

Antičke keramičarske radionice: arheologija i arheometrija.
Prospekcije o modelima istraživanja arheološkog krajolika

MODEL A, MODEL B, MODEL C

Goranka Lipovac Vrkljan
Ivana Ožanić Roguljić
Ana Konestra

Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilište u
Zagrebu
Zagreb, 12.05. 2015.



Institut za arheologiju i HRZZ projekt *Roman Economy in
Dalmatia: production, distribution and demand in the light of
pottery workshops, RED (IP-11-2013-3973)*



Antičke keramičarske radionice Hrvatskog primorja

Crikvenica - Ad Turres

Sv. Petar, Soline (otok Krk)

Podšilo, Lopar (otok Rab)

Mahućina, Lopar (otok Rab)



Istraživanja keramičarskih radionica i utvrđivanje njihove proizvodnje

Obilježja krajolika koja omogućavaju organiziranje jednog keramičarskog proizvodnog središta:

- ❖ bogatstvo prirodnog resursa - gline
- ❖ blizina tekuće vode
- ❖ dostupna veća količina drvene ogrijevne mase
- ❖ blizina prometnih komunikacija: vodenih i kopnenih
- ❖ postojanje agrarnih gospodarstava za čije se namirnice proizvodi transportna ambalaža
- ❖ razvoj urbanizacije: naseljavanje i gradnja koji potražuju raznovrsnu keramičku robu: građevinska keramika, posuđe

Istraživanja keramičarskih radionica i utvrđivanje njihove proizvodnje

Temeljna podjela:

- Vojne radionice
- Civilne radionice

Civilne radionice:

- ❖ **LOKALNE:** a) zadovoljavaju svakodnevne potrebe manjih zajednica
b) proizvodi nisu namijenjeni tržištu izvan zajednice
c) prostor radionice ograničenog tlocrta: manji broj peći i radnih objekata
- ❖ **REGIONALNE:** a) organizirane unutar većeg prostora
b) usmjerenje na regionalno tržište (granice tržišta se poklapaju s provincijskim
c)) proizvodnja je tehnološki definirana
- ❖ **PROTOINDUSTRIJSKOG TIPA**
a) specijalizirana proizvodnja
b) veliki proizvodni kapaciteti za široko tržište
c) razni organizacijski oblici: zakupi keramičara, ugovori o proizvodnji i pravu na prodaju, trgovački ugovori i sl.
- ❖ **PROTOINDUSTRIJSKE – REGIONALNE - primjer CRIKVENIČKA RADIONICA**

KERAMIČARSKE RADIONICE

- istraživanjima upoznajemo:

Oblikovanje i
korištenje krajolika

Proizvodnju
tehnologiju

Trgovačke
rute

Strukture društvenih
odnosa

Ekonomске i pravne
regulative

Sretan završetak jedne arheološke priče – CRIKVENIČKA RADIONICA

- na temelju rezultata arheoloških istraživanja, eksperimentalne arheologije i arheometrijskih analiza

Rekonstrukcija keramičarske radionice Seksta Metilija Maksima (1.st.)



Istraživanja keramičarskih radionica i utvrđivanje njihove proizvodnje

MODEL A – ARHEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA

Struktura arheološkog istraživačkog

- ❖ **Određivanje položaja**
- ❖ **Georadarska snimanja**
- ❖ **Iskopavanje**
- ❖ **Prikupljanje nalaza**
- ❖ **Primarna obrada nalaza: pranje, razvrstavanje po vrstama**
- ❖ **Analiza struktura**
- ❖ **Crtanje nalaza i izrada tipoloških grupa nalaza**
- ❖ **Usporedbene analize nalaza**

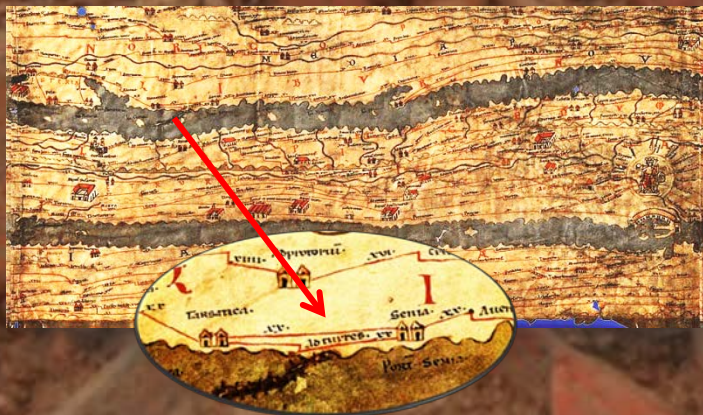
Jesmo li arheološkim istraživanjima znanstveno potvrdili izvorište proizvodnje ?

