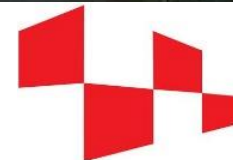
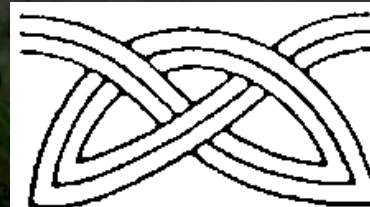


U POTRAZI ZA SIROVINOM

– odabir položaja radionica za proizvodnju željeza u odnosu na geomorfologiju krajolika i dostupnost prirodnih resursa

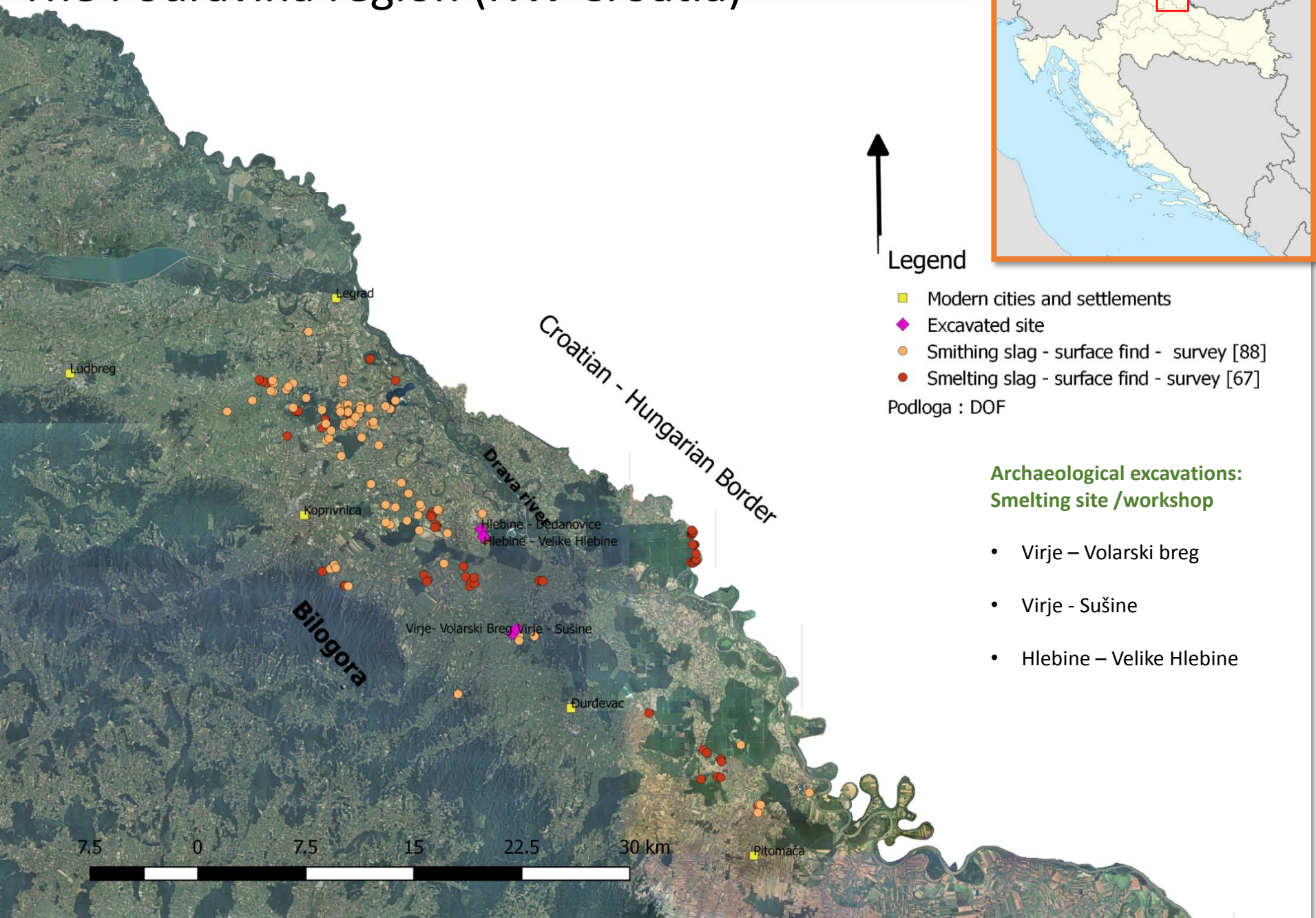
Tena Karavidović, Tomislav Brenko,
dr. sc. Tajana Sekelj Ivančan

