



# Tlo i biljni pokrov – tragovi talioničke djelatnosti na području Đurđevačkih pijesaka i okolice – arheološka perspektiva

**dr. sc. Tajana Sekelj Ivančan**

Institut za arheologiju  
Ulica Ljudevita Gaja 32  
10000 Zagreb

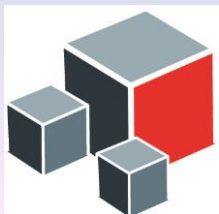
Znanstveni skup

**"Đurđevački pijesci. Geneza, stanje i perspektive"**

Hrvatska akademije znanosti i umjetnosti,

Zavod za znanstvenoistraživački i umjetnički rad Koprivničko-križevačke županije u Križevcima

Šumski dom Peski, Đurđevac, 29. lipnja 2017. godine



# Arheološko nalazište Virje-Volarski breg

Tijekom posljednjih desetak godina provedena su arheološka iskopavanja na lokalitetima Volarski breg i Sušine kod Virja. U istraživanjima su na oba položaja otkriveni ostaci naseljavanja od prapovijesti do kasnoga srednjeg vijeka, ali i ostaci talioničke djelatnosti, odnosno prerade željezne rude u željezo.

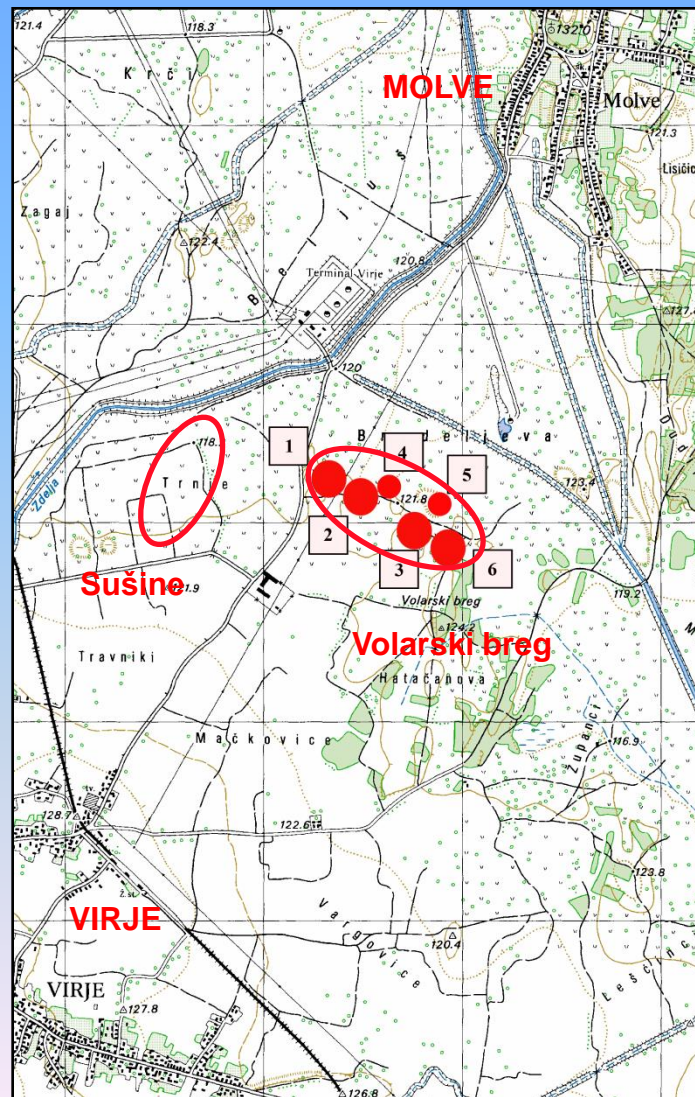
Lokalitet se nalazi u prostranoj nizini rijeke Drave između naselja Virje i Molve u Koprivničko-križevačkoj županiji



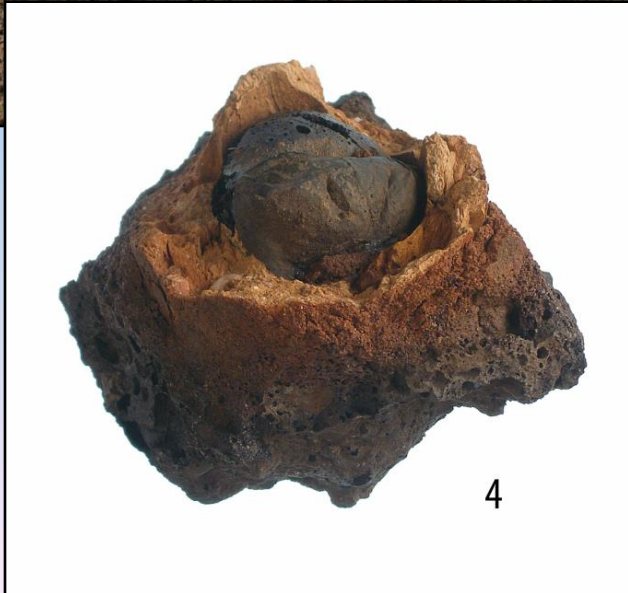
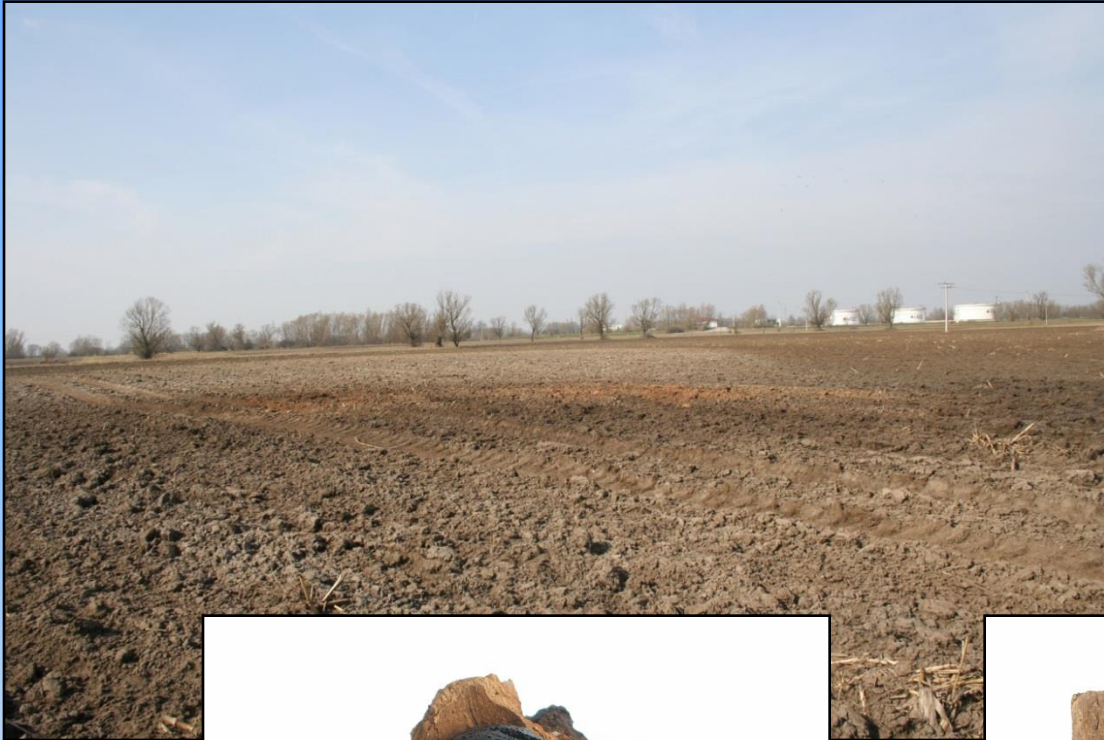
Poznat je kao arheološko nalazište naseobinskog karaktera od 1980.-tih godina