Arheološka istraživanja keramičarskih radionica i utvrđivanje njihove proizvodnje

MODEL A

1. ODREĐIVANJE POLOŽAJA

Povijesni izvori



Slučajni nalazi



Terenski pregledi



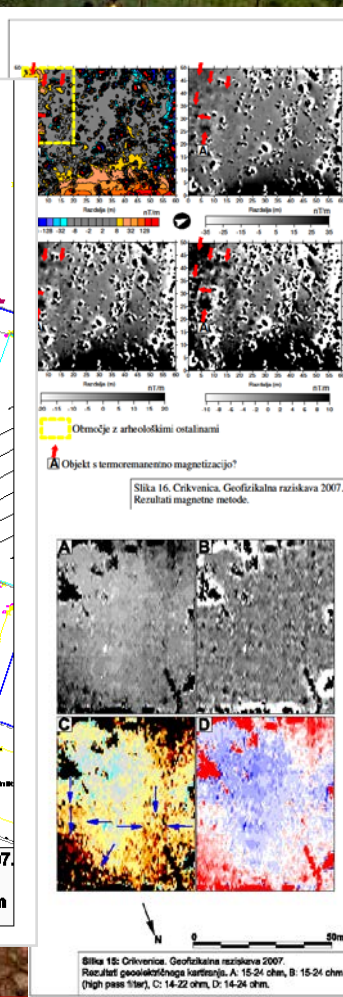
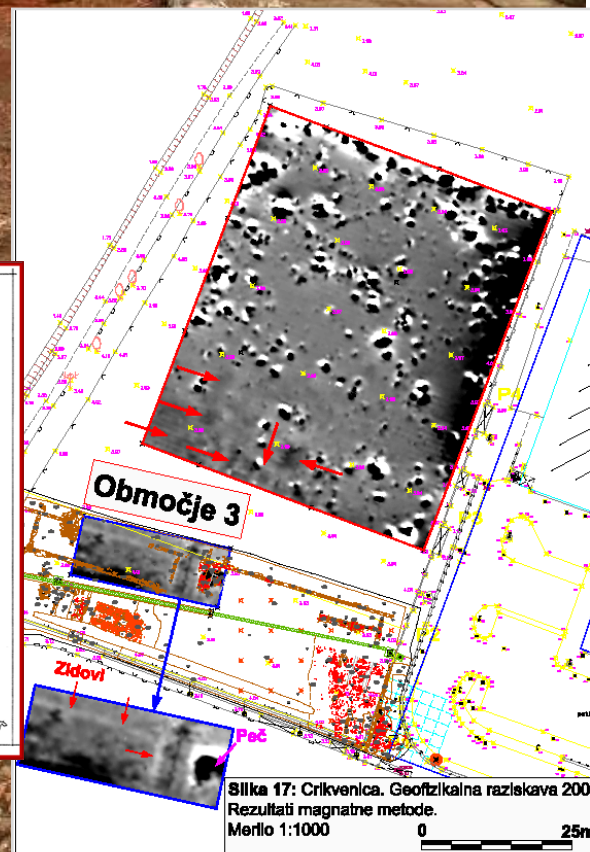
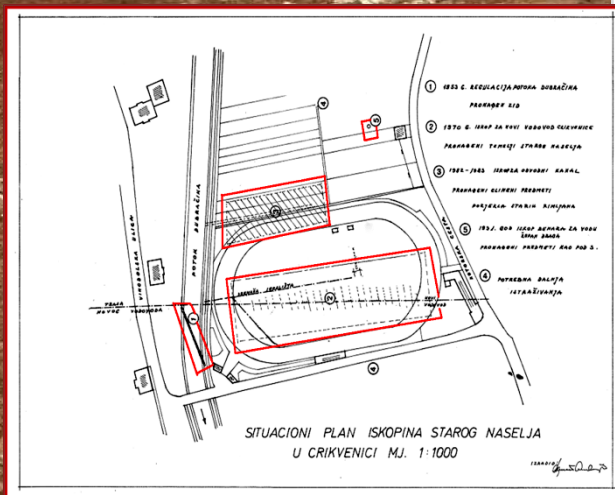
Arheološka istraživanja keramičarskih radionica i utvrđivanje njihove proizvodnje

