovi mirte konzervirani u soli, a za vrijeme rata su ih sušili i mljeli u brašno. Od fermentiranih bobica proizvodi se alkoholno piće, a u nekim mediteranskim zemljama iz mirte se proizvodi eterečno ulje koje ima primjenu u narodnoj medicini (Grlić 1986).

***Olea europaea* (maslina)**

Maslina je najistaknutija i ekonomski vjerojatno najvažnija klasi na drvenasta kultura Sredozemlja. Još od brončanog doba velik broj ljudi mediteranskog područja bavio se proizvodnjom maslinovog ulja koje je bilo prikladno za pohranjivanje isto kao i jestivi plodovi. Maslinovo ulje koristilo se za jelo i kuhanje, ali i za pomast i svjetiljke. Plodovi su se konzervirali i jeli (Zohary i Hopf 1988).

Kruh i masline nekad su, a i danas, davale glavno obilježje mediteranskoj prehrani. Masline rastu samo u tipi no mediteranskim klimatskim uvjetima. Pripadaju u skupinu sporo rastu ih drvenastih kultura i po inju davati plodove pet do sedam godina nakon sadnje.

Kultivirana maslina (*Olea europaea*) pokazuje blisku povezanost s divljom maslinom (*O. sylvestris*) koja je sastavni dio makije sredozemnog podru ja. Divlja maslina može se bez problema križati s kultiviranim sortama i davati plodne hibride. Plodovi divlje masline imaju manji so ni mezokarp i sadrže manje ulja, a koštice su nešto manje od koštica kultivara. Uzimaju i u obzir dostupne podatke, pretpostavlja se da je uzgoj masline zapo eo na podru ju Bliskog Istoka (Zohary i Hopf 1988).

Pinus pinea (pinija)

Pinija je veoma dekorativno mediteransko drvo, koje se u sredozemnom podru ju uzbaja ve tisu lje ima zbog svojim krupnih sjemenki. Budu i da je danas, zahvaljuju i dugotrajanom uzgoju, široko rasprostranjena sredozemnim podru jem, teško je sa sigurnoš u utvrditi njeno podrijetlo. Što se ti e jadranske obale, pretpostavlja se da je pinija autohtona jedino na isto nom dijelu Mljeta (Šili 1983).

Okus sjemenki je ugodan s blagim smolastim mirisom, koji se na povišenoj temperaturi gubi. Sjemenke se mogu jesti sirove, ili se upotrebljavaju kao dodatak jelima od mesa, osobito od divlja i, a i razli itim slatkišima. Služe i za dobivanje ulja, koje osim za jelo, ima primjenu i u narodnoj medicini (Grli 1986).

Prunus amygdalus (badem)

Badem je jedna od najraširenijih drvenastih kultiviranih biljaka sredozemnog podruja, a vjerojatno i jedan od najranijih primjera udomaćivanja plodonosnog drveta u poljoprivredi Starog Sviljeti. Najbolje uspijeva u područima sa relativno toploim mediteranskim klimom. U odnosu na masline i vinovu lozu, badem je otporniji na suhe uvjete.

Kultivirani badem pokazuje veliku morfološku sličnost sa varijabilnim agregatom divljih badema koji su rasprostranjeni u jugo-zapadnoj i središnjoj Aziji. Divlji badem ima manji plod, tvrdu plodnu ljusku s manje udubina i intenzivno gorku sjemenku. Gorina predstavlja obrambeni mehanizam, a posljedica je glikozida amigdalina, koji se nakon oštete enja ploda pretvara u smrtonosnu cijanovodu nu kiselinu.

Raniji arheološki dokazi još uvijek su oskudni i ne omoguju jasno razdvajanje divljih i kultiviranih formi. Ipak, izgledno je da badem pripada skupini najranije kultiviranih plodonosnih drvenastih biljaka u Starom Sviljetu. Najvjerojatnije njegov uzgoj započeo je na području istočne Sredozemlje otprilike u isto vrijeme kada i uzgoj maslina i vinove loze (Zohary i Hopf 1988).

Prunus avium (trešnja)

Trešnja je karakteristična kultura hladnijih i umjerenih područja Starog Sviljeti. Drvo trešnje visoko je do 20 metara, a plodovi su slatki, okrugli i crno-crvene boje. Kultivari trešnje blisko su srođeni s grupom divljih formi široko rasprostranjenih umjerenim područjima Europe, sjeverne Turske, Kavkaza i Transkavkazije. Zreli plod divlje trešnje je manji od ploda

kultivara i više gorkog okusa (Zohary i Hopf 1988). Plodovi se koriste za jelo, a od njih se pravi i sok, kompot ili sirup (Grlić 1986).

Plodovi trešnje sakupljeni su u divljini davno prije nego što je trešnja kultivirana. Najraniji zapis o kultiviranju trešnje potječe iz rimskog doba (Zohary i Hopf 1988).

Prunus cerasus (višnja)

Drvo višnje manje je od trešnjinog, najčešće do 8 metara visine, sa svjetlijem crvenim plodovima karakterističnog kiselkastog okusa. *Prunus cerasus* je tetraploid koji se spontano javlja u Turskoj, zemljama Balkana i zapadnoj i središnjoj Europi. Kao i plodovi trešnje, plodovi su sakupljeni u divljini davno prije nego što je višnja kultivirana, a koriste se većinom za jelo (Zohary i Hopf 1988).

Plodovne stabke trešnje i višnje koristile su se za pripremanje ajave koji je imao diuretička svojstva i djelovao je kao sredstvo za iskašljavanje. Smola, koja curi iz ozljeđenog stabla, koristila se kao lijepilo, ali i u liječenju kašla, kožnih alergija, te crijevnih nametnika (Kušan 1956.).

Prunus domestica ssp. domestica (šljiva)

Uz jabuke i kruške, šljiva takođe ima vode u ulogu u proizvodnji voća i hladnih i umjerenih područja. Plodovi šljive mogu se jesti svježi, kuhanici ili sušeni. Tradicionalna šljiva Starog Sviljeta bila je *Prunus domestica*, grupa koja obuhvaća više heksaploidnih kultivara, među kojima je i *P. domestica* ssp. *domestica*. Diploidni oblici, poput *P. salicina* kultiviraju se u istočnoj Aziji (Zohary i Hopf 1988).

Divlji oblici *P. domestica*, s malim plodovima, uobi ajeni su u umjerenim podru jima Europe i Turske. Arheološki nalazi upu uju na injenicu da je vo e sakupljano u divljini, a o po etcima uzgoja šljive postoje vrlo malo podataka. Najraniji zapis o uzgoju i cijepljenu šljive potje e iz rimskih vremena (Zohary i Hopf 1988).

Prunus persica (breskva)

Breskva se kao hortikulurni element javlja u anti ko doba. Njene karakteristi ne velike koštice iskopane su na nekoliko arheoloških lokacija u Sredozemlju. Breskva nije autohtonu u mediteranskom podru ju ve je proširena na Bliski Istok i u Europu u gr ko i rimska doba. Divlje forme poznate su iz planinskog podru ja Tibeta i zapadne Kine, a postoje zapisi koji upu uju na kultiviranje breskve u Kini koje seže u 2. tisu lje e pr. Kr. Prema zapisima breskva je u Gr ku unesena oko 300. godine pr. Kr. iz Perzije, a Rimljani su je po eli kultivirati tek u I. st. posl. Kr. Ubrzo nakon toga breskva postaje važnom kulturom mediteranskog podru ja (Zohary i Hopf 1988).

Rubus fruticosus (crna kupina)

Crna kupina karakteristi na je za Europu i zapadnu Aziju. Prema Zohary i Hopf (1988) nema dokaza o kultiviranju roda *Rubus* prije Srednjeg vijeka. Raste u šumama, na rubovima šuma, u grmlju, uz rubove cesta, po živicama i dr. *R. fruticosus* zapravo je zbirno ime, a obuhva a mnoge botani ki srodne vrste rode *Rubus* s crnim plodovima. U ovim uzorcima vjerojatno je rije o vrsti *Rubus ulmifolius* var. *heteromorphus* (syn. *R. dalmaticus*), koja je danas najraširenija vrsta u obalnim podru jima Hrvatske (Grli 1986).

Svježi plodovi crne kupine su so ni i imaju ugodan, kiselkasto-slatki okus. Suprotno raširenom vjerovanju, nisu osobito bogate vitaminima, ali sadrže dosta kalija, željeza i magnezija. Jedu se svježe, ali od njih se može pripravljati i sok, sirup, kompot i slično. Osim plodova, koristi se i lišće, koje sadrži veliku količinu vitamina C. Antiskorbutno djelovanje lišća poznato je od davnih vremena (Grlić 1986).