TransFER



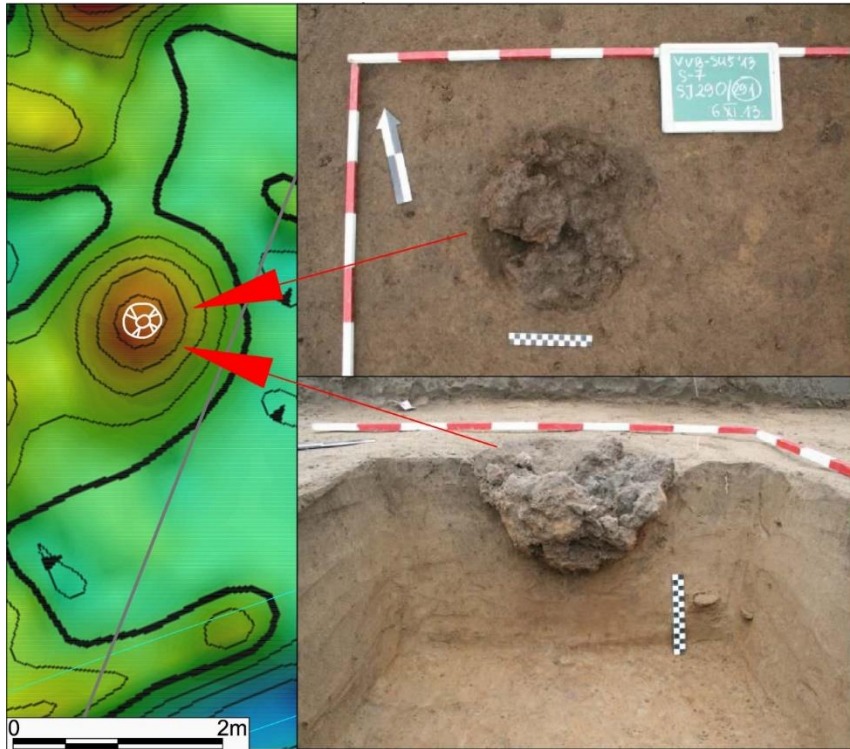
HRZZ
Hrvatska zaklada
za znanost

The Podravina region (NW Croatia)