Površinski nalazi:

- 1 - kasni laten, razvijeni srednji vijek
- 2 - starije željezno doba
- 3 - kasni srednji vijek
- 4 - kasno brončano doba, antika
- 5 - brončano doba
- 6 - kasni srednji vijek



# Volarski breg – površinski nalazi, 2007. godina



# Početak istraživanja na Volarskom bregu 2008.g.



Sonda 1 – 230 m2

- 5 talioničkih peći *in situ* (crveno),
- 4 dislociranih ostataka uništenih peći (smeđe),
- 5 jama sa zapečenom zemljom na dnu (plavo),
- 1 ograda s popratnim tvorevinama (ljubičasto)
- mnoštvo stupova

## Analiza 14C:

Leibniz-Labor für Altersbestimmung und Isotopenforschung  
Christian-Albrechts-Universität  
Kiel, Germany

## SREDNJI VIJEK

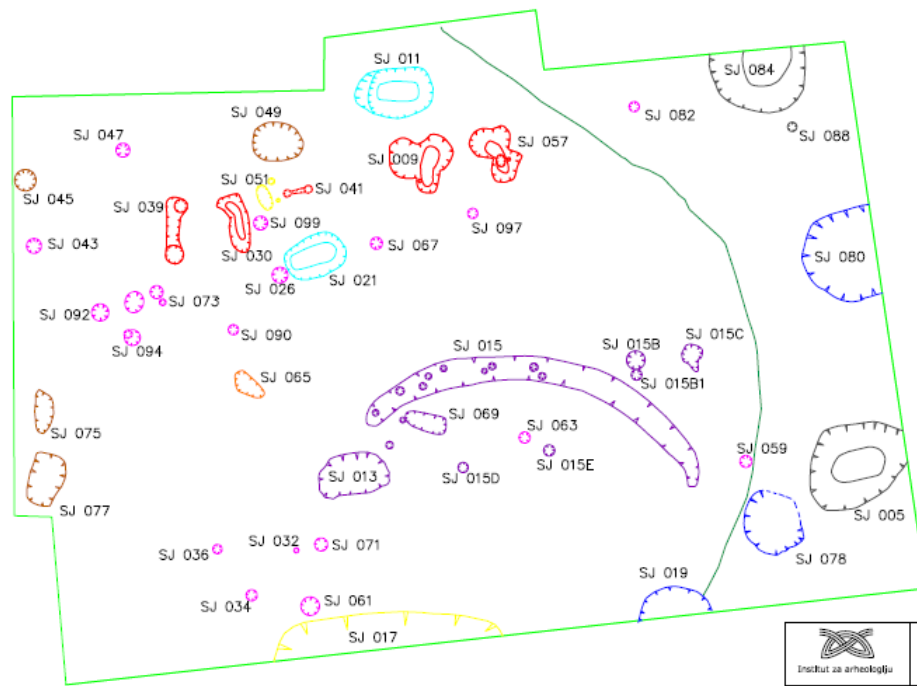
- PEĆ - Radiocarbon Age - BP 1236±25  
Two Sigma Range - cal AD 760-874 (56.3%)
- JAMA - Radiocarbon Age - BP 1169±26  
Two Sigma Range - cal AD 777-900 (82%)

## KASNA ANTIKA

- JAMA - Radiocarbon Age - BP 1560±30  
Two Sigma Range - cal AD 420-570 (95%)

## PRAPOVIJEST

- OBJEKT - Radiocarbon Age - BP 2128±30  
Two Sigma Range - cal BC 208-52 (86.8%)



# Dvije talioničke peći u trenutku otkrivanja i tijekom istraživanja

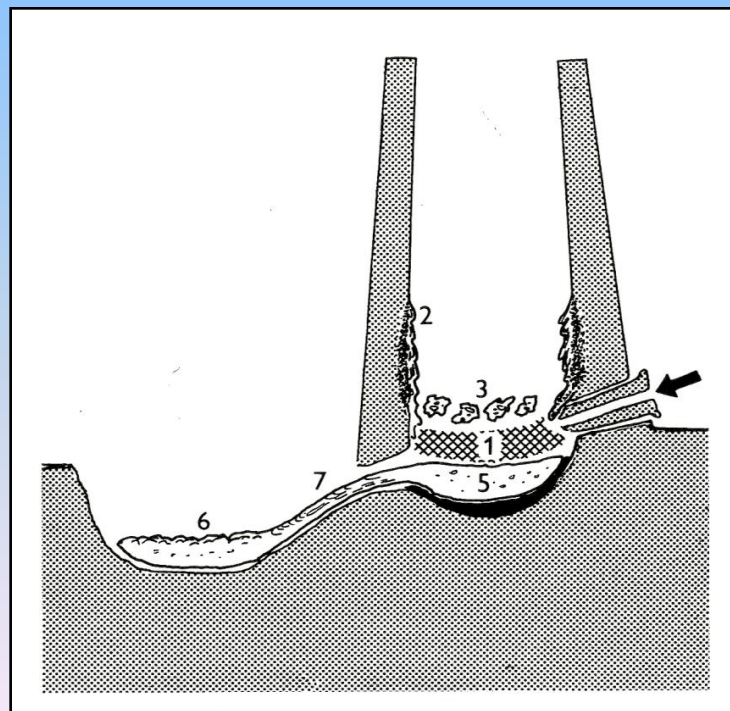
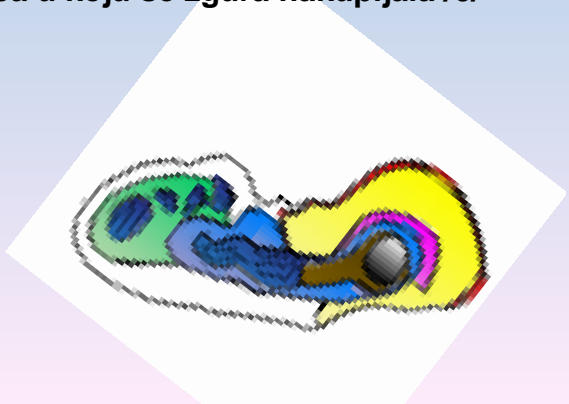


Pozicija i izgled dviju nasuprotnih talioničkih peći tijekom istraživanja



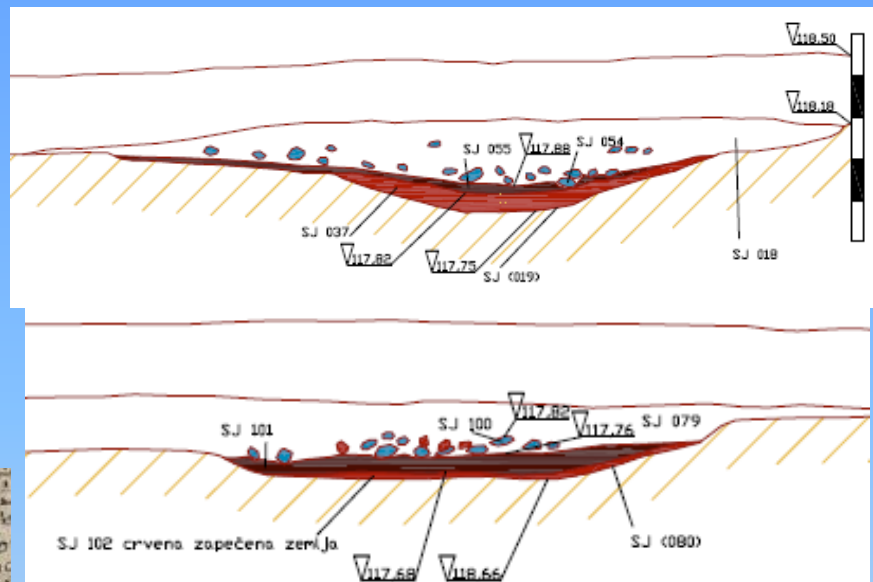
### Tip talioničke peći “na istek” – tri dijela