Sambucus nigra (crna bazga)

Crna bazga je listopadni grm ili malo drvo, široko rasprostranjeno umjerenim područjima Europe. Korištenje cvjetova i plodova crne bazge ima dugu tradiciju u Europi, tako da su njene koštice nađene na velikom broju arheoloških nalazišta. To pokazuje da su crna bazga, crna kupina i šumska jagoda najintenzivnije sakupljane vrste u staroj Europi (Zohary i Hopf 1988). Cvjetovi bazge najčešće se koriste za pripremanje čaja i sirupa, a plodovi nisu jestivi svježi, već se prerađuju u pekmeze, kompote i napitke (Grlić 1986).

Vitis vinifera (vinska loza)

Vinova loza jedna je od klasičnih kultura Starog Svijeta. Još od brončanog doba vinova loza zauzima vrlo važno mjesto u proizvodnji hrane ovog područja, osiguravajući svježe plodove bogate šećerom, suhe grožđice koje se lako pohranjuju i mošt za dobivanje vina. Kasnije je postala važan trgovski proizvod na području cijelog Sredozemlja. Iako preferira mediteransku klimu, podnosi i hladnije i vlažnije uvjete, što je omogućilo uspješno širenje i razvoj vinogradarstva izvan Sredozemlja, odnosno na području srednje Europe i zapadne Azije. Kultivari vinove loze blisko su srodnici s agregatom divljih formi raširenih Evropom i zapadnom Azijom (Zohary i Hopf 1988).

Prije su botaniari ovu grupu divljih oblika svrstavali pod zasebnu vrstu *V. sylvestris*, no danas većina botaniara smatra da je to zapravo divlji oblik kultivirane vinove loze iz kojeg su uzgojeni današnji kultivari i svrstavaju ga u *Vitis vinifera* kompleks. Prepostavlja se da je Bliski Istok područje na kojem se počela kultivirati vinova loza (Zohary i Hopf 1988).

Osim za jelo i piće, vinova loza koristila se i u medicinske svrhe. Njeni listovi, i to prije svega oni crveno obojeni, primjenjivali su se u obliku čajeva za liječenja proljeva, jakog menstrualnog krvarenja i žreva u usnoj šupljini (Kušan 1956).

3.3.3. Korovi i ruderalne biljke

Korovi i ruderalne biljke iji su makrofossilni ostaci na eni u uzorcima sakupljenima u anti koj luci u Zatonu, objedinjeni su i klasificirani prema karakteristi nim vrstama biljne sociologije temeljene na Braun-Blanquetovoj školi. Uzevši u obzir da fitocenološka istraživanja, osim kvalitativnog, uklju uju i kvantitativno vrednovanje vrsta, vrlo je teško na temelju makrofossilnih ostataka rekonstruirati biljne zajednice. Detaljna fitocenološka rekonstrukcija onemogu ena je i injenicom da makrofossilni materijal predstavlja tanatocenuzu, odnosno materijal razli itog podrijetla. Stoga su u pomo literature (Horvat 1962, Horvati 1963, Šegulja i Topi 2000), na temelju karakteristi nih vrsta prepoznati širi sintaksoni – sveza *Secalinion mediterraneum* Br.-Bl. Tx. 1937. i red *Chenopodietalia* Br.-Bl. (1931) 1936. (Horvati 1963).

Sveza *Secalinion mediterraneum*, reda *Secalinetalia* Br.-Bl. 1952., razreda *Secalinetea* Br.-Bl. 1952. obuhva a korovne zajednice žitnih polja (strništa) primorja i otoka. Vrste, na ene u zatonskim uzorcima koje karakteriziraju ovu svezu su: *Agrostemma githago*, *Ajuga chamaepitys* i *Anthemis arvensis*.

Red *Chenopodietalia*, razreda *Chenopodietea* Br.-Bl 1952. obuhva a nitrofilne biljne zajednice korova na okopavinama (vinogradi, vrtovi) i ruderalne vegetacije na smetištima, ruševinama, torovima, rubovima putova, zapuštenim mjestima uz naselja i na sli nim površinama, koje obiluju organskim otpacima odnosno dušikovim spojevima. Vrste, na ene u zatonskim uzorcima koje se karakteristi no javljaju u zajednicama ovog reda su: *Anagallis arvensis*, *Atriplex patula*, *Chenopodium album*, *Cichorium intybus*, *Euphorbia helioscopia*, *Fumaria officinalis*, *Glaucium corniculatum*, *Medicago arabica*, *Polygonum aviculare*, *P. persicaria*, *Ranunculus repens* i *Rumex pulcher*, *Sambucus ebulus*, *Urtica urens* i *Verbena officinalis*.

Iako dolaze u razliitim korovnim i ruderalnim zajednicama, mnoge od ovih biljaka imale su i ljekovita svojstva i koristile su se u medicini. Tako se za žutu ivicu (*Ajuga chamaepitys*) vjerovalo da lije i giht i reumatizam, te da ima diuretska i stimulativna djelovanja (Kušan 1956).

Kultivirana/korovna biljka *Camelina sativa* uzgajala se zbog ulja, koje je bilo loše kvalitete, ali koristilo se za lampe (Bouby 1998).

Pjegava kukuta (*Conium maculatum*) sadrži vrlo otrovan spoj koniin koji djeluje na životni sustav i izaziva smrt paralizom mišića i za disanje. Kukuta se u antičko doba koristila za smrtno kažnjavanje zla inaca, a vjeruje se da je i Sokrat umro otrovan sokom kukute. Iako vrlo otrovna, koristi se i u medicini, u malim dozama djeluje kao narkotik i analgetik (Kušan 1956).

Ljekovita dimnja (*Fumaria officinalis*) sadrži spoj fumarin koji djeluje kao stimulator srca i životnog sustava, pa se koristila kao antiseptik, laksativ i diuretik, te u liječenju kožnih lišajeva. U većim količinama, fumarin je otrovan (Kušan 1956).

Ptičji dvornik (*Polygonum aviculare*) upotrebljavao se kao univerzalni lijek, za liječenje dišnih organa, bubrega, probavnog trakta, raznih krvarenja i dr. (Kušan 1956).

Mala kopriva (*Urtica urens*) koristila se za jelo, ali i kao antiseptik i diuretik, te u liječenju groznice, artritisa, anemije, probavnih smetnji i dr. (Kušan 1956).

Ljekoviti sporiš (*Verbena officinalis*) jedna je od vrlo cijenjenih biljaka antičkog doba. Vjerovalo se da, ako se biljka skuplja osobno na početku Sirusa i u vrijeme kad se vide i Sunce i Mjesec, da tada tječa groznicu, pozitivno djeluje na sklapanje prijateljstva i liječi sve moguće bolesti. Ljekoviti sporiš primjenjivao se u liječenju glavobolja, migrena, optičke slabosti i kašlja (Kušan 1956).

3.3.4. Biljke vodenih i vlažnih staništa

Kao što navodi Ilakovac (1995/95a), u neposrednoj blizini anti ke luke *Aenona* nalazi se prirodni izvor pitke vode – snažno vrelo Boljkovac, a vodovodom je teku a vode u rimska doba dovedena do samog grada *Aenona*. Korištena je i pitka voda iz obližnje Rije, osim za velikih kiša, kada je rijeka bila zamuljena.

Stoga ne iznena uje nalaz vodenih biljaka u uzorcima iz anti ke luke u Zatonu kraj Nina (*Aenona*). Vrste *Typha angustifolia* i *Typha latifolia* karakteristi ne su za razred *Phragmitetea* Tx. et Preising 1942. koji podrazumijeva mo varne biljne zajednice trstika i visokih šaševa, razvijene uz rubove staja ih i teku ih voda na itavom podruju sjeverne hemisfere (Horvati 1963). U Hrvatskoj je taj razred zastavljen jedinim redom *Phragmitetalia* W. Koch 1926.

Vrsta *Myosoton aquaticum*, na ena tako er u istraživanim arheološkim slojevima, javlja se na vrlo važnim staništima.

3.3.5. Elementi (polu) prirodne vegetacije

U ovu skupinu uključene su vrste koje pripadaju sredozemnoj vazdazelenoj vegetaciji i vrste koje se javljaju u livadnim zajednicama.