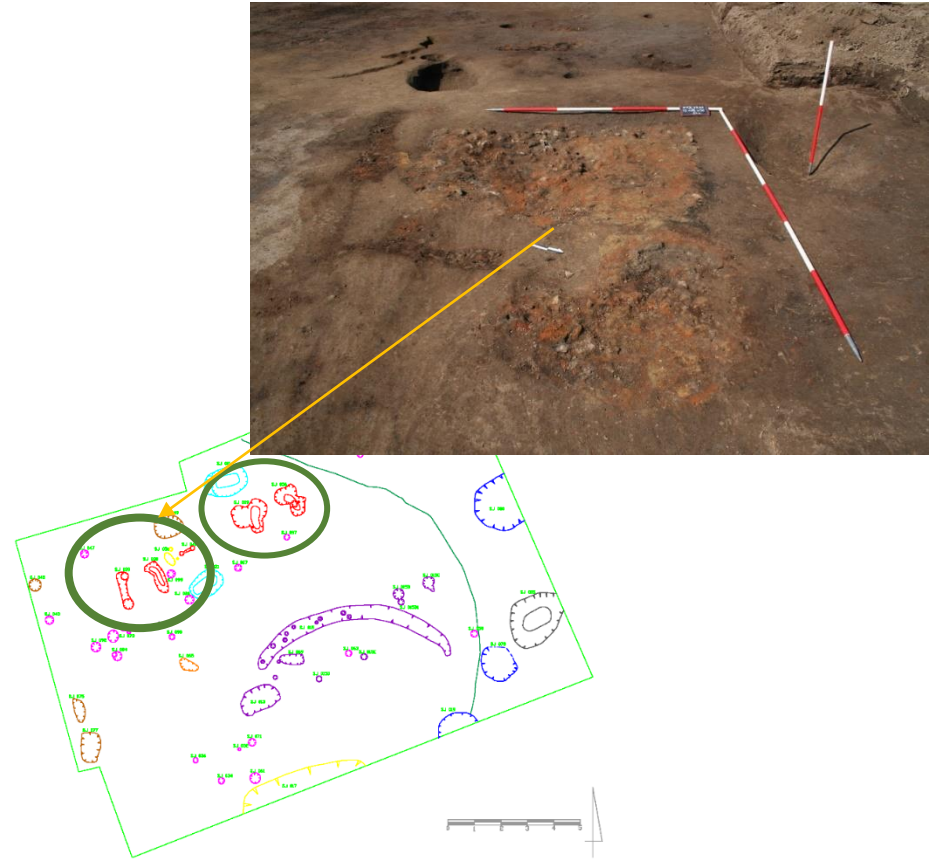
Virje – Sušine

- ostaci četiriju peći tzv. jamskog tipa
– 8. st.
- Otpad – zgura karakteristična za peći na istek i sirova/pržena ruda
– 5. st.



Virje – Volarski breg