1. ložište - unutrašnjost ljevkastog dijela peći sa zapečenim dnom u kojem je izgarala željezna ruda pomiješana s ugljenom /1-5/
2. zapečeno dno kanalića kojim se slijevala zgura /7/
3. jamica u koju se zgura nakupljala /6/

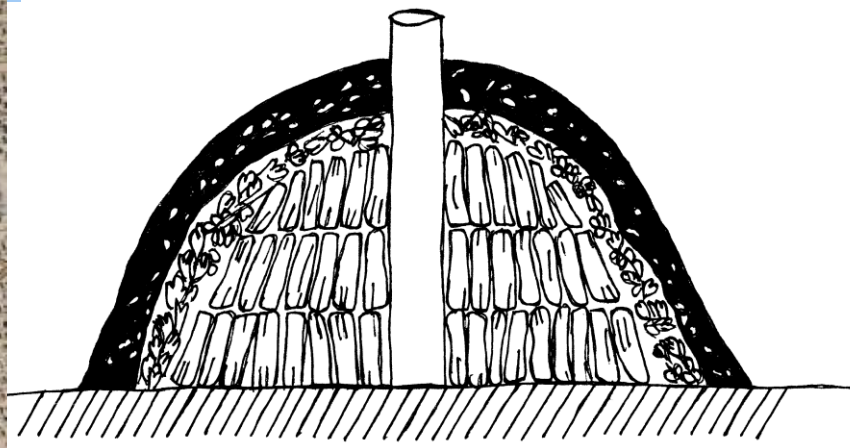


(Pleiner 2000: 258, Fig. 67, right; flat-hearth tapped furnace)

# Jame za izradu drvenog ugljena

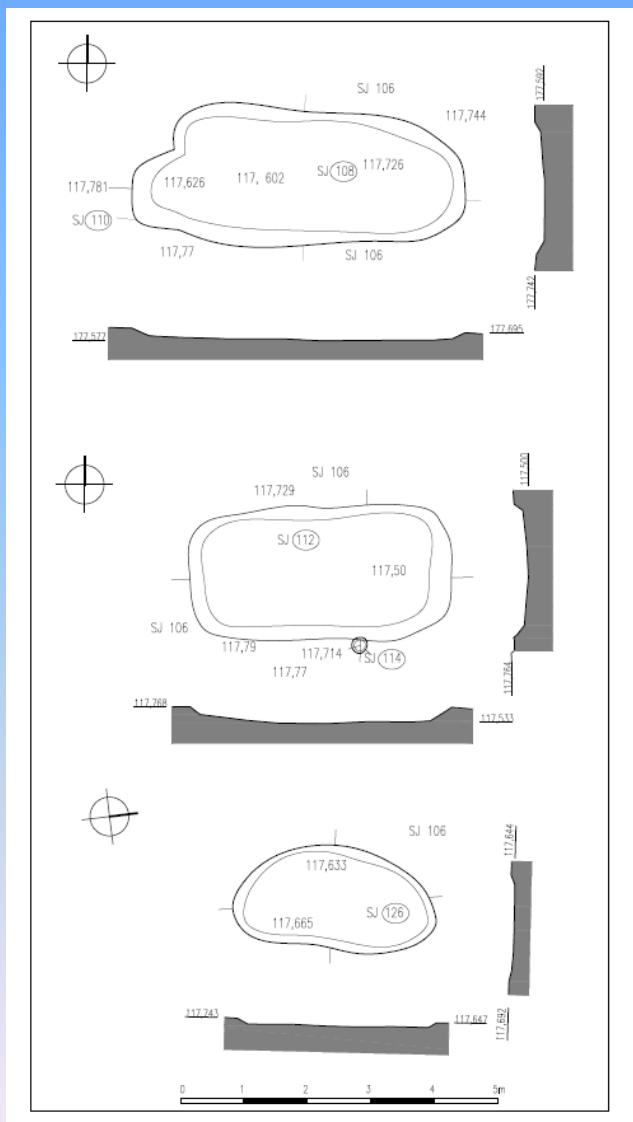


(First Military Survey /1763-1787/)



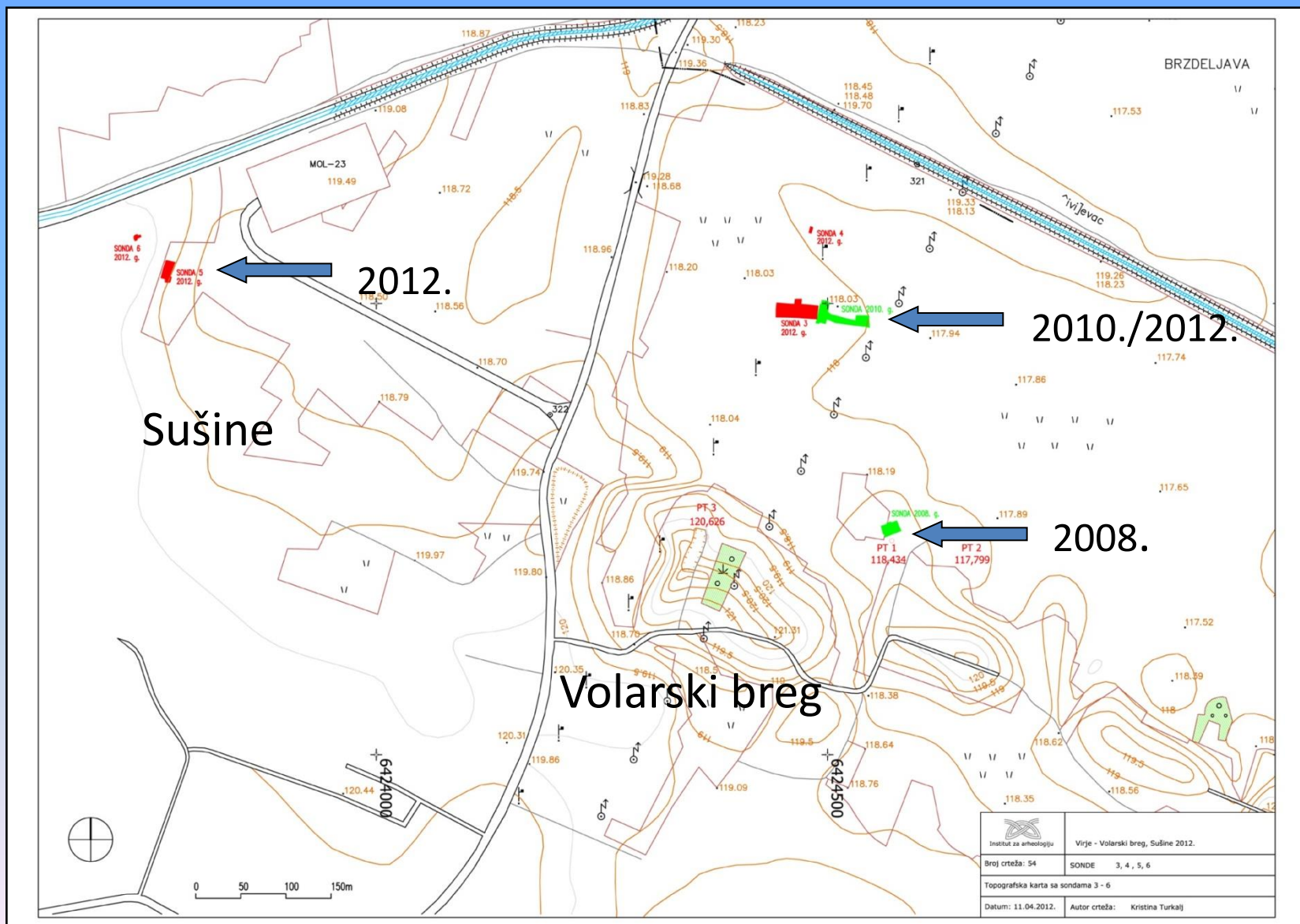
Rekonstrukcija mogućeg izgleda i funkcioniranja prostora gdje se izrađivao drveni ugljen potreban u procesu taljenja željezne rude