U uzorcima iz antičke luke u Zatonu našeno je nekoliko vrsta koje su karakteristične za sredozemnu vazdazelenu vegetaciju.

Vrste *Quercus ilex* i *Myrtus communis* karakteristične su za eumediterranske vazdazelene šume i njihov degradacijski stupanj makiju, koje pripadaju svezi *Quercion ilicis* Br.-Bl. (1931) 1036. (Horvatić 1963).

Vrstu *Juniperus phoenicea* L., takođe navedenu u uzorcima navedenog lokaliteta, Horvatić (1963) navodi kao karakterističnu vrstu sveze *Cisto-Ericion* H-i 1958. To je zajednica grmolikih gariga, nastala snažnom degradacijom šume hrasta crnike i makije, odnosno sveze *Quercion ilicis*.

Pod utjecajem ekstremne degradacije nastale su iz vazdazelenih šuma i šikara zajednice suhih travnjaka i kamenjarskih pašnjaka koje pripadaju redu *Cymbopogon-Brachypodietalia* H-i (1956) 1958). Vrsta *Daucus carota* karakteristična je vrsta ovog reda, a esto se pojavljuje i *Silene vulgaris*.

Razred *Molinio-Arrhenatheretea* obuhvaća biljne zajednice livada i pašnjaka visokog nivoa podzemne vode. Danas, a vjerojatno i u antička vremena, te livade koristile su se kao košanice i pašnjaci, pa su djelomično izložene zahvatima ovjeka, poput gnojenja. Tom razredu pripadaju vrste *Ranunculus arcis*, *Rumex acetosa* i *Prunella vulgaris*.

4. RASPRAVA

Arheobotani kom analizom biljnih makrofosila iz uzoraka sakupljenih uz rt Kremenja a u naselju Zaton kraj Nina, dobiveni su rezultati koji su poslužili rekonstrukciji paleookoliša anti ke luke u Zatonu, trgovine i prehrane rimskih moreplovaca u vremenu od I. do III. st. posl. Kr.

Analizirana su ukupno 52 uzorka sakupljena u sedimentu na dubini dva do etiri metra ispod morske razine, u razdoblju od 2005. do 2007. godine. Izolirano je sveukupno 2575 makrofosila, u obliku cijelih i fragmentiranih sjemenki, plodova i drugih biljnih ostataka, poput granica, trnova i listova. Od toga je determinirano 2403 makrofosila, dok 172 nije bilo moguće determinirati. Tim rezultatima pridodani su rezultati istraživanja provedenih u razdoblju od 2002. do 2003. godine, od strane doc. dr. sc. Renate Šoštari pa je ukupan broj analiziranih makrofosila (kroz svih 5 godina istraživanja) 3561. Od tog ukupnog broja 62 taksona (3169 biljnih ostataka) determinirana su do razine vrste, 20 taksona (65 biljnih ostataka) do razine roda, 3 taksona (72 biljna ostatka) do razine porodice, 1 takson (7 biljnih ostataka) do razine reda i 31 takson (46 biljnih ostataka) koji je približno determiniran (cf.-takson) (prilog, tab. 6, 7, 8 i 9).

Uzorak najbogatiji različitim taksonima je uzorak 6 iz 2007. godine (KV C1/3, SL 7), koji je sadržavao ukupno 21 različit determinirani takson. Taj uzorak takođe je i najbogatiji brojem makrofossilnih ostataka, sadržavao je 171 determiniranih i 11 nedeterminiranih biljnih makrofosila (tab. 4 i 10), no valja uzeti u obzir da uzorci nisu uzimani ravnomjerno iz svih slojeva.

Na eni biljni ostaci ve inom su sa uvani u dobrom stanju što je omogu ilo da ih se najve im dijelom determinira do nivoa vrste. Usko shva ene vrste ili podvrste nisu se mogle sa sigurnoš u odrediti na temelju makrofossilnih ostataka.

Najzna ajniji makrofossilni ostaci predo eni su fotografijama uz kratak opis pojedine vrste. Vrste ija je determinacija otežana zbog sli nosti s ostacima neke druge vrste, detaljnije su opisane i objašnjeni su na ini sigurne determinacije i razlikovanja.

Popis determiniranih vrsta, dobiven objedinjavanjem rezultata analize uzoraka svih godina istraživanja (2002.-2007. godine), pokazuje da se radi uglavnom o tzv. tanatocenozi. S obzirom na razli itost porijekla materijala, korišteni su razli iti kriteriji za svrstavanje pojedinih vrsta u skupine. Kultivirane i korisne zeljaste i drvenaste biljke izdvojene se na temelju literarnih podataka o njihovoj prije svega prehrambenoj vrijednosti. Na temelju ekoloških karakteristika i fitocenološke pripadnosti pojedinih vrsta formirane su preostale skupine: korovne i ruderalne biljke, biljke vodenih i vlažnih staništa i elementi (polu)prirodne vegetacije.

Potonuli brod, i/ili drugi brodovi koji su pristajali u ovu luku, nosili su keramiku, staklo i druge materijale, što indicira vezu luke sa svim regijama rimskog mediteranskog svijeta, posebno Gr kom i Bliskim Istokom, ali i Afrikom i sjevernom Italijom. Iz toga se može pretpostaviti da na eni biljni materijal ima veze s tim odredištima, odnosno da predstavlja dio brodskog tereta, koji se transportirao izme u razli itih odredišta, ali vjerojatno i dio svakodnevne prehrane mornara. Nažalost, smjer transporta nemogu e je odrediti – ne zna se da li je rije o uvozu ili izvozu.

Budu i da se radi o luci, ne treba zanemariti ni mogu nost da dio na enog materijala pripada otpacima koji se bacani s brodova, a vrlo je vjerojatno i dio biljnog materijala autohtonog podrijetla i predstavlja djeli lokalne vegetacije.

U uzorcima je nađen vrlo mali broj ostataka žitarica, svega nekoliko pljevica prosa (*Panicum miliaceum*) nađeno je u tri uzorka (tab. 6, 7 i 9) iz razdoblja 2005.-2007. i nekoliko u ranijim uzorcima. Pšeno lako propada u arheološkim slojevima zatonskog tipa pa je moguće da se veliki dio makrofossilnih ostataka pšena nije uspio sačuvati.

Raspored ostataka prosa kroz slojeve (nađeno u različitim slojevima: 3, 4, 5, 6 i 7), visoki postotak korova žitnih polja u uzorcima (razred *Secalinetea*), te injenica da je proso uobičajena rimska žitarica toplih područja, dopušta pretpostavku da su stanovnici grada Aenona uzgajali proso, bez obzira na mali broj sačuvanih biljnih ostataka. Takođe, moguće je da je proso uvoženo iz drugih dijelova Rimskog Carstva, a na dnu mora se našlo potapanjem brodova s teretom. I u ovom slučaju ne smiju se zanemariti uvjeti konzerviranja, koji kada je proso (i žitarice općenito) u pitanju, imaju veliku ulogu. Znajući da je nalaz i jedne, do nivoa roda determinirane, baze pljevice pšenice (*Triticum sp.*).

Skromni su i nalazi ostalih kultiviranih i korisnih zeljastih biljaka u uzorcima iz antičke Luke Aenona. Vrste *Daucus carota* i *Raphanus sativus* zastupljene su samo s po jednim makrofisolom, *Anethum graveolens* i *Physalis alkekengi* s oko 5 makrofosila, dok su vrste *Coriandrum sativum* te *Cucumis melo* i *Cucumis sativus* zastupljeni s više – do 25 makrofosila.

Zanimljiv je nalaz kultivirane/korovne biljke *Camelina sativa*. Ta biljka uzgajala se zbog ulja, koje je bilo loše kvalitete, ali koristilo se za lampe (Bouby 1998). Moguće je da su otkrivene sjemenke bile pomiješane s uljem uljanih lampi, ali s obzirom da je to i korovna biljka, ne treba zanemariti mogućnost slučajnog transporta sa žitaricama.

Posebno je zanimljiv nalaz sjemenke rotkve (*Raphanus sativus*). Najstariji pisani podaci i crtež ove vrste potječe iz Dioskoridesovog Codex-a (60. g. posl. Kr.). Rotkva je bila uzgajana u Egiptu, Italiji i Grčkoj (Körber-Grohne 1987). Pretpostavlja se da je u rimsko doba

bila uzgajana u Nizozemskoj (Kroll 1999) i u rimskoj Germaniji (Schulze-Motel 1993), za što postoji dvojbeni materijalni nalaz (cf. determinacija). Sigurni podatak o prisutnosti rotkve u Srednjoj Europi potječe iz IX. stoljeća. Nalaz iz Zatona je dosad najstariji materijalni nalaz rotkve u Europi (datiran u II. stoljeće posl. Kr.) i potvrda da se rotkva u rimskom razdoblju doista uzgajala u Europi, te da je imala mjesto u tadašnjoj trgovini.