- ostaci 4/5 peći tipa plitko ukopane peći na istek
- kraj 8. / početak 9. st.



Prirodne sirovine

- Željezna ruda
- Drvo
- Glina
- Voda



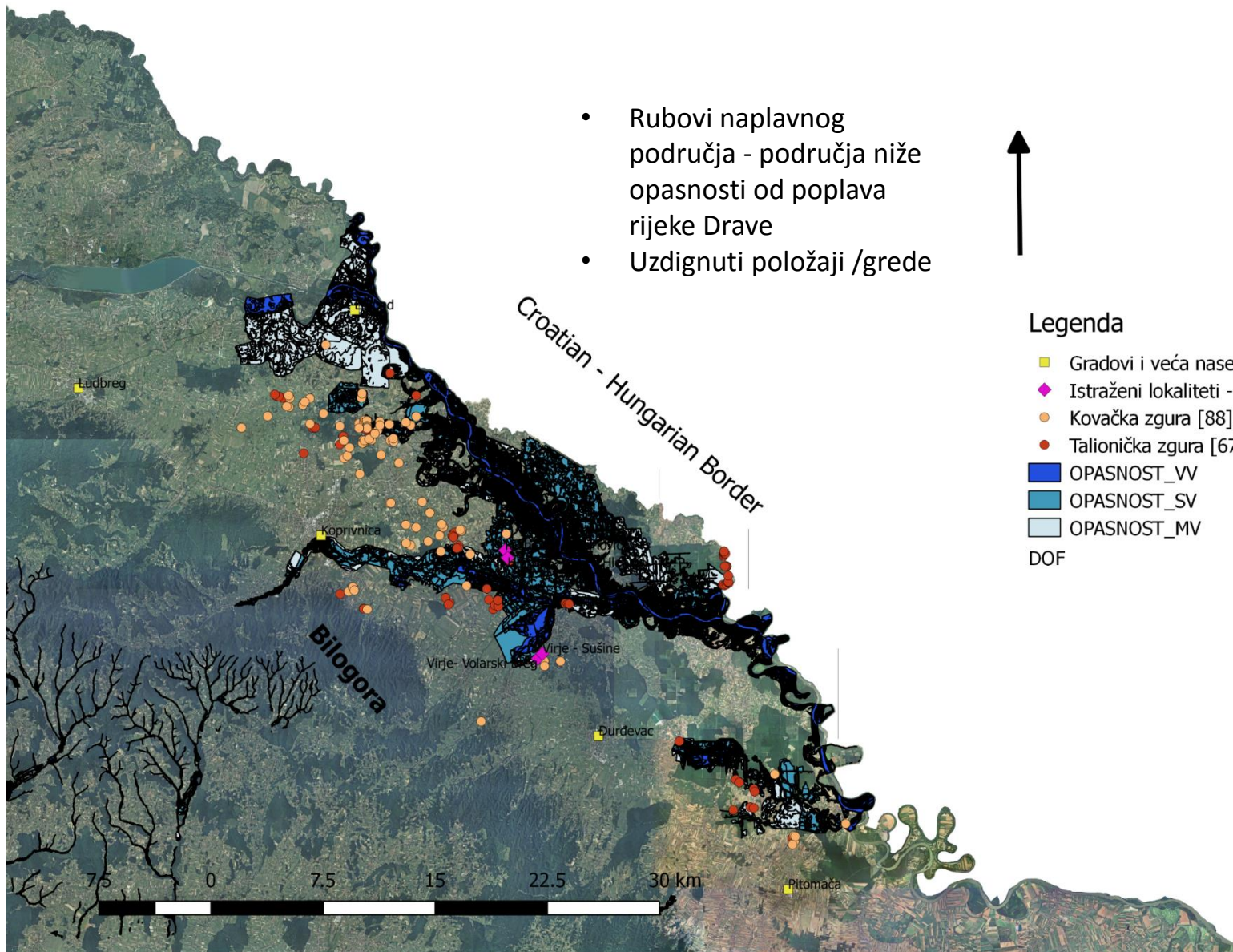
Geomorfologija – primarni prirodni preduvjet