MODEL A

2. GEORADARSKA ISPITIVANJA I MAGNETOMETRIJA

Problem:

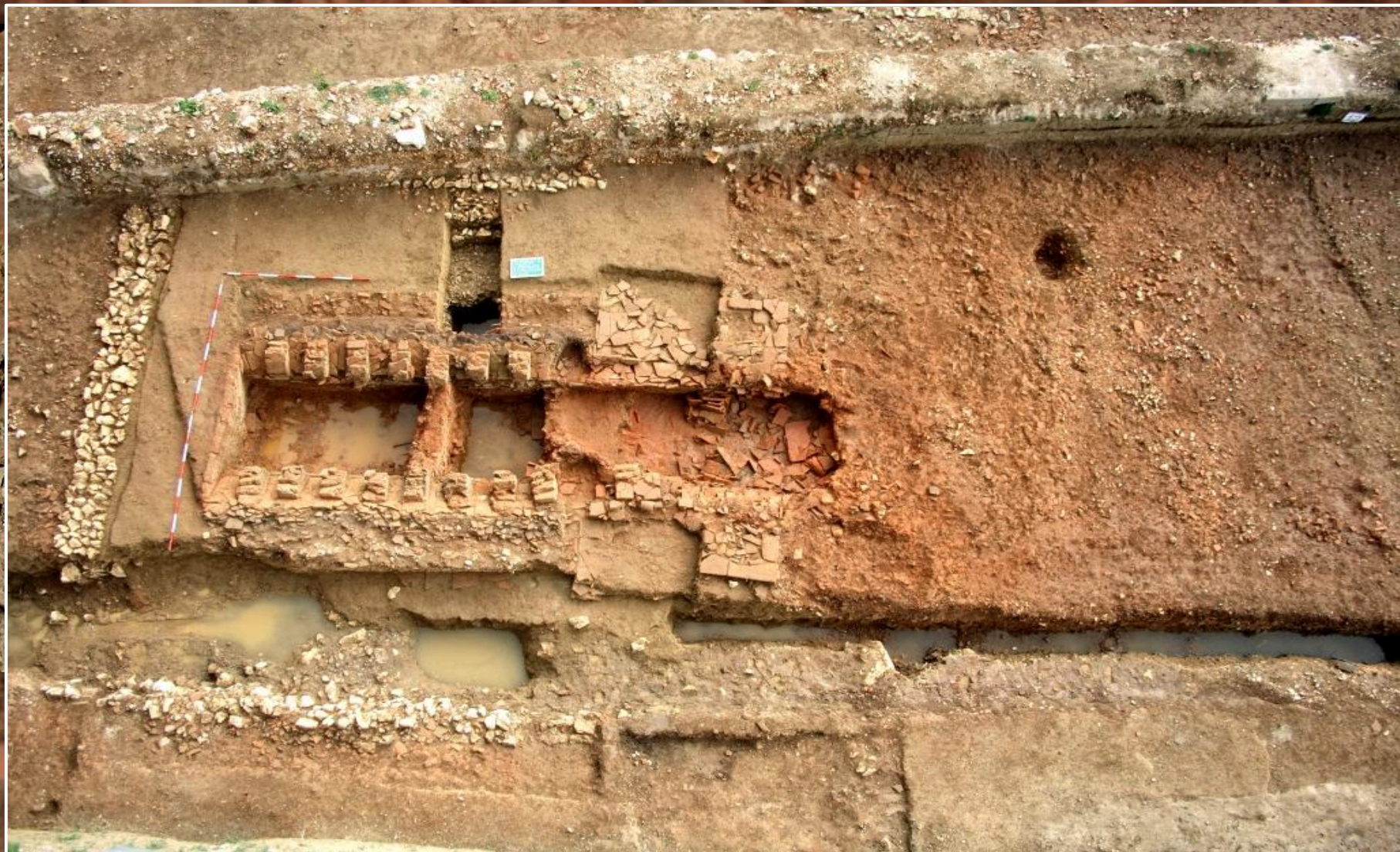
radionice smještene
unutar glinovitog tla: blokiranje, ometanje
signala



Arheološka istraživanja keramičarskih radionica i utvrđivanje njihove proizvodnje

MODEL A

3. ISKOPAVANJE - CRIKVENICA



Arheološka istraživanja keramičarskih radionica i utvrđivanje njihove proizvodnje

MODEL A

4. PRIKUPLJANJE NALAZA



U dosadašnjim istraživanjima
na prostoru od 1880m²
prikupljene su 32 tone
keramičkog materijala
(trećina cjelokupnog
radioničkog otpada).