# Nasebinski tragovi na položaju Volarski breg – istraživanja 2010





# Virje – položaji istraženih sondi 2008.-2012. godine



# Sušine – površinski nalazi, 2012. godina

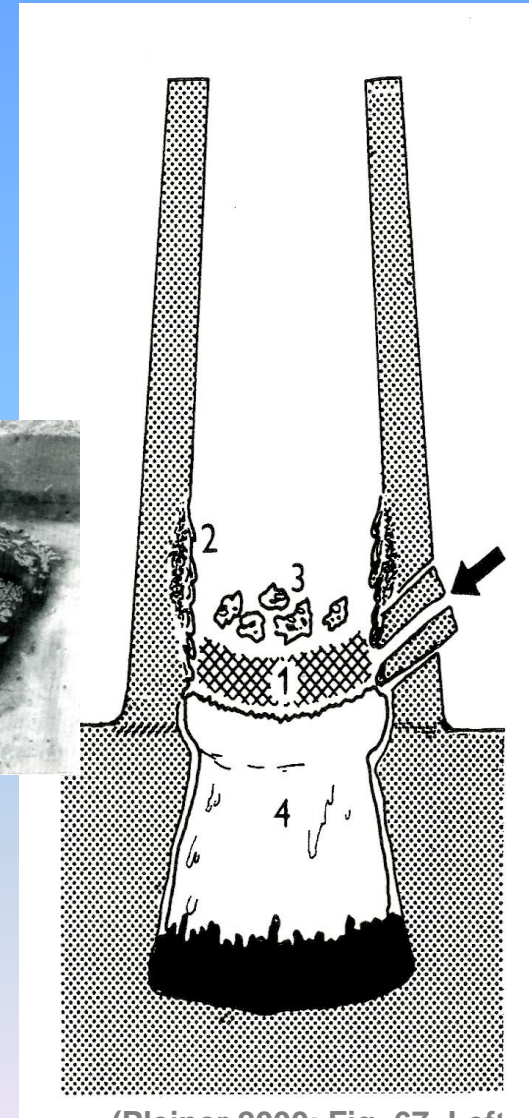


- dio (kose) stijenske od zapečenog lijepa sa sapnicom



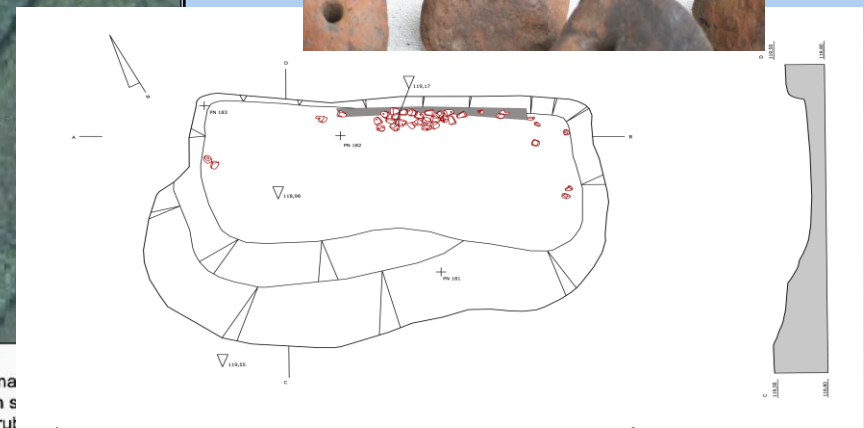
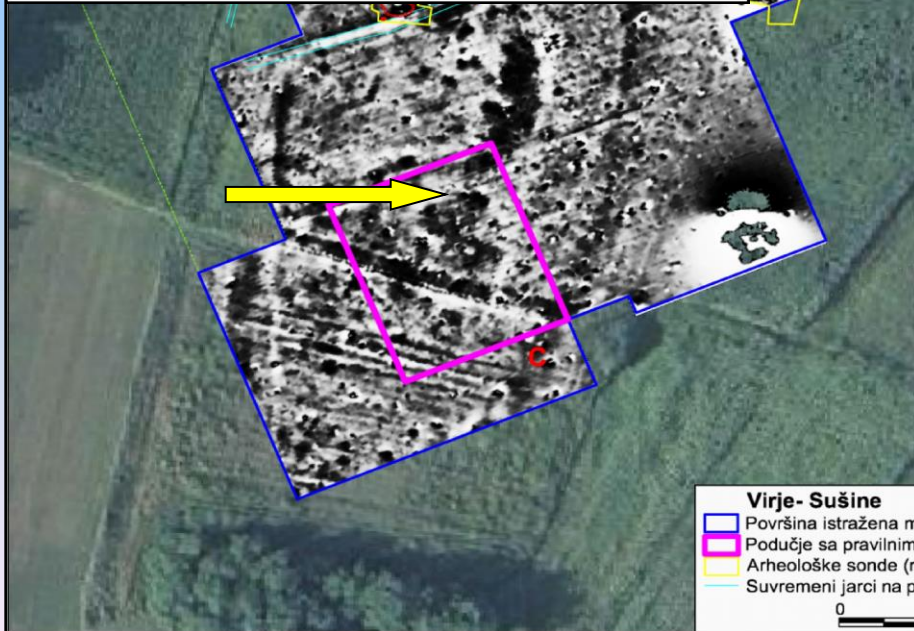
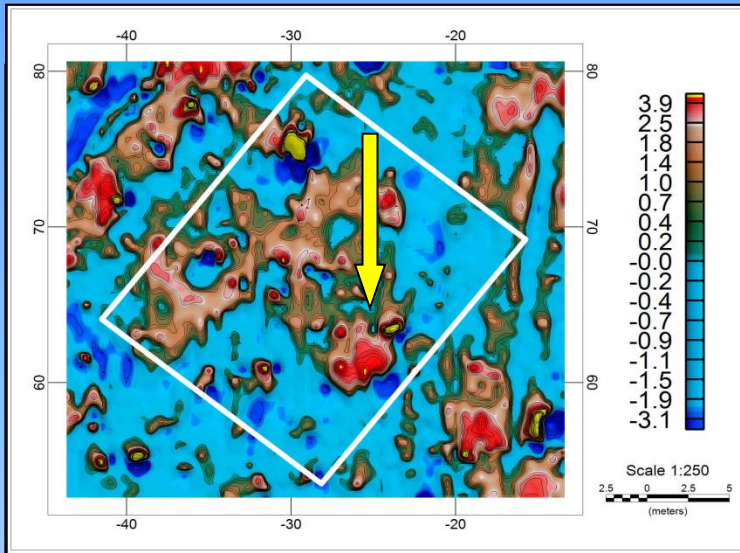
Sonda 5 – 202 m<sup>2</sup>  
- otpad iz radionice – više od 1 tone

# Sušine 2013. - ostaci talioničkih peći



(Pleiner 2000: Fig. 67, Left, sleg pit furnace)