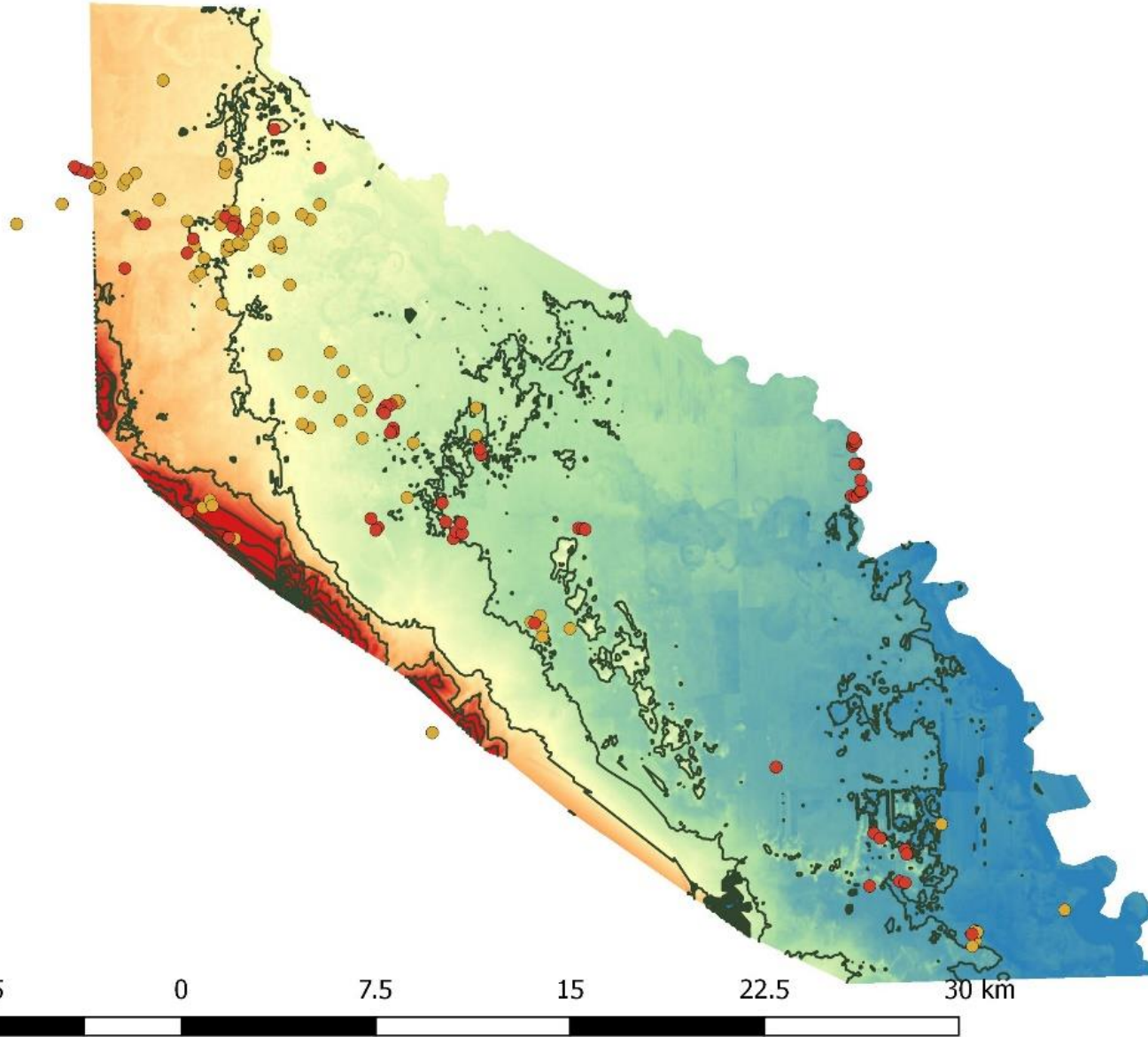
- Rubovi naplavnog područja - područja niže opasnosti od poplava rijeke Drave
- Uzdignuti položaji /grede