Arheološka istraživanja keramičarskih radionica i utvrđivanje njihove proizvodnje

MODEL A

5. PRIMARNA OBRADA NALAZA

- Pranje keramika
- Razvrstavanje po vrstama: posuđe, građevomska i transportna



- Spajanje ulomaka



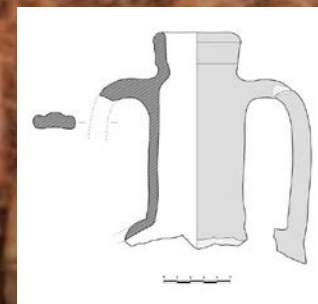
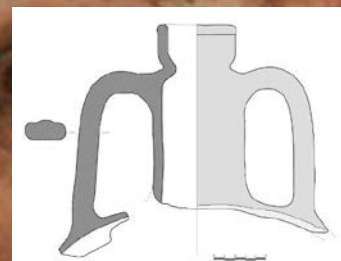
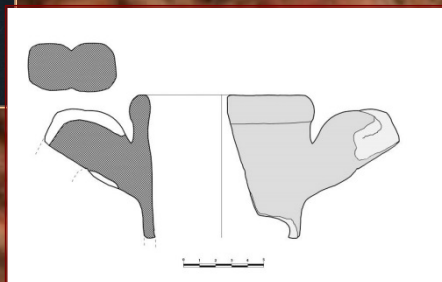
Organizacija baze keramike



Arheološka istraživanja keramičarskih radionica i utvrđivanje njihove proizvodnje

MODEL A

6. CRTANJE



IZRADA TIPOLOŠKIH FOTOTABLI



Arheološka istraživanja keramičarskih radionica i utvrđivanje njihove proizvodnje

MODEL A

7. Usporedbene tipološke analize

Tip Crikvenica I

Jadranske amfore ravnog dna
Bakar i Krk - nekropole



Tip Forlimpopoli

Jadranske amfore ravnog dna
Ilovik, brodolom



Arheološka istraživanja keramičarskih radionica i utvrđivanje njihove proizvodnje

MODEL A

1. Problemi određivanja porizvodnog izvorišta keramičkih radioničkih proizvoda unutar DEFINIRANIH RADIONICA:

- za koje se ne nalaze usporedbeni primjeri ili
- pripadaju tipološkoj grupi unutar koje su razlike minimalne (građevinska keramika)

Tresses, Aquitaine



Tegulae



Pod Šilo, Lopar



Keramičarska radionica Pod Šilo – Lopar (Rab)



Nalaz ostataka strukture peći



Arheološka istraživanja keramičarskih radionica i utvrđivanje njihove proizvodnje

MODEL A

2. Problemi definiranja proizvodnog izvorišta

keramičkih proizvoda unutar prostora **PRETPOSTAVLJENIH RADIONICA:**

- proizvodno središte: pretpostavljeno na temelju nalaza keramičkih ulomaka i dijelova struktura peći

Uvala Sv. Petar, Soline (otok Krk)



Uvala Mahučina (Lopar, otok Rab)



Arheološka istraživanja keramičarskih radionica i utvrđivanje njihove proizvodnje

MODEL A

3. Problemi definiranja proizvodnog izvorišta keramičkih proizvoda IZVAN RADIONIČKIH PROSTORA

- slučajni pojedinačni nalazi
- podmorski nalazi
- predmeti unutar muzejskih čuvaonica ili zbirki