# Područje istraživanja 2014. g. na Sušinama

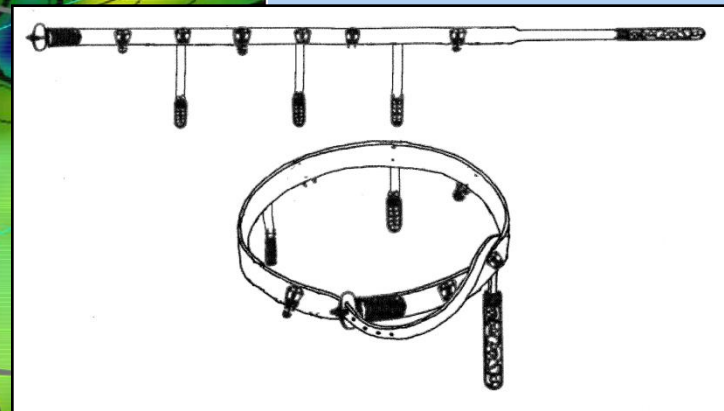
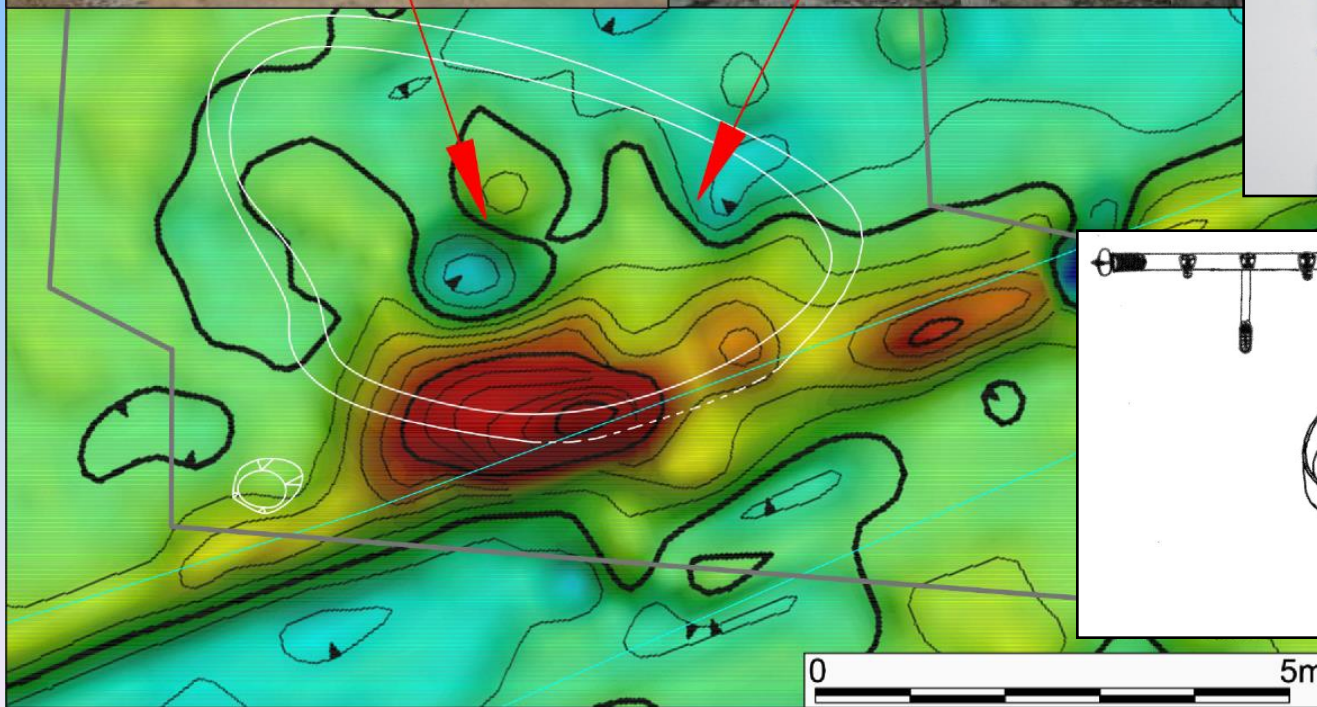


Mlađe željezno doba - objekt s 36 utega tkalačkog stana

# Položaj Sušine, objekt iz ranog srednjeg vijeka – 2012

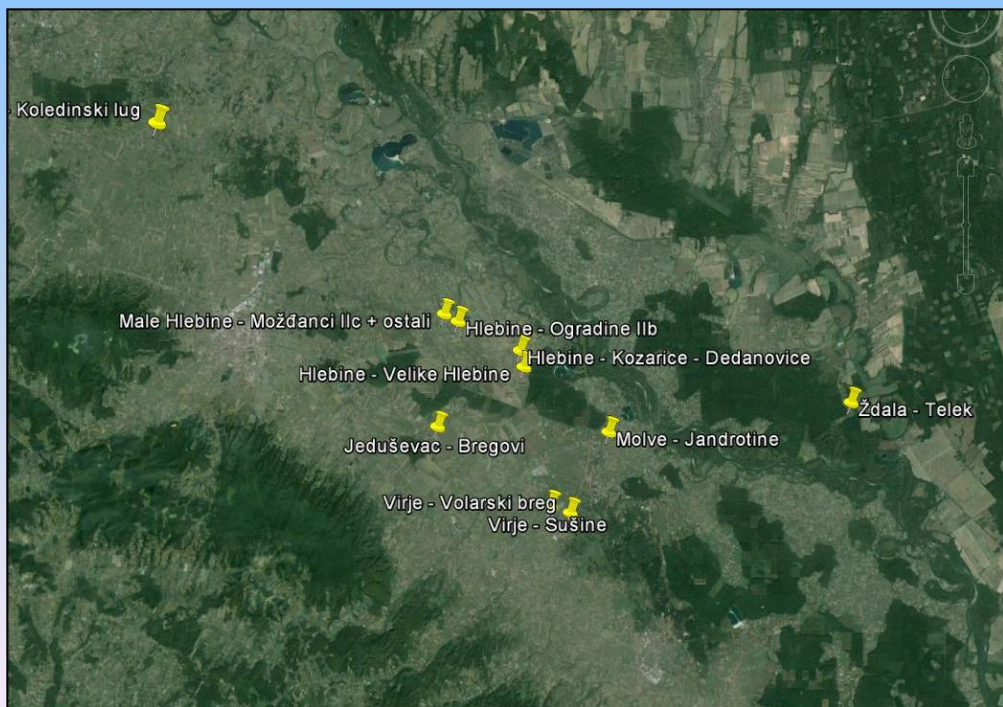


Brončani jezičac remena iz druge polovine 8. i prve polovine 9. stoljeća



# Poznati arheološki lokaliteti s tragovima i/ili nalazima talioničke djelatnosti u sjevernoj Hrvatskoj

- prapovijest – **Topusko-Turska kosa**, položaj utvrđenog naselja na **Pogledalu** (starije željeno doba (8.-4.st.prije K.) – peći; položaj **Božjakovina** – zgura i sapnice
  - **Osijek**, Donji grad, položaj **Bolnica** (kasni laten) – 3 peći
- antika - **Imrijevci** “Polačica”, 4. st. p. K. – 4 peći
  - **Velika Gorica** “Okuje I, II, III” - otpad
  - **Sisak**-pristanište/Hrvatska Dubica - poluproizvodi – bars
- **više potencijalnih nalazišta u Podravini**



**Mađarski dio dravske nizine s označenim mjestima veće koncentracije površinskih nalaza zgure, sapnica i zapečenog lijepa**