Legenda

- Gradovi i veća naselja
- ◆ Istraženi lokaliteti - iskopavanja
- Kovačka zgura [88]
- Talionička zgura [67]
- OPASNOST_VV
- OPASNOST_SV
- OPASNOST_MV
- DOF





Legend

Arheološki terenski pregled

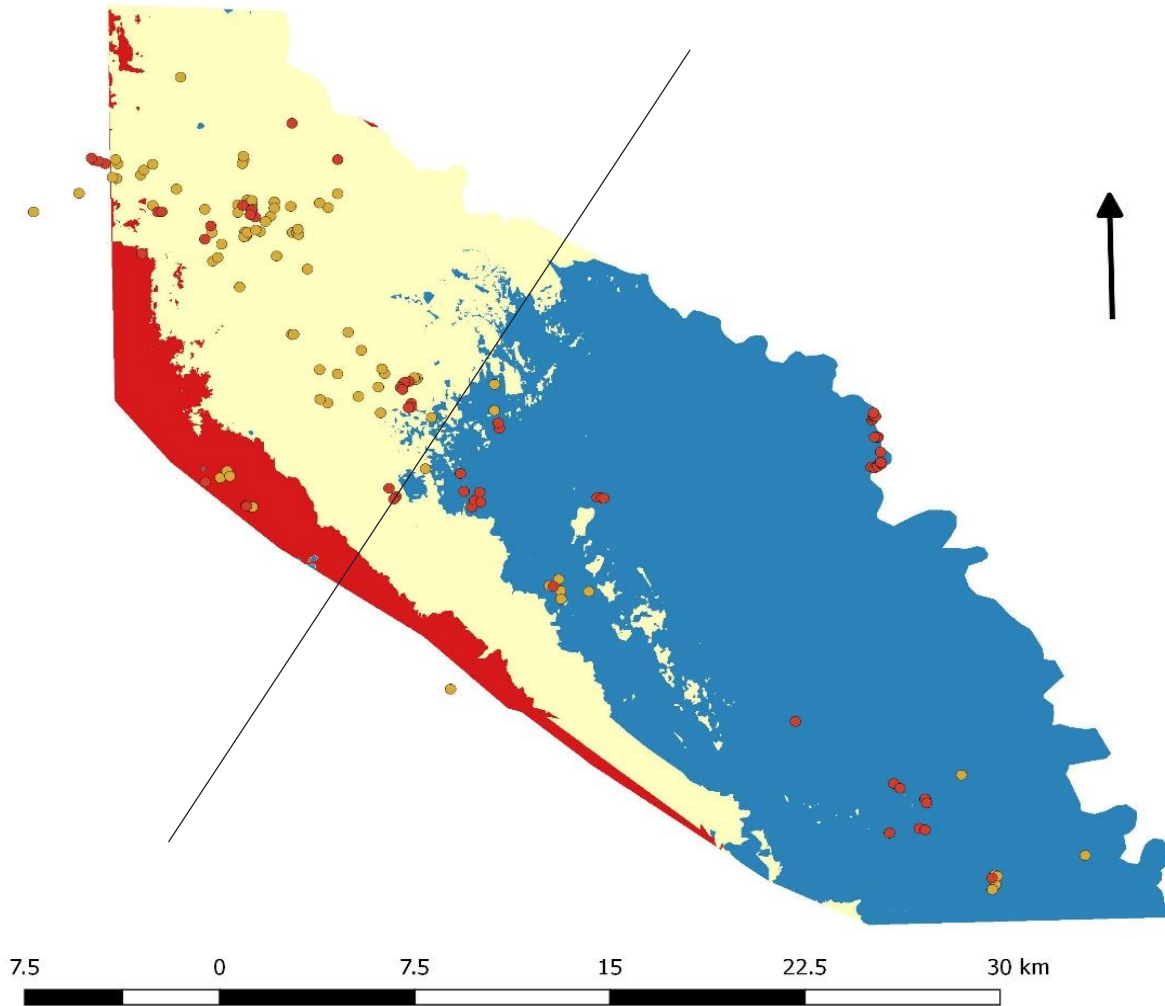
- Talionička zgora [67]
- Kovačka zgora [88]
- KONTURE 10m

TIN

- 106.9
- 117
- 128
- 139
- 149

Longitudinalna zonalnost
prirodnih karakteristika
krajolika – zonalnost distribucije
lokaliteta

Veća koncentracija lokaliteta u
SZ dijelu, zona viših nadmorskih
visina (121 – 139 n.v.)



Legend

Arheološki terenski pregled

- Talionička zgura [67]
- Kovačka zgura [88]

TIN

- ≤ 121.1n.v.
- 121.1 - 135.4n.v.
- > 135.4n.v.

Kovačka zgura

- značajnija koncentracija položaja (SZ)
- široka prostorna distribucija (SZ)
- veće koncentracije položaja oko položaja s talioničkom zgurom – nisu isključivo vezani



razlike u prostornoj distribuciji SZ – JI

Talionička zgura

- relativno jednolična distribucija SZ - JI
- grupiranje položaja unutar mikrolokacija i pojedinačni lokaliteti SZ – JI