Predmeti svojim obilježjima upućuju na moguće proizvodno središte

Čikat, Lošinj



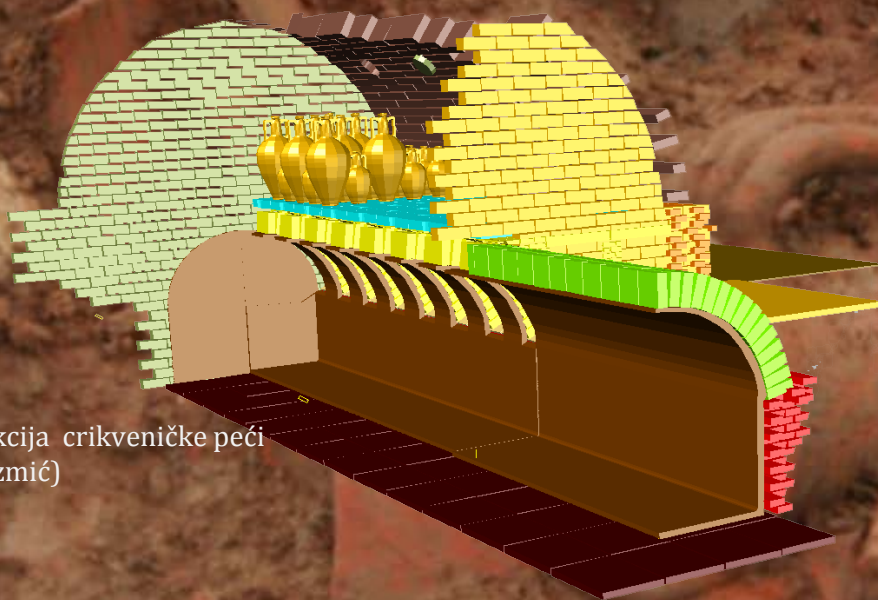
Senj, Gradski muzej



Arheološka istraživanja keramičarskih radionica i utvrđivanje njihove proizvodnje

MODEL B

1. Eksperimentalna arheologija i etnoarheologija



Rekonstrukcija crikveničke peći
(ing. Z. Kuzmić)

Dubrovac

lokalna lončarska radionica



Arheološka istraživanja keramičarskih radionica i utvrđivanje njihove proizvodnje

1. Eksperimentalna arheologija

Izrada replika antičkih opeka za rešetku peći
prema izvorniku

MODEL B



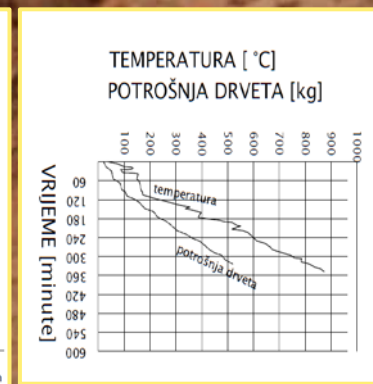
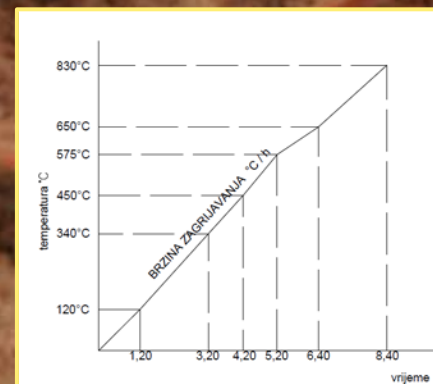
Sirovina



Arheološka istraživanja keramičarskih radionica i utvrđivanje njihove proizvodnje

1. Eksperimentalna arheologija

MODEL B



Eksperimentalnim pokusom utvrđen je režim rada peći i definirana je približna temperatura pečenja crkveničke keramike 845°C

POKAZATELJI KOJI ODGOVARAJU ORIGINALNIM ULOMCIMA:

- ❖ BOJA PEČENE KERAMIKE
- ❖ IZGLJED STRUKTURE
- ❖ KAKVOĆA



Arheološka istraživanja keramičarskih radionica i utvrđivanje njihove proizvodnje

MODEL C

tumači oblikovanje i korištenje krajolika kao preduvjet za organiziranje keramičke proizvodnje

Flišni sedimenti Slanog potoka u Vinodolskoj dolini

- na prostoru spoja ove doline i morske obale (udaljenost cca 2 km) bila je organizirana antička keramičarska radionica u Crikvenici



Prirodni resursi - GLINA

Lopar, Rab

- građa od lapora i pješčenjaka
- ističu se nanosi kvartnih naslaga (na podlozi eocenskog flišnog sloja)



Arheološka istraživanja keramičarskih radionica i utvrđivanje njihove proizvodnje