Hlebine – 9. 4. 2015. g. – RGNF

## Izvor sirovine?



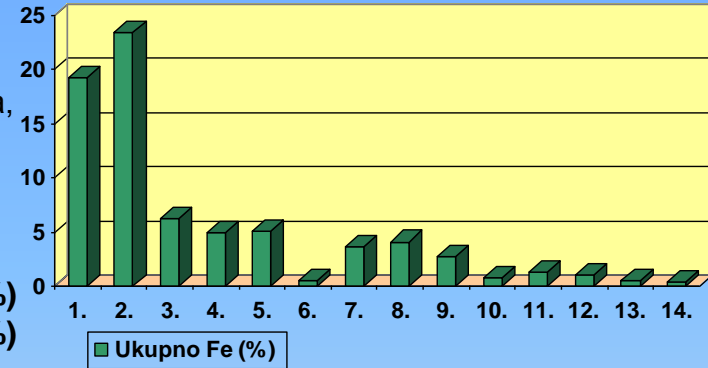
Bakterija *Leptothrix* koja pospješuje taloženje željeza

# Interdisciplinarna istraživanja – geologija



**Analiza koncentracije željeza u tlu:**  
**Dr. sc. Tamara Marković, dipl.ing.geol.**

Analizirano je ukupno željezo na 14 uzoraka, otapanjem uzorka tla u zlatotopci tj. "auqa regia" (HNO<sub>3</sub>:HCl), 12 uzoraka = 0,4-5,1 (Ukupno Fe (%))



**SJ 173 = 19,3 (Ukupno Fe (%))**  
**SJ 197 = 23,4 (Ukupno Fe (%))**

**Dr. sc. Tajana Sekelj Ivančan**  
 HR - 10000 Zagreb – Republika Hrvatska  
 Institut za arheologiju, Ulica Ljudevita Gaja 32  
 E-mail: [tivan@arheolo.hr](mailto:tivan@arheolo.hr)

**Dr. sc. Tamara Marković, dipl. ing. geol.**  
 HR - 10001 Zagreb – Republika Hrvatska  
 Hrvatski geološki institut, Sečesova 2  
 Zavod za hidrogeologiju i inženjerska geologija  
 E-mail: [tmarkovic@hgi.hr](mailto:tmarkovic@hgi.hr)

**XXXXII godišnji skup Srpskog arheološkog društva**  
 Srećki: *Tehnologija eksploatacije sirovina*  
 na pratinje do srednjeg reka  
 Vršac, 02. do 04. 06. 2016. godine

**Serbian archaeological society**  
 Čika Ljubina 18-20  
 11000 Belgrade, Serbia

### Primarna obrada željeza u nizini rijeke Drave tijekom antike i ranoga srednjeg vijeka – izvor sirovine

U istraživanju primarne obrade željeza u nizini rijeke Drave nalazimo tri železovita područja u okolici Virovitice, u istočnoj Hrvatskoj. Nalazi se u blizini lokaliteta: **Antikogradnja** (Arheološki lokalitet), **Labarantovina** (Arheološki lokalitet) i **Labarantovina** (Arheološki lokalitet).

Priloge iz izvorne pripreme i prikazivanje izvor sirovine, primjena metoda istraživanja i prikazivanje rezultata istraživanja.

U istraživanju primarne obrade željeza u nizini rijeke Drave nalazimo tri železovita područja u okolici Virovitice, u istočnoj Hrvatskoj. Nalazi se u blizini lokaliteta: **Antikogradnja** (Arheološki lokalitet), **Labarantovina** (Arheološki lokalitet) i **Labarantovina** (Arheološki lokalitet).

Priloge iz izvorne pripreme i prikazivanje izvor sirovine, primjena metoda istraživanja i prikazivanje rezultata istraživanja.



**Pretpostavka - željezna ruda u obliku limonitnih čestica nalazi se:**

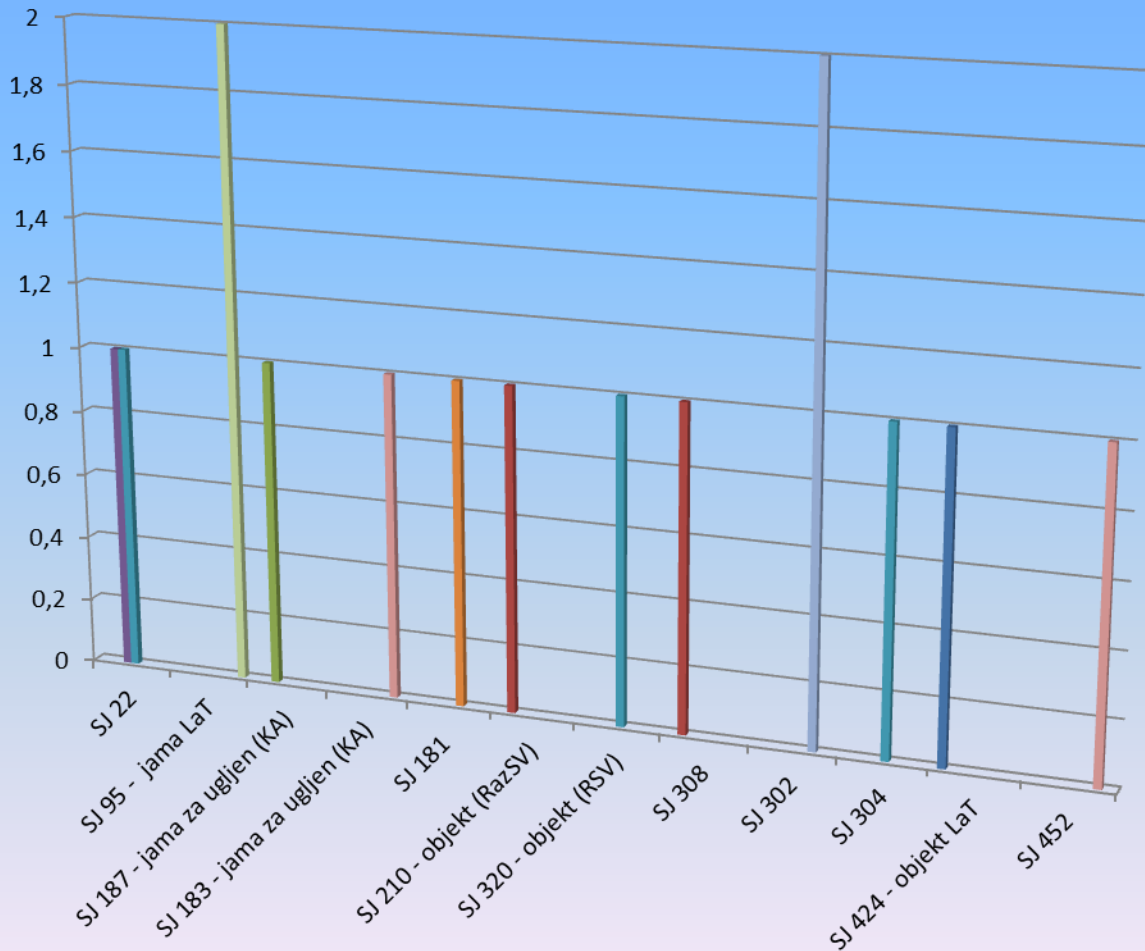
- uz stare rukavce i meandre rijeke Drave,
- na močvarnim terenima gdje se voda duže zadržava na površini
- na mjestima gdje su visoke podzemne vode



# Interdisciplinarna istraživanja - arheobotanika

**Analiza: doc. dr. sc. Renata Šoštarić, Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.**  
Od 86 uzoraka u 48 je bilo karboniziranih i/ili ne karboniziranih sjemenki.