Polenska analiza profila iz Boknja kog blata, u zadarskom zaleđu (Grüger 1996) pokazala je da su Rimljani u ovo područje donijeli intenzivno poljodjelstvo, pogotovo uzgoj maslina (*Olea europaea*) i vinove loze (*Vitis vinifera*). Rimljani su u ovo područje unijeli i orah (*Juglans regia*) i pitomi kesten (*Castanea sativa*). I prije dolaska Rimljana, antropogeni utjecaj na prirodnu vegetaciju bio je značajan, ali većinom u obliku ispaše. Polenska krivulja masline i vinove loze seže u razdoblja i prije dolaska Rimljana, ali u manjoj mjeri, pa je vrlo vjerojatno da su se na tamošnje kulture uzgajale u zaleđu u tadašnjeg grada *Aenona* i transportirale trgovim putovima dalje. To je posebno vrlo vjerojatno za kulturu maslina, jer je poznato da je maslinovo ulje s istočne nojadranske obale imalo specifičan, oštar okus, pa se dodavalo talijanskom ulju da ga učini pikantnijim (Slapšak 1989). U uzorcima su također nađeni ostaci i ostalih navedenih kultura – vinove loze, oraha i pitomog kestena.

Najvažnije mjesto u poljoprivredi istraživanog područja imale su maslina, vinova loza i smokva (*Ficus carica*), i koji su makrofossilni ostaci nađeni u velikom broju u gotovo svakom uzorku. To ne iznenađuje budući da su to i najvažnije kulture mediteranskog područja uopće (Zohary i Hopf 1988).

Pri vrednovanju ploda i smokve, treba uzeti u obzir da jedan skupni plod smokve može sadržavati i nekoliko stotina orašića i nađeni u uzorcima. Budući da se smokva javlja u gotovo svim uzorcima, može se slobodno zaključiti da je smokva bila vrlo važan poljoprivredni proizvod ovog područja.

Jedan od zanimljivijih nalaza je svakako vrsta *Cordia myxa* (asirijska šljiva). Vrlo rijedak nalaz arheoloških lokaliteta ovog područja, porijeklom iz isto ne Azije, ova biljka danas je rasprostranjena širokim područjem od istočnog Mediterana do istočne Indije, ali takođe i u tropskim dijelom Afrike, Azije i Australije. Nedavno je unesena i u Ameriku (<http://www.haryana-online.com/flora/lasura.htm>). S obzirom da je riječ o vrlo rijetkom nalazu, pretpostavka je da su plodovi te vrste, koji su se koristili za jelo, uvoženi iz drugih krajeva. Prema dostupnim izvorima, nalazi iz arheoloških slojeva poznati su uglavnom iz Egipta (<http://www.archaeobotany.de/database.html>), dok za ovaj dio Sredozemlja ne postoje nalazi.

Korovi i ruderalne biljke razreda *Chenopodietae* javljaju se u visokom postotku u uzorcima. Biljke ove skupine vjerojatno su rasle kao korovi u vinogradima, vrtovima i plantažama maslina i smokvi, te kao ruderalne biljke uz putove i luke ke instalacije anti ke luke. Na brod, odnosno lokalitet su ostaci ovih vrsta vjerojatno dospjeli kao primjesa na enih kultiviranih biljaka od kojih većina pripada okopavinskim kulturama.

Žuta ivica (*Ajuga chamaepitys*) je karakteristična vrsta za žitarice na polja, pa je na brod mogla dospjeti zajedno sa žitaricama, no javlja se i na suhozidima vinogradima, zapuštenim zemljištima i drugim termofilnim mjestima (sub)mediteranskog područja.

Abdovina (*Sambucus ebulus*) i pjegava kukuta (*Conium maculatum*) dolaze u nitrofilnim zajednicama zeljastih i drevnastih biljaka na obalama rijeka, rubovima šuma i zapuštenim mjestima (Horvat 1974), pa je moguće da ostaci ovih biljaka predstavljaju djeli vegetacije iz okolice luke i naselja ili njihovog zaleđa, koji je na lokalitet dospio slučajno. Međutim, ne treba zanemariti injenicu da plodovi ovih biljaka imaju i uporabnu vrijednost, pa su ipak možda bili dio tereta broda. Iz ploda abdovine dobivala se plava boja za bojanje kože i vlakana, a kukuta je, kako je već spomenuto, primjenjivana kao ljekovita, odnosno otrovna biljka (Gluščević i sur. 2006).

Vrlo je zanimljiv nalaz vrste *Glaucium corniculatum*, koja recentno nije zabilježena za podru je Hrvatske, ve se javlja jugoisto nije, u Crnoj Gori, Srbiji i Makedoniji. Rije je o korovno-ruderalnoj vrsti, elementu vegetacije *Chenopodietea*, pa joj ekološki odgovara i širi areal od današnjeg. Nije sasvim jasno da li je ta vrsta praktički potisnuta iz hrvatske flore ili recentno nije zabilježena zbog nedostatnih florističkih istraživanja. Ta je vrsta zabilježena i u arheobotaničkim uzorcima iz sredine antičke luke na Velom Brijunu (Šoštarić i Küster 2001).

U uzorcima su nađeni i uskolistni/širokolistni rogoz (*Typha angustifolia/T. latifolia*). Budući da riječ je o vrstama koje se vezane za močvarna staništa i da su plodovi rogoza anemohorni, moguće je da je plodove donio vjetar iz zalede u kojem je u antičko doba vjerojatno bilo dosta svježe (slatke) vode (Ilakovac 1995/96a).

Prema Horvatić (1963) i Horvat (1962) vrste *Quercus ilex* i *Myrtus communis* karakteristične su za eumediterranske vazdazelene šume i njihov degradacijski stupanj makiju, koje pripadaju svezi *Quercion ilicis*. Vrsta *Juniperus phoenicea*, također nađena u uzorcima navedenog lokaliteta, karakteristična je vrsta sveze *Cisto-Ericion*, zajednice grmolikih gariga, koja je nastala snažnom degradacijom šume hrasta crnike i makije. Vrste *Daucus carota* i *Silene vulgaris* su u različitim zajednicama reda *Cymbopogo-Brachypodietalia*, tj. zajednicama suhih travnjaka i kamenjarskih pašnjaka nastalih degradacijom gariga (Horvatić 1963). Stoga se može zaključiti da su prirodnu vegetaciju zadarskog područja u antičko doba inile šume hrasta crnike koje su već tada antropogenim utjecajem degradirane u makiju, garig i pašnjake.

Vrste *Ranunculus arcis*, *Rumex acetosa* i *Prunella vulgaris* pripadaju razredu *Molinio-Arrhenatheretea* koji obuhvaća biljne zajednice livada koje se koriste kao košanice i pašnjaci.

5. ZAKLJU CI

Tijekom 2002. godine, u nastavku hidroarheoloških istraživanja stare luke *Aenona*, otkriveni su ostaci trećeg liburnskog broda iz ove luke. U istraživanim slojevima uz potonuli brod nađeni su različiti tipovi, većinom keramičkog materijala koji ukazuje na povezanost ove luke s antičkim Mediteranom. Preliminarno datiranje keramike smješta na jedan materijal u razdoblje od kraja I. do III. st. posl. Kr.

U razdoblju od 2002. do 2007. godine, nastavljena su arheološka istraživanja spomenutog lokaliteta, a posebna pažnja posvetila se istraživanju biljnih ostataka. Budući da je riječ o luci u koju su pristajali brodovi iz različitih dijelova Mediterana, za prepostaviti je da i nađeni biljni materijal ima šarolik podrijetlo. Vjerojatno se djelomično radi o brodskom teretu, djelomično o ostacima svakodnevne prehrane mornara, a djelomično o vrstama koje pripadaju korovnim i autohtonim zajednicama obale.

Ukupno je u razdoblju od 2005. do 2007. godine izolirano 2575 makrofosila, kojima su u analizi pridodani biljni ostaci nađeni 2002. i 2003. godine (njih 986). Od 2575 većinom nekarboniziranih makrofotila, determinirano je 2403 makrofotilnih ostataka plodova, sjemenki i vegetativnih biljnih dijelova. Do razine vrste determinirana su 62 taksona, do razine roda 20, do razine porodice 3 taksona i do razine razreda 1 takson (*Bryaceae*). Približno je determiniran 31 takson (cf.-taksoni).