MODEL C

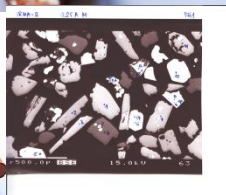
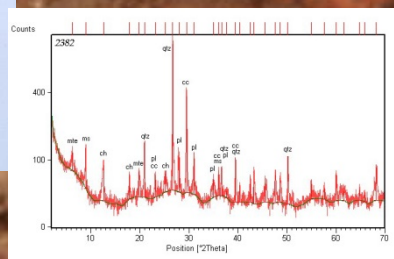
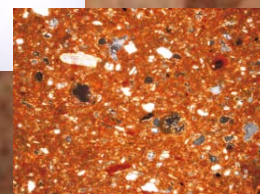
sirovina

Arheometrijske analize 2007. god. provedene su uz pomoć:

- RGN, Sveučilište u Zagrebu, prof. dr. sc. Boška Lugovića
- Acme Labs (geokemijski lab.), Vancouver, Kanada



analizirani arheološki nalaz
iz crikveničke radionice



	Analyte	SiO2	Al2O3	Fe2O3	MgO	CaO	Na2O	K2O	TiO2	P2O5	MnO	CO2	Ni	Sc	Li	Sum	Ba	Bt	Ca	Cl	Fe	Hf	Nb	Rb	Sr	Ta	Th	U	V	Zr		
	Unit	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	PPM	%	PPM	Sum	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM		
	MDL	0.01	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.002	20	1	-5.1	0.01	1	1	0.2	0.1	0.5	0.1	0.1	0.1	1	0.5	0.1	0.2	0.1	8	0.5	0.1
Sample	Type																															
IRA-01	Rock Poly	42.89	15.30	6.27	8.40	11.32	1.31	1.92	0.69	0.15	0.13	0.002	152	15	11.3	99.7	322	3	23.6	3	17.7	3.5	14.1	7.1	4	35.1	1.1	12.1	2.6	82	2.1	120.6
IRA-02	Rock Poly	38.81	13.26	5.39	7.45	16.43	1.54	1.61	0.62	0.18	0.10	0.008	71	12	14.3	99.7	281	2	16.6	6.2	15.3	4	14	57.5	4	48.8	1	10.5	2.9	118	1.6	140.8
IRA-03	Rock Poly	39.81	14.59	6.39	9.97	11.38	1.20	1.90	0.69	0.19	0.11	0.03	156	14	13.4	99.7	292	1	25.3	1.5	17.0	3.6	13.8	62.5	4	32.5	1.2	10.6	2.7	79	1.5	129.2
COR01	Rock Poly	54.15	18.63	7.03	1.61	3.88	0.72	2.34	0.92	0.18	0.18	0.024	168	17	9.3	99.74	393	4	27.1	7	18.6	6.1	18	116	5	137.8	1.5	14.6	2.8	140	2.9	209.5
COR02	Rock Poly	47.12	15.47	6.79	4.58	9.86	0.99	2.42	0.74	0.12	0.18	0.025	122	16	11.5	99.73	253	1	24.2	6.1	18.2	4.6	13.5	117.3	3	38.15	1	10.9	2.5	126	1.8	151.8
COR03	Rock Poly	58.55	17.70	7.90	0.83	1.19	0.47	1.67	0.88	0.20	0.14	0.026	168	17	10.1	99.71	455	3	28.8	5.8	17.7	6.1	18.9	95.5	5	115.5	1.3	14.1	2.8	130	2.5	216.3
COR04	Rock Poly	55.98	17.22	7.98	3.64	7.25	1.26	2.73	0.88	0.15	0.16	0.037	159	19	2.4	99.78	304	3	26.2	7.4	21.3	4.9	15.6	132.5	4	214.4	1.1	12.6	2.7	135	2	177.2
COR05	Rock Poly	41.06	13.38	5.54	6.59	13.41	1.29	2.22	0.62	0.15	0.08	0.024	121	13	15.4	99.74	306	2	18.6	5.1	15.5	3.3	13	100.7	4	104.1	1	9.9	2.6	83	1.7	108
COR06	Rock Poly	36.79	13.73	5.64	8.41	14.78	1.21	1.85	0.62	0.16	0.10	0.029	130	13	16.4	99.68	275	2	19.6	3.3	17.4	3.4	12.8	74.1	3	594.7	1	10.6	2.5	79	1.8	105.9
COR07	Rock Poly	43.35	14.49	5.95	5.89	15.55	1.13	2.49	0.66	0.15	0.11	0.029	132	14	12.1	99.75	362	2	20.4	6.9	17.9	3.1	13.9	124.6	4	425.6	1.1	11.9	3.4	85	1.8	189.4
Poly Duplicates																																
COR02	Rock Poly	47.12	15.47	6.7	4.58	9.86	0.99	2.42	0.74	0.12	0.18	0.025	122	16	11.5	99.73	253	1	24.2	6.1	18.2	4.6	13.5	117.3	3	38.15	1	10.9	2.5	126	1.8	151.8
COR02	REP																															
Reference Materials																																
STD DOLOMITE-1	STD																															
STD D87	STD																															
STD D87	STD																															
STD S0-18	STD	58.07	14.13	7.62	3.33	6.37	3.69	2.13	0.69	0.02	0.39	0.545	50	24	19.9971	530	<1	27.6	6.9	17.4	9.9	21.6	28.7	15	407.5	7.2	10.2	16.7	204	14.8	287.6	
STD S0-18	STD	58.07	14.13	7.62	3.33	6.37	3.69	2.14	0.69	0.02	0.39	0.545	44	25	19.9971	539	<1	27.4	6.9	17.7	9.7	21.7	28.7	15	407.6	7.3	10.5	16.7	204	15.1	288.1	
STD CSC	STD																															
STD OREASNA	STD																															
STD CSC	STD																															
STD OREASNA	STD																															
STD S0-18	STD	58.06	14.11	7.59	3.34	6.29	3.7	2.15	0.69	0.02	0.39	0.545	50	26	19.9971	538	<1	27.6	6.9	17.5	9.8	21.3	28.2	15	413.2	7.2	10.7	16.6	206	15.2	286.7	
STD S0-18	STD	58.05	14.12	7.61	3.34	6.29	3.7	2.14	0.69	0.02	0.39	0.544	50	24	19.9969	532	1	27	6.9	17.2	9.6	21.3	27.9	15	409.6	7	10.2	16.4	204	15	287.8	
BLK	BLK																															
BLK	BLK	<0.01	<0.01	<0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.002	<20	<1	0	<0.01	<1	<1	<0.2	<0.1	<0.5	<0.1	<0.1	<1	<0.5	<0.1	<0.2	<0.1	<8	<0.5	<0.1	
BLK	BLK																															
BLK	BLK	<0.01	<0.01	<0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.002	<20	<1	0	0.09	<1	<1	<0.2	<0.1	<0.5	<0.1	<0.1	<1	<0.5	<0.1	<0.2	<0.1	<8	<0.5	<0.1	
BLK	BLK																															
BLK	BLK	<0.01	<0.01	<0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.002	<20	<1	0	0.09	<1	<1	<0.2	<0.1	<0.5	<0.1	<0.1	<1	<0.5	<0.1	<0.2	<0.1	<8	<0.5	<0.1	