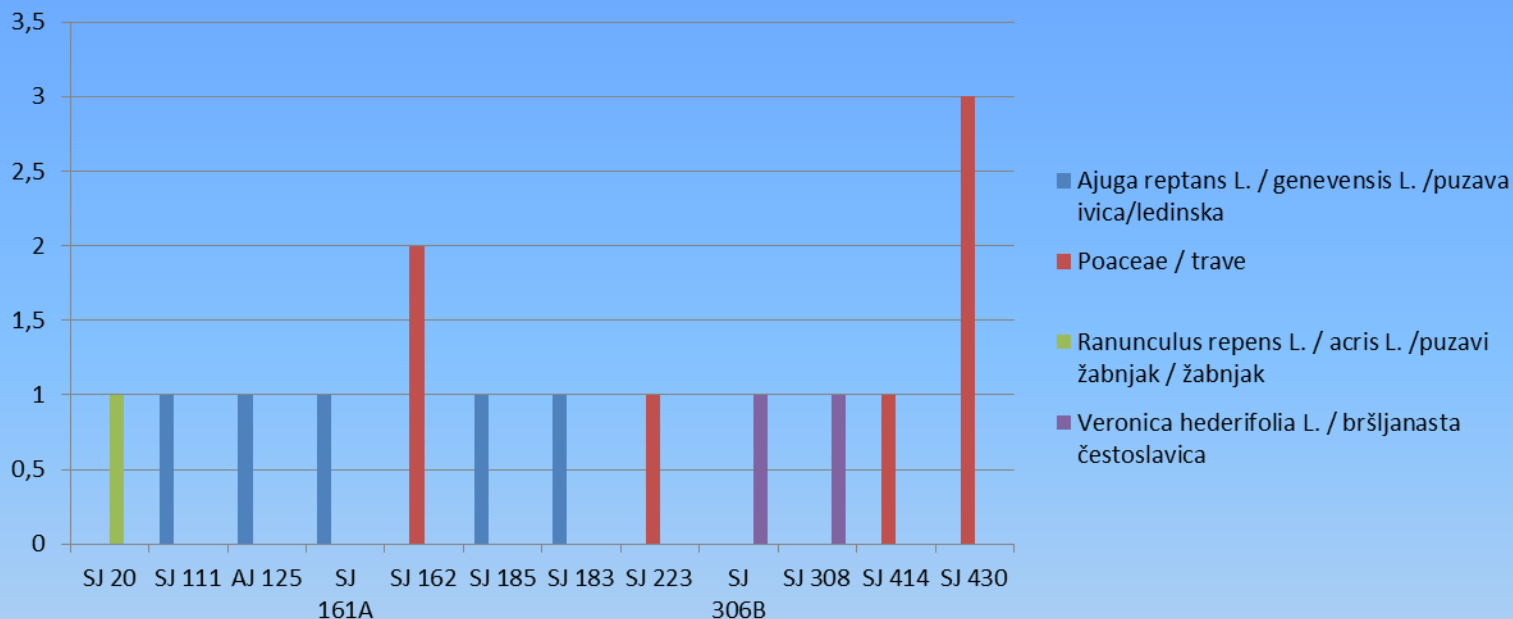
**Karbonizirane sjemenke žitarica: zastupljeni proso, muhar, pšenica (LaT)**



- Cerealium / žitarice
- Panicum miliaceum L. / proso
- Cf. Panicum miliaceum L. / proso
- Panicum/Setaria / proso/muhar
- Cf. Panicum/Setaria / proso/muhar
- Setaria italica (L.) P. Beauv. / klipasti muhar
- Cf. Setaria italica (L.) P. Beauv. / klipastu muhar
- Cf. Setaria sp. / muhar
- Triticum spelta L. / pravi pir, pšenica

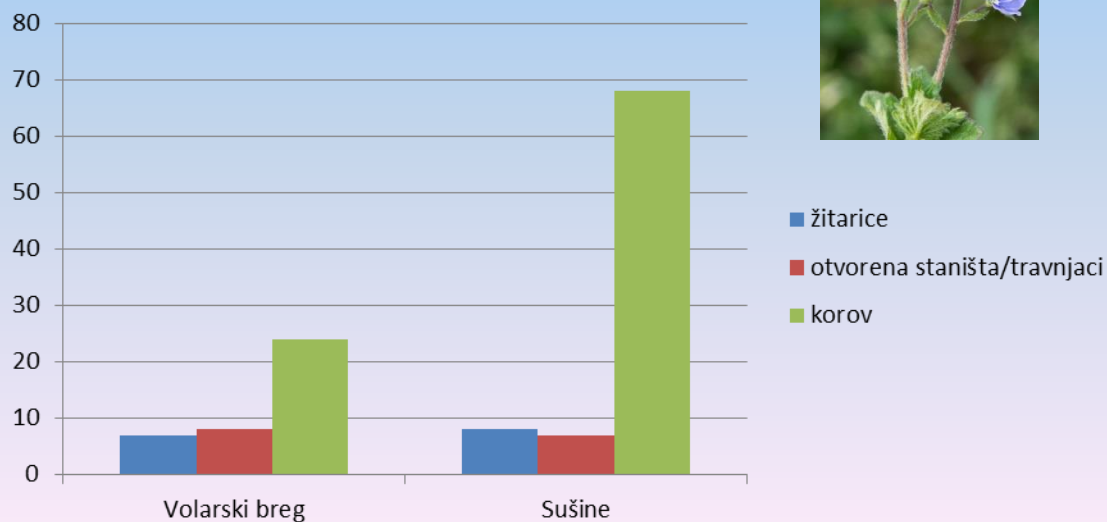


# Karbonizirane i nekarbonizirane sjemenke biljaka koje se pojavljuju na otvorenim staništima - travnjaci



- Puzava ivica raste na vlažnim livadama, u nizinama, ali i do 2000 m.
- Puzavi žabnjak / ljutić raste na vlažnim i plodnim staništima umjereno kiselog tla, uz obale potoka i močvara, od nizina do pretplaninskog pojasa.
- Bršljanasta čestostavka raste na livadama i pašnjacima.

**Korov (NK)** – bijela loboda (89), kupine, abdošina, crna bazga, ptičji dvornik, (ambrozija) i dr.



# Interdisciplinarna istraživanja - analiza vrste drva – Volarski breg (KA, RSV)

Analiza: dr. sc. Metka Culiberg, Biološki institut «Jovan Hadžija», Znanstvenoraziskovalnog centra SAZU, Ljubljana, u miru

Ukupno analizirana 31 uzorak.