- U sklopu ekološko-etnološke analize determinirane vrste makrofosila grupirane su u 5 skupina:
1. kultivirane i korisne zeljaste biljke
 2. kultivirane i korisne drvenaste biljke
 3. korovi i ruderalne biljke
 4. biljke vodenih i vlažnih staništa
 5. elementi (polu) prirodne vegetacije.

Rekonstrukcijom paleookolišta anti ke luke *Aenona* u Zatonu zaklju eno je da su u širem podru ju uzgajane tipi ne mediteranske vrste poput masline (*Olea europaea*), vinove loze (*Vitis vinifera*), smokve (*Ficus carica*), pinije (*Pinus pinea*) i oraha (*Juglans regia*), te niz drugih kultura poput trešnje/višnje (*Prunus avium/cerasus*), dinje (*Cucumis melo*), eventualno krastavca (*Cucumis sativus*), rotkve (*Raphanus sativus*) i drugih koje nisu ostale sa uvane u arheološkim slojevima, ve se pojavljuju samo kao rijetki ili pojedina ni nalazi. Tim kulturama hranilo se lokalno stanovništvo, ali se i trgovalo s drugim krajevima. Mogu e je da su se, u manjoj mjeri, uzgajale i žitarice, prije svega proso, ali zbog uvjeta lokaliteta, nisu sa uvani makrofossilni ostaci.

Dio determiniranih vrsta (*Ajuga chamaepitys*, *Euphorbia helioscopia*, *Fumaria officinalis*, *Polygonum aviculare*, *Urtica urens* i druge) predstavlja tragove slu ajnih primjesa u kulturama, s obzirom da je rije o korovnoj zajednici *Cheopodieta*, ili drugih antropogenih zajednica u oklici naselja. Prirodna vegetacija ovog podru ja u anti ko doba bila je sredozemna vegetacija sveze *Quercion ilicis*, koja je ve tada antropogenim djelovanjem degradirana u makiju, garig i pašnjake.

Kao posebno zanimljivi, mogu se izdvojiti tri pojedina na nalaza. Nalaz sjemenke rotkve (*Raphanus sativus*) iz Zatona najstarija je, do sada zabilježena, materijalna potvrda da se ona uzgajala u Europi u anti ko doba. Prema dostupnim podatcima, asirijska šljiva (*Cordia myxa*) do sada je bilježena u arheološkim slojevima uglavnom iz Egipta, što bi bio još jedan najstariji arheobotani ki nalaz za podru je Europe, no prije kona ne potvrde, potrebno je izvršiti dodatna istraživanja. Korovna vrsta *Glaucium corniculatum* poznata je iz sli nih - anti kih slojeva luke u uvali Verige na Velom Brijunu, ali nije recentno zabilježena na podru ju Hrvatske, iako je prisutna u južnim dijelovima Balkanskog poluotoka.

6. LITERATURA

- Alfiveri , S. (1965): Geologija Jadrana. Matica Hrvatska, Split
- Batovi , Š. (1966): Stariji neolit u Dalmaciji. Arheološko društvo Jugoslavije, Beograd i Arheološki muzej Zadar, Zadar
- Behre, K.-E. (1991): The ecological interpretation of archaeobotanical data. – In: W. Van Zeist, K. Wasylkova, K.-E. Behre (eds.): Progres sin Old World Palaeoethnobotany: 81-108
- Beijernick W. (1947): Zadenatlas der nederlandse flora: Ten behoeve van de botanie, palaeontologie, bodemcultuur en warenkennis. Backhuys & Meesters, Amsterdam
- Bertovi , S. (1975): Prilog poznavanju odnosa klime i vegetacije u Hrvatskoj. Prirodoslovna istraživanja, knjiga 41. Acta biologija VII/2, Zagreb
- Bouby, L. (1998): Two early finds of gold-of-pleasure (*Camelina* sp.) in middle Neolithic and Chalcolithic site sin wester France. Antiquity 72: 391 - 398
- Brusi , Z. (1968): Istraživanje anti ke luke kod Nina. Diadora Sv. 4. – Vol. 4: 203 - 210
- Cambi, N. (2002): Antika. Naklada Ljevak, Zagreb
- Cappers R.T.J., Bekker R.M., Jans J.E.A. (2006): Digitale zadenatlas van Nederland / Digital Seed Atlas of the Netherlands. Groningen Archaeological Studies Vol. 4, Barkhuis Publishing & Groningen University Library, Groningen
- Domac, R. (2002): Flora hrvatske. Školska knjiga, Zagreb

- Erhardt W., Götz, E., Bödeker, N., Seybold, S. (2000.): Zander: dictionary of plant names. Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart
- Friganović, M. (1974): Geografija SR Hrvatske, knjiga 6: južno hrvatsko primorje. Školska knjiga, Zagreb
- Gluščević, S. (2002): Hidroarheološko istraživanje i nalaz trećeg liburnskog broda u anti koj luci u Zatonu kod Zadra. Obavijesti HAD-a XXXIV/3: 76-86
- Gluščević, S. (2004): Hydroarcheological excavations ant the discovery od the third sewn Liburnian ship seriliae in the Roman harobor of Zaton near Zadar. Archaeologia maritima mediterranea 1/2004: 41-52
- Gluščević, S., Jurišić, M., Šoštarić, R., Vujić, Karlo, S. (2006): Evidence for the nutrition of sailors from the Roman harbour at zaton near Zadar. Archaeologia maritima mediterranea 3/2006: 147 - 161
- Grlić, Lj. (1986): Enciklopedija samoniklog jestivog bilja. August Cesarec, Zagreb
- Grüger, E. (1996): Vegetational change. Archaeological and Ecological Studies in a Mediterranean Landscape: 33-46
- Horvat, I. (1962): Vegetacija planine zapadne Hrvatske. Zagreb
- Horvat, I., Glavač, V., Ellenberg, H. (1974): Vegetation Südosteuropas. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart
- Horvatić, S. (1963): Vegetacijska karta otoka Paga s opisom pregledom vegetacijskih jedinica hrvatskog primorja. Prirodoslovna istraživanja, knjiga 33. Acta botanica IV, Zagreb
- Ilakovac, B. (1995/96a): Postanak i razvoj ninskih (Aenona) mostova. VAMZ, 3. s, XXVffl-XXIX: 73-95
- Ilakovac, B. (1995/96b): Urbanizacija anti ke Enone (Aenona) i rimske pristanište „Kremenja“ Radovi: Razdrio povijesnih znanosti 35 (22): 83-100

- Ilakovac, B. (1998.): Liburnska i rimska Aenona (Nin). Radovi: Razdio povijesnih znanosti 37 (24): 1-14
- Kale, E. (1981): Povijest civilizacije. Školska knjiga, Zagreb
- Körber-Grohne, U. (1987): Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie. Konrad Theiss Verlag, Stuttgart
- Kraljev, D. (1995): U okrilju sunca i mora: klimatska monografija Zadra. Zadiz, Zadar
- Kroll, H. (1977): Kirschfunde aus dem 13./14. bis 16. Jahrhundert aus der Lübecker Innenstadt. Ber. Deutsch. Bot. Ges. Bd. 91.: 181 – 185
- Kroll, H. (1999): Literature on archaeological remains of cultivated plants (1997/1998). Vegetation History and Archaeobotany 8: 129-163
- Kušan, F. (1956): Ljekovito i drugo korisno bilje. Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb
- Küster, H. (1988): Spätmittelalterliche Pflanzenreste aus einem Brunnen von Deggendorf (Niederbayern). Vortr. Niederbay. Archäologentag. A 6 (1): 175 – 199
- Pavleti , Zi. (1988): Prilog taksonomiji vrste *Daucus carota* L. (*Apiaceae*). Biosistematika 14 (1): 23-29
- Pavleti , Zi., Škalamera, G. (1983): Taksonomska istraživanja ploda vrste roda *Daucus* L. (*Apiaceae*) u flori Hrvatske. Biosistematika 9 (2): 99-107
- Pearsal, D. M. (2000): Paleoethnobotany: a handbook of procedures. Academic press, San Diego
- Renfrew, J. M. (1973): Palaeoethnobotany: The prehistoric food plants of the Near East and Europe. Methuen & Co Ltd, London
- Salopek, D. (ur.) (2007): Povijest 4: Rimsko carstvo. Jutarnji list, Zagreb
- Schoch W.H., Pawlik B., Schweingruber, F. H. (1988): Botanical macro-remains. CIP, Zürich