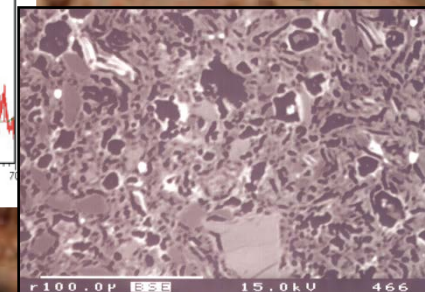
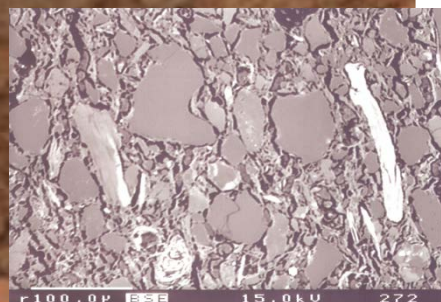
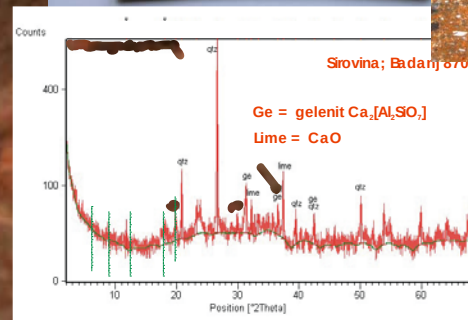
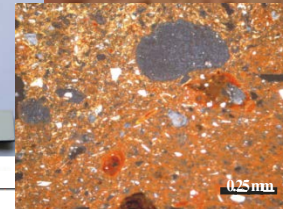
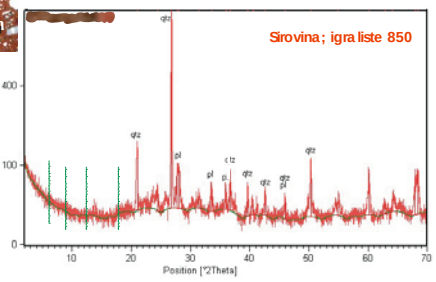
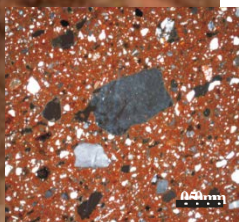
Arheološka istraživanja keramičarskih radionica i utvrđivanje njihove proizvodnje