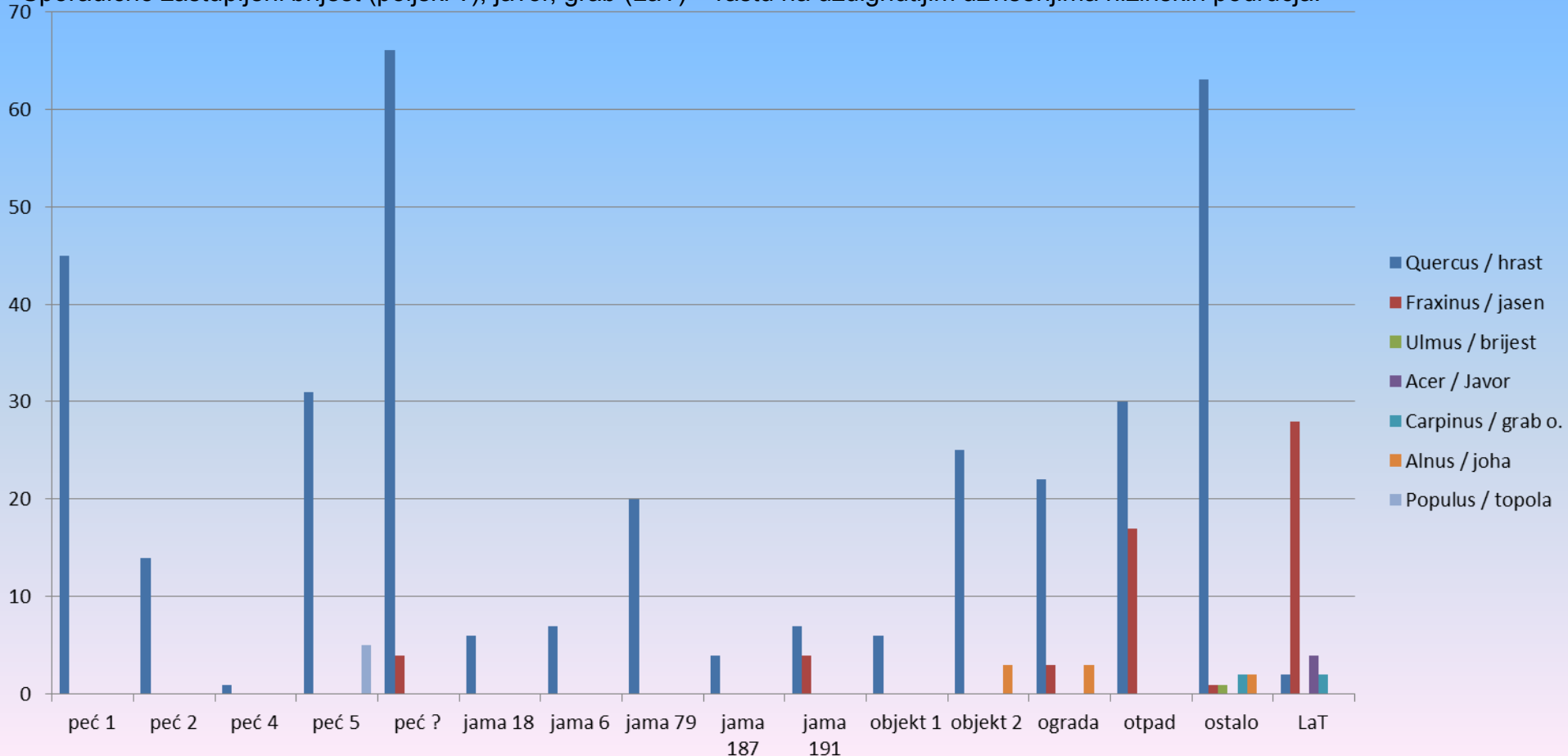
**Hrast (lužnjak ?)** – raste na dubokim, glinovitim ili pjeskovitim plodnim, pretežito vlažna zemljištima, s visokom razinom podzemnih voda; nizinske šume; otpornost i čvrstoća, ogrjevno drvo

**Jasen (poljski ?)** – raste u poplavnim nizinskim šumama (zajedno s hrastom lužnjakom, topolama i crnim johama); tvrdo drvo, ogrjev

**Joha (crna ?)** – raste u barskim uvjetima, najmokrijim terenima nizinskih područja uz močvare, rijeke i potoke (okolica Đurđevca)

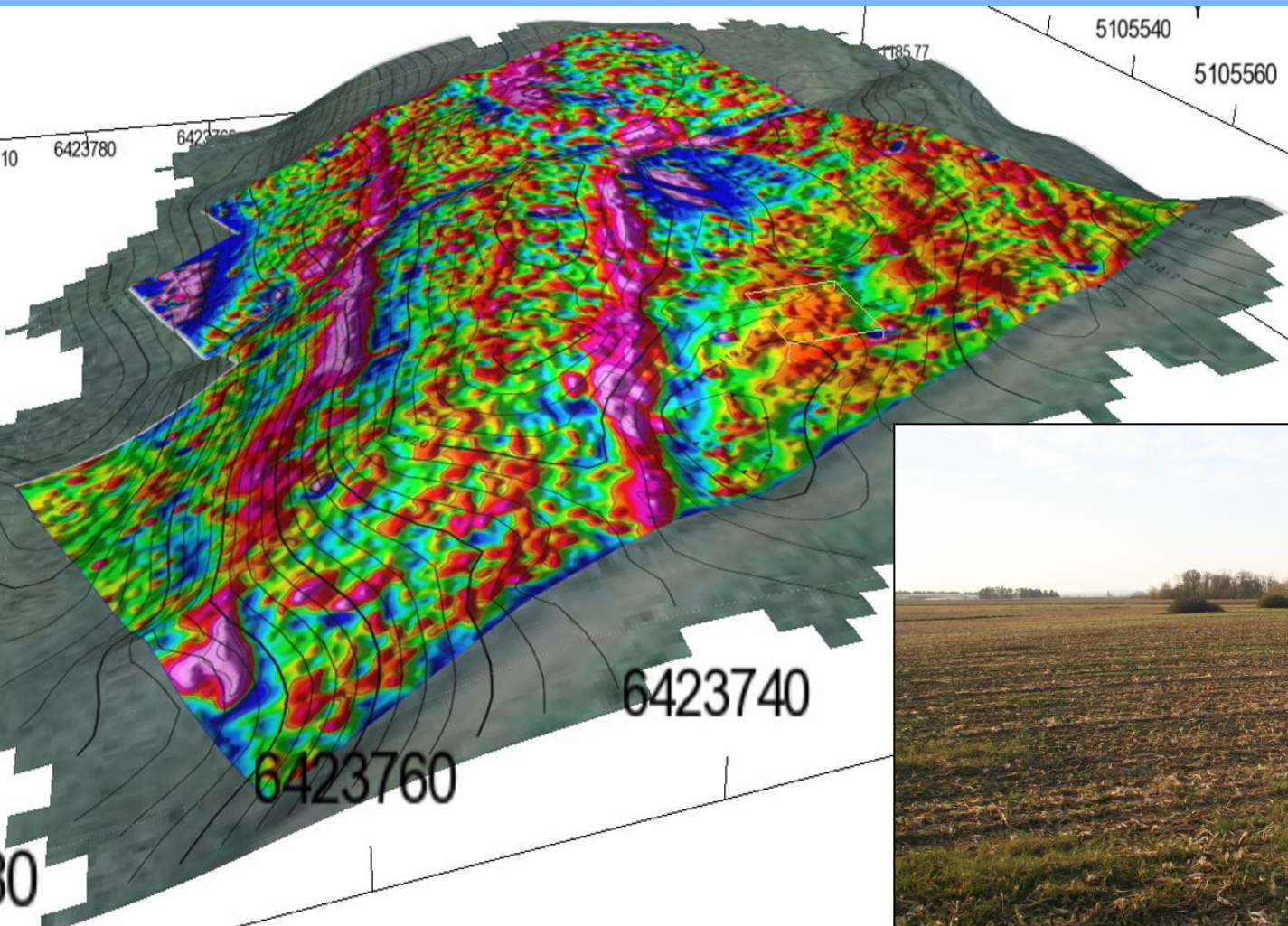
**Topola** – raste u vlažnim i svijetlim staništima s dovoljno vode

Sporadično zastupljeni brijest (poljski ?), javor, grab (LaT) – rastu na uzdignutijim uzvišenjima nizinskih područja.



# Geofizička istraživanja – magnetna metoda na digitalnom modelu reljefa

**Zaključno:** analiza uzoraka tla i vegetacije koji potječu iz arheološkog konteksta sugeriraju da je taljenje željezne rude u okolici Đurđevačkih pijeska te širem prostoru dravske nizine uvjetovano prirodnim datostima terena koji je osiguravao dovoljnu količinu sirovina (željezna ruda) i ostalih resursa (drvo, glina, voda) za odvijanje ove važne gospodarske djelatnosti na ovom prostoru tijekom kasne antike i ranog srednjeg vijeka.



**Kako prepoznati ležišta željezne rude prema površinskim indikatorima na tlima kontrastnih značajki**

- uzvišeni položaji – pješčane dine
- močvarni položaji tzv. „pajni”
- stari rukavci i meandri





**Hvala na pozornosti**