- Schultze-Motel, J. (1993): Literature on archaeological remains of cultivated plants (1990/1991). *Vegetation History and archaeobotany* 8: 129 - 163
- Šegota, T., Filip i , A. (1991): Arheološki i geološki pokazatelji holocenskog položaja razine mora na isto oj obali Jadranskog mora. *Rad Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti* 458 (25): 149 – 172
- Šegota, T., Filip i , A. (1996): *Klimatologija za geografe*. Školska knjiga, Zagreb
- Šegulja, N., Topi , J. (2000): *Vodi za terensku nastavu iz geobotanike i ekologije bilja*, Zagreb
- Šili , . (1983): *Atlas drve a i grmlja*. Svjetlost, OOUR Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo, Beograd
- Slapšak, S. (ur.) (1989): *O kuvanju = De re coquinaria / Apicius. Latina et Graeca*, Zagreb
- Šoštari , R. (2005): The development of postglacial vegetation in coastal Croatia. *Acta bitanica Vroatia* 64 (2): 383 – 390
- Šoštari , R., Küster, H.-J. (2001): Roman plant remains from Veli Brijun (island of Brioni), Croatia. *Vegetation History and Archaeobotany* 10 (4): 227-233
- Zohary, D., Hopf, M. (1988): *Domestication of Plants in the Old World*. Clarendon press, Oxford
- http://database.prota.org/dbtw-wpd/exec/dbtwpub.dll?AC=QBE_QUERY&BU=http://database.prota.org/search.htm&TN=PROTAB~1&QB0=AND&QF0=Species+Code&QI0=Cordia+myxa&RF=Web display
- <http://hr.wikipedia.org/wiki/Nin>
- <http://www.amzd.hr/images/stories/zaton/slika3.jpg>
- <http://www.amzd.hr/images/stories/zaton/slika4.jpg>

- <http://www.archaeobotany.de/database.html>
- <http://www.haryana-online.com/flora/lasura.htm>
- http://www.mm-commerce.hr/assets/images/sv_petar/nin.jpg

7. PRILOZI

Tablica 3. Kvadranti, slojevi i količine uzoraka iz 2005. godine

BROJ UZORKA	KVADRANT	BROJ SLOJA	KOLIČINA UZORKA (u litrama)
1	A1/2	SL 6	nema podatka
2	B1/1	SL 6	nema podatka
3	B1/2	SL 6	nema podatka
4	A1/2	SL 8	nema podatka
5	B1/4	SL 5	nema podatka
6	B1/3	SL 4	nema podatka
7	B1/3	SL 5	nema podatka
8	B2/1	SL 4	nema podatka
9	B1/2	SL 4	nema podatka
10	B1/1	SL 5	nema podatka
11	B1/1	SL 4	nema podatka
12	B1/2	SL 5	nema podatka
13	B1/1	SL 3	nema podatka
14	B1/1	SL 7	nema podatka
15	A1/1	SL 6	nema podatka
16	MAMUT MIX	MAMUT MIX	nema podatka
17	B2/4	SL 2	0,25
18	A1/2	SL 7	0,4
19	B1/3	SL 3	0,5
20	KOŠARICA	KOŠARICA	0,15

Tablica 4. Kvadranti, slojevi i koli ine uzoraka iz 2006. godine

BROJ UZORKA	KVADRANT	BROJ SLOJA	KOLI INA UZORKA (u litrama)
1	A0/1	SL 7	0,45
2	A0/1	SL 6	0,5
3	A0/1	SL 8	0,4
4	A0/1	SL 9	0,4
5	A0/3	SL 8	0,4
6	A0/3	SL 9	0,4
7	A1/1	SL 8	0,5
8	A1/1	SL 7	0,5
9	A1/1	SL 6	0,5
10	isto no uz A1/1	SL 5	0,8
11	B1/4	SL 7	0,4
12	B1/4	SL 6	0,25
13	B1/4	SL 5	0,5
14	A0/3	SL 7	0,3
15	A0/3	SL 6	0,4

Tablica 5. Kvadranti, slojevi i koli ine uzoraka iz 2007. godine

BROJ UZORKA	KVADRANT	BROJ SLOJA	KOLI INA UZORKA (u litrama)
1	B1/3	SL 6	0,25
2	B1/3	SL 7	0,35
3	B1/3	SL 8	0,3
4	B1/3	SL 5	0,25
5	B1/4	SL 6	0,25
6	C1/3	SL 7	0,3
7	C1/2-C1/4	SL 4	0,25
8	C1/1	SL 8	0,35
9	C1/2	SL 2	0,25
10	C1/2	SL 3	0,25
11	B1/4	SL 7	0,35
12	C1/4	SL 5	0,35
13	C1/4	SL 6	0,3
14	C1/4	SL 7	0,3
15	C1/4	SL 3	0,35
16	C1/2	SL 6	0,3
17	C1/2	SL 7	0,3

Tablica 6. Popis makrofosila po uzorcima iz 2005. godine

Tablica 6. Popis makrofosila po uzorcima iz 2005. godine 2. dio

Tablica 6. Popis makrofosila po uzorcima iz 2005. godine 3. dio

SVOJSTVA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<i>Prunus amygdalus</i> fragment ljuške				1											1						2
<i>Prunus amygdalus</i> fragment omota a																2					2
<i>Prunus avium/cerasus</i> fragment koštice														1							1
<i>Prunus avium/cerasus</i> koštica															2						2
<i>Prunus domestica</i> ssp. <i>domestica</i> koštica																1					1
<i>Prunus persica</i> koštica																3					3
<i>Ranunculus acris</i> oraš i				1																	1
<i>Ranunculus</i> CF <i>acris</i> oraš i															1		1				2
<i>Ranunculus repens</i> oraš i	1			3																	4
<i>Ranunculus</i> CF <i>repens</i> fragment oraš i a																1					1
<i>Rubus fruticosus</i> koštica	1		1	1		2			1		2	5						2			15
<i>Rumex acetosa</i> sjemenka						1															1
<i>Rumex obtusifolius</i> plod s plodnim listovima						1															1
<i>Rumex</i> CF <i>obtusifolius</i> fragment ovojnih listova						1															1
<i>Rumex obtusifolius/pulcher</i> sjemenka						1															1
<i>Silene</i> CF <i>vulgaris</i> sjemenka						2										1					3

Tablica 6. Popis makrofosila po uzorcima iz 2005. godine 4. dio

Tablica 6. Popis makrofosila po uzorcima iz 2005. godine 5. dio

SVOJSTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<i>Poaceae</i> pšeno	6				1						1							7			15
<i>Bryatae</i> "stabalce s listi ima"																			1		1
INDET indet	1	1	2	2		1					1	2	4			1					15
INDET aška	3										1										4
INDET fragmenti					6											4					10
INDET fragment sjemenke															2						2
INDET sjemenka s kljunom			1																		1
INDET granica															1						1
Zbroj makrofosila u uzorku	123	81	42	77	81	110	4	11	3	10	33	73	31	27	38	49	2	104	25	17	941

Tablica 7. Popis makrofosila po uzorcima iz 2006. godine

Tablica 7. Popis makrofosila po uzorcima iz 2006. godine 2. dio

Tablica 7. Popis makrofosila po uzorcima iz 2006. godine 3. dio

SVOJTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>Rumex obtusifolius/pulcher</i> sjemenka		1														1
<i>Rumex pulcher</i> sjemenka											1		1			2
<i>Sambucus nigra</i> koštica			1													1
<i>Silene CF vulgaris</i> sjemenka	1															1
<i>Urtica urens</i> plod							1					1				2
<i>Vitis vinifera</i> koštica	14	5	9	9	3	9	11	17	29	3	17	17	5		2	150
<i>Vitis vinifera</i> mala suha bobica		3								1			1			5
<i>Vitis vinifera</i> plodna stапка	2	2	1	3	1	4		6	3	4	1		2			29
CF <i>Amaranthus sp.</i> plod							1									1
<i>Rosa/Rubus sp.</i> trn								1								1
<i>Rubus sp.</i> fragmet koštice							1		1	2		1				5
<i>Rumex sp.</i> plod								2								2
CF <i>Typha sp.</i> sjemenka								1								1
<i>Apiaceae</i> fragment merikarpa										1	1					2
<i>Apiaceae</i> merikarp	1		1													2
<i>Poaceae</i> pšeno	1		1	1	1		1	2		16						23