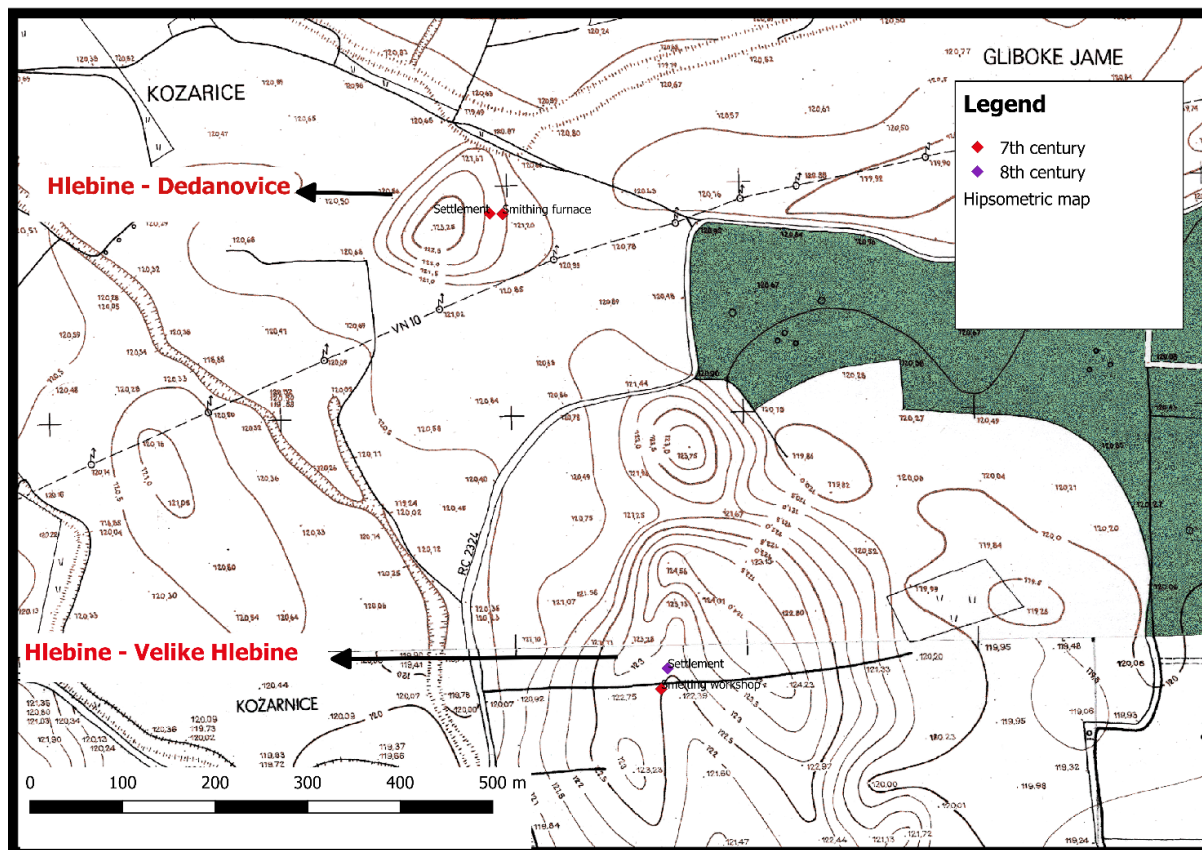


jednoličan princip distribucije SZ – JI

Karakter istraženih lokaliteta



razina i vrsta utjecaja
prirodnog okoliša na
odabir položaja

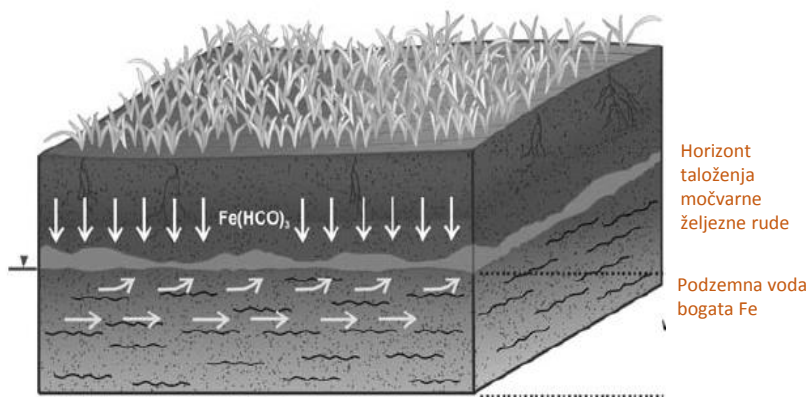


- **TALIONIČKE RADIONICE = SEZONSKI / PRIVREMENI BORAVAK**
 - Izdvojena iz istovremenih naselja, izolirane grede = Virje – Sušine, Virje - Volarski breg, Hlebine – Velike Hlebine
- **PEĆI ZA PRIMARNO i SEKUNDARNO (??) KOVANJE = STALNI BORAVAK / NASELJE**
 - Hlebine – Dedanovice - rubni dio naselja

Močvarna željezna ruda – horizont i mjesta formiranja