MODEL C

Eksperimenti sa sirovinom sa svrhom određivanja načina
pripreme, uvjeta i temperature pečenja

Igralište, sloj gline; 10 h 850 °C

Badanj, glina; 10 h 870 °C



Arheološka istraživanja keramičarskih radionica i utvrđivanje njihove proizvodnje

MODEL C

„Tehnološka svojstva sirovine odnosno keramičkog proizvoda određena su prvenstveno mješano-slojnim smektitom (montmorilonitom), glavnim ekspandirajućim sastojkom paste, koji omogućava idealno oblikovanje ali zahtjeva dugotrajno sušenje u prozračnom natkritom prostoru i postupno zagrijavanje tijekom procesa pečenja.

Nezadovoljavanje ovih zahtjeva u ranoj fazi proizvodnje, uslijed visoke sekundarne poroznosti proizvoda, imalo je za posljedicu visoku količinu otpada (keramičarski škart).

Fazni sastav sinteriranog matriksa u analiziranim amforama ukazuje na oksidacijske uvjete pečenja pri temperaturama oko 800 °C ili neznatno višim.

Naši eksperimenti s glinom s lokaliteta nakon 10 sati pečenja na konstantnoj temperaturi od 850°C dali su proizvod koji mineraloški, kemijski i tehnološki u potpunosti odgovara analiziranoj keramici.”

Analiza B. Lugović, 2008., Međunarodni kolokvij
„Rimske keramičarske i staklarske radionice.
Proizvodnja i trgovina na jadranskom prostoru”,
predavanje s G. Lipovac Vrkljan



Arheološka istraživanja keramičarskih radionica i utvrđivanje njihove proizvodnje

Budućnost istraživanja keramičarskih radionica i izvorišta proizvodnje
je u suradnji
arheologije, geologije i eksperimentalnih projekata

MODEL A +B+ C

Arheološka istraživanja keramičarskih radionica i utvrđivanje njihove proizvodnje

MODEL A + B + C

Sjećanje i zahvala dragom kolegi i prijatelju prof. dr. sc. Bošku Lugoviću s RGN-a

- ❖ 2006. godine započinjemo istraživanje keramičarskog proizvodnog kompleksa u Crikvenici
- ❖ iste godine s kolegom Lugovićem već oblikujemo zajednički interdisciplinarni projekt sa ciljem šireg znanstvenog razumijevanja porijekla, tehnologije pečenja i korištenja sirovine i keramike
- ❖ 2007. godine obavljaju se zajednička terenska i laboratorijska istraživanja
- ❖ 2008. godine na **I. međunarodnom arheološkom kolokviju** o rimskim keramičarskim radionicama u Crikvenici prezentirani su zajednički rezultati
- ❖ zajednička istraživanja i analize trajale su sve do iznenadnog odlaska kolege Lugovića.

Cijela ekipa istraživača crikveničke keramičarske radionice Instituta za arheologiju ovim seminarskim predavanjem iskazuje svoju zahvalnost i duboko poštovanje prema kolegi Lugoviću od koga smo neizmjereno mnogo naučili i s kojim smo otkrivali nove znanstvene interdisciplinarne modele istraživanja i suradnje oko pitanja izvorišta keramičarske proizvodnje.

HVALA.