Tablica 7. Popis makrofosila po uzorcima iz 2006. godine 4. dio

SVOJTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>Bryatae</i> "stabalce s listi ima"	1	1													1	3
INDET indet				2						3	1			2		8
INDET aška					1											1
INDET fragment lista								1								1
Zbroj makrofosila u uzorku	54	33	27	52	34	76	29	55	64	97	54	39	30	7	12	663

Tablica 8. Popis makrofosila po uzorcima iz 2007. godine

Tablica 8. Popis makrofosila po uzorcima iz 2007. godine 2. dio

Tablica 8. Popis makrofosila po uzorcima iz 2007. godine 3. dio

SVOJTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
CF <i>Quercus ilex</i> fragment lista												2						2
<i>Ranunculus acris</i> oraš i						1											1	2
<i>Ranunculus</i> CF <i>acris</i> oraš i															1			1
<i>Reseda phyteuma</i> sjemenka				1														1
<i>Rubus fruticosus</i> koštica	3	3	3		1	5		1			1	8		1	1		1	28
<i>Rumex obtusifolius</i> oraš i						1												1
<i>Rumex pulcher</i> plodni listovi								1										1
<i>Rumex pulcher</i> oraš i																1		1
<i>Typha angustifolia/latifolia</i> oraš i									1									1
<i>Vitis vinifera</i> koštica	14	37	11	9	12	53	2	4	2	7	26	7	6	2	7	15	10	224
<i>Vitis vinifera</i> mala suha bobica											1						2	3
<i>Vitis vinifera</i> plodna stапка	7	3	2	1		6	1		1		5	1					4	31
CF <i>Anthemis sp.</i> roška						1												1
<i>Galeopsis sp.</i> plod kalavac															1			1
<i>Medicago sp.</i> fragment mahune									1									1
<i>Pinus sp.</i> gran ica														2				2

Tablica 8. Popis makrofosila po uzorcima iz 2007. godine 4. dio

SVOJTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
<i>Polygonum sp.</i> oraš i						3												3
<i>Rubus sp.</i> fragmet koštice								1									1	2
<i>Rumex sp.</i> plod		1																1
CF <i>Torilis sp.</i> merikarp							1											1
CF <i>Xanthium sp.</i> sjemenka						1												1
<i>Apiaceae</i> merikarp	1					1		2			1	1		1		2		9
CF <i>Apiaceae</i> merikarp							1									1	2	4
CF <i>Lamiaceae</i> plod												1						1
<i>Poaceae</i> pšeno										1	3	7					1	12
CF <i>Poaceae</i> CF pšeno																	1	1
<i>Bryatae</i> "stabalce s listi ima"	1	1															1	3
INDET CF koštica												1						1
INDET indet							1								3	1		5
INDET aška		1				1	1				1	3			3	1		11
INDET aška ili ovojni listovi glavi astog cvata											1							1
INDET fragment	2					5									1			8

Tablica 8. Popis makrofosila po uzorcima iz 2007. godine 5. dio

SVOJSTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
INDET fragment drva										1	33	1	2			7	44	
INDET fragment kore												1					1	
INDET fragment ploda									1								1	
INDET fragment sjemenke					1												1	
INDET karbonizirani fragment															1		1	
INDET granica	7	11		2	3	5									4	13	10	55
Zbroj makrofosila u uzorku	69	90	28	24	41	182	14	18	10	34	50	108	81	32	39	70	81	971

Tablica 9. Popis makrofosila po slojevima, razdoblje istraživanja od 2002. do 2007. godine

SVOJTA	SL1	SL2	SL3	SL4	SL5	SL6	SL7	SL8	SL9	mix/koš
<i>Agrimonia eupatoria/procera</i> oraščić			1*							1*
<i>Agrostemma githago</i> sjemenka				1	1	2	1	1		6
CF <i>Agrostemma githago</i> sjemenka					1	1+1*				2+1*
<i>Ajuga chamaepitys</i> merikarp			1*	3*				1		1+4*
CF <i>Ajuga chamaepitys</i> fragment merikarpa								1		1
<i>Anagallis arvensis</i> sjemenka							1			1
<i>Anethum graveolens</i> plod kalavac				1	1	3				5
<i>Anthemis arvensis</i> roška							1			1
<i>Anthemis tinctoria</i> roška						2				2
<i>Atriplex patula</i> plod					1					1
<i>Artiplex prostrata</i> oraščić				1						1
CF <i>Brassica nigra</i> fragment teste						1				1
<i>Camelina sativa</i> sjemenka			2*			1*				3*
<i>Castanea sativa</i> fragment ljuške			1*					1		1+1*
CF <i>Castanea sativa</i> fragment kore ploda					1					1
<i>Chenopodium album</i> plod				3*	2+2*		2			4+5*

Tablica 9. Popis makrofosila po slojevima, razdoblje istraživanja od 2002. do 2007. godine 2. dio

SVOJTA	SL1	SL2	SL3	SL4	SL5	SL6	SL7	SL8	SL9	mix/koš	
<i>Chrysanthemum=Glebionis CF coronarium</i> roška							1				1
<i>Cichorium intybus</i> roška						1					1
<i>Cirsium arvense</i> roška							1				1
CF <i>Cistus salviifolius</i> fragment tobolca				1							1
<i>Conium maculatum</i> merikarp			1*								1*
<i>Cordia myxa</i> koštica					1						1
<i>Coriandrum sativum</i> plod		3				1	5		3		12
CF <i>Coriandrum sativum</i> fragment ploda							1				1
<i>Corylus avellana</i> fragment ljuške			1*			5	1	1	1		8+1*
CF <i>Corylus avellana</i> fragment ljuške					1						1
<i>Cucumis melo</i> sjemenka				1+2*	4	1*	1	2			8+3*
<i>Cucumis melo/sativus</i> fragment sjemenke			1+3*	2	8	3+2*	4	1	2		21+5*
<i>Daucus carota</i> merikarp						1*					1*
<i>Euphorbia helioscopia</i> sjemenka/fragment sjemenke		2*	2+4*	2+14*	3+1*	1	2				10+21*
<i>Ficus carica</i> koštunica	5*	2+6*	23+70*	27+68*	158+17*	243+60*	145+17*	62	73	21	754+243*
CF <i>Ficus carica</i> koštunica				1				1			2

Tablica 9. Popis makrofosila po slojevima, razdoblje istraživanja od 2002. do 2007. godine 3. dio

SVOJTA	SL1	SL2	SL3	SL4	SL5	SL6	SL7	SL8	SL9	mix/koš	
<i>Fumaria officinalis</i> polovica tobolca					2		1				3
<i>Fumaria officinalis</i> tobolac		1*	1	1+3*	1*	4+1*					6+6*
<i>Fumaria CF officinalis</i> polovica tobolca			1								1
CF <i>Fumaria officinalis</i> tobolac				1							1
<i>Glaucium corniculatum</i> sjemenka							1				1
<i>Juglans regia</i> fragment ljuške	2*	7*	10+51*	14+29*	9+15*	42+17*	68+13*	7	2		152+134*
<i>Juniperus phoenicea</i> grančica s listićima				1*							1*
CF <i>Linum usitatissimum</i> sjemenka							1				1
<i>Medicago arabica</i> grupa TIP 1 mahuna	1*		17+4*	3+3*	4+1*	19+7*	29	4			76+16*
<i>Medicago arabica</i> TIP 1/2 mahuna						1	1				2
<i>Medicago arabica</i> grupa TIP 2 mahuna			2				3	2	2		9
<i>Myosoton aquaticum</i> sjemenka							1				1
<i>Myrtus communis</i> sjemenka				1							1
<i>Olea europaea</i> sjemenka/fragment sjemenke	2*	2+7*	23+34*	48+46*	23+11*	74+4*	87+1*	14	18	2	291+105*
CF <i>Olea europaea</i> sjemenka			1								1
<i>Orlaya grandiflora</i> merikarp									1		1

Tablica 9. Popis makroflosila po slojevima, razdoblje istraživanja od 2002. do 2007. godine 4. dio

Tablica 9. Popis makrofosila po slojevima, razdoblje istraživanja od 2002. do 2007. godine 5.dio

SVOJTA	SL1	SL2	SL3	SL4	SL5	SL6	SL7	SL8	SL9	mix/koš	
<i>Prunus avium/cerasus</i> koštica	1*	1*		1*		2	2	1		2	7+3*
<i>Prunus cerasus</i> koštica			1*	1*							2*
<i>Prunus domestica ssp. domestica</i> koštica							1		1		2
<i>Prunus persica</i> koštica							1			3	4
<i>Quercus ilex</i> fragment lista							2				2
CF <i>Quercus ilex</i> fragment lista					2						2
<i>Ranunculus acris</i> oraščić							2	1	1		4
<i>Ranunculus CF acris</i> oraščić						1	1			1	3
<i>Ranunculus repens</i> oraščić				1*		1+2*	1+1*	4			6+4*
<i>Ranunculus CF repens</i> fragment oraščića										1	1
<i>Raphanus sativus</i> sjemenka			1*								1*
CF <i>Reichardia picroides</i> cvjetna os	1*		2*								3*
<i>Reseda phytisma</i> sjemenka		1*	2*	4*	1	1+1*					2+8*
<i>Rubus fruticosus</i> koštica			1+1*	5+2*	13+1*	9+2*	17+2*	7	1		53+8*
<i>Rumex acetosa</i> sjemenka				1							1
<i>Rumex acetosella</i> sjemenka					1*						1*

Tablica 9. Popis makrofosila po slojevima, razdoblje istraživanja od 2002. do 2007. godine 6. dio

SVOJTA	SL1	SL2	SL3	SL4	SL5	SL6	SL7	SL8	SL9	mix/koš	
<i>Rumex obtusifolius</i> oraščić							1				1
<i>Rumex obtusifolius</i> plod s plodnim listovima				1		1					2
<i>Rumex CF obtusifolius</i> fragment ovojnih listova				1							1
<i>Rumex obtusifolius/pulcher</i> sjemenka				1+1*		1					2+1*
<i>Rumex pulcher</i> plodni listovi									1		1
<i>Rumex pulcher</i> sjemenka					1	1	1				3
<i>Sambucus ebulus</i> sjemenka	1*	2*	1*								4*
<i>Sambucus nigra</i> koštica									1		1
<i>Silene vulgaris</i> sjemenka	1*										1*
<i>Silene CF vulgaris</i> sjemenka				2		1	1				4
<i>Typha angustifolia/latifolia</i> oraščić	1	2*									1+2*
<i>Urtica urens</i> oraščić				1*		1		1			2+1*
<i>Verbena officinalis</i> sjemenka			1+1*								1+1*
<i>Vitis vinifera</i> fragment grančice					3						3
<i>Vitis vinifera</i> koštica	16*	3+12*	24+35*	30+54*	55+13*	155+33*	207+18*	71	18	11	574+181*
<i>Vitis vinifera</i> mala suha bobica				1*	5+1*	4+2*	8+1*			1	18+5*

Tablica 9. Popis makrofosila po slojevima, razdoblje istraživanja od 2002. do 2007. godine 7. dio

SVOJTA	SL1	SL2	SL3	SL4	SL5	SL6	SL7	SL8	SL9	mix/koš	
<i>Vitis vinifera</i> plodna stапка	1*	1	2+7*	11+9*	41+8*	27+8*	36+1*	10	7	4	139+34*
CF <i>Zannichellia palustris</i> koštunica								1			1
CF <i>Amaranthus</i> plod								1			1
CF <i>Anthemis sp.</i> roška							1				1
<i>Atriplex/Chenopodium</i> fragment ploda					1						1
<i>Bromus sp.</i> pšeno				1*							1*
<i>Citrus sp.</i> koštica			1	1					1		3
<i>Fumaria sp.</i> oraščić			6*								6*
<i>Galeopsis sp.</i> plod kalavac						1					1
<i>Juncus sp.</i> sjemenka			3*	4*							7*
<i>Malus/Pyrus sp.</i> sjemenka					1*						1*
CF <i>Malus/Sorbus</i> fragment sjemenke				1							1
<i>Malva sp.</i> merikarp				1*							1*
<i>Medicago sp.</i> fragment mahune			1								1
<i>Mentha sp.</i> oraščić	1*										1*
<i>Pinus sp.</i> grančica								2			2

Tablica 9. Popis makrofosila po slojevima, razdoblje istraživanja od 2002. do 2007. godine 8. dio

SVOJTA	SL1	SL2	SL3	SL4	SL5	SL6	SL7	SL8	SL9	mix/koš	
<i>Polygonum sp.</i> oraščić				1*		1*	3				3+2*
<i>Quercus sp.</i> fragment žira						1*					1*
<i>Ranunculus sp.</i> oraščić			1*								1*
<i>Rosa/Rubus sp.</i> trn			1*	1*			1				1+2*
<i>Rubus sp.</i> fragmet koštice		1*	1	2+10*	4	2	1	2			12+11*
<i>Rumex sp.</i> plod							3				3
<i>Sambucus sp.</i> fragment koštice			1*	1							1+1*
<i>Thalictrum sp.</i> plod			1								1
CF <i>Torilis sp.</i> merikarp				1							1
<i>Triticum sp.</i> baza pljevice				1*							1*
CF <i>Typha</i> sjemenka							1				1
CF <i>Xanthium sp.</i> sjemenka						1					1
<i>Apiaceae</i> fragment ploda					2		1				3
<i>Apiaceae</i> merikarp				1*	1*	1	5	5	3		14+2*
CF <i>Apiaceae</i> merikarp					1		1	3			5
<i>Fabaceae</i> mahuna						1					1

Tablica 9. Popis makrofosila po slojevima, razdoblje istraživanja od 2002. do 2007. godine 9.dio

SVOJTA	SL1	SL2	SL3	SL4	SL5	SL6	SL7	SL8	SL9	mix/koš	
CF <i>Lamiaceae</i> plod					1						1
<i>Poaceae</i> pšeno			1*	1*	21	13	12	3	1		50+2*
<i>Bryatae</i> "stabalce s listićima"			1			3	3				7
INDET indet	3*	1*	7+7*	3+8*	5+2*	5+3*	3+5*	2	2	1	28+29*
INDET čaška				2	1	9	3	1			16
INDET čaška ili ovojni listovi					1						1
INDET fragmenti					6	3	5			4	18
INDET fragent drva					33	1	10				44
INDET fragment kore						1					1
INDET fragment lista							1				1
INDET fragment ploda			1								1
INDET fragment sjemenke						1	2				3
INDET grančica			4		2	23	26			1	56
INDET karbonizirani fragment						1					1
INDET CF koštica					1						1
INDET sjemenka s kljunom						1					1

Tablica 9. Popis makrofosila po slojevima, razdoblje istraživanja od 2002. do 2007. godine 10.dio

SVOJTA	SL1	SL2	SL3	SL4	SL5	SL6	SL7	SL8	SL9	mix/koš	
Zbroj makrofosila u uzorku	33*	12 + 60*	131 + 282*	170 + 315*	428 + 79*	693 + 157*	734 + 60*	213	128	66	2575 +986*

Tablica 10. Broj determiniranih taksona, bilnih ostataka i nedeterminiranih ostataka po uzorcima

GODINA UZORKOVANJA	BROJ UZORKA	BROJ	UKUPAN BROJ	UKUPAN BROJ
		DETERMINIRANIH	DETERMINIRANIH	NEDETERMINIRANIH
		TAKSONA	BILJNIH OSTATAKA	BILJNIH OSTATAKA
2005.	1	13	119	4
	2	7	80	1
	3	7	39	3
	4	15	75	2
	5	8	75	6
	6	20	109	1
	7	3	4	0
	8	3	11	0
	9	3	3	0
	10	5	10	0
	11	12	31	2
	12	16	71	2
	13	10	27	4
	14	8	25	2
	15	9	38	0
	16	13	43	6
	17	2	2	0
	18	12	104	0
	19	7	25	0
	20	4	17	0
2006.	1	12	54	0
	2	11	33	0
	3	11	27	0
	4	7	50	2
	5	6	33	1
	6	7	76	0
	7	12	29	0
	8	15	54	1
	9	9	64	0
	10	14	94	3
	11	7	53	1
	12	6	39	0
	13	7	30	0
	14	4	5	2
	15	5	12	0
2007.	1	11	60	9
	2	11	78	12
	3	6	28	0
	4	5	22	2
	5	10	37	4
	6	21	171	11
	7	6	12	2
	8	9	18	0
	9	5	10	0
	10	7	33	1
	11	10	49	1
	12	14	72	36
	13	11	76	5
	14	10	30	2
	15	9	32	7
	16	13	51	19
	17	13	63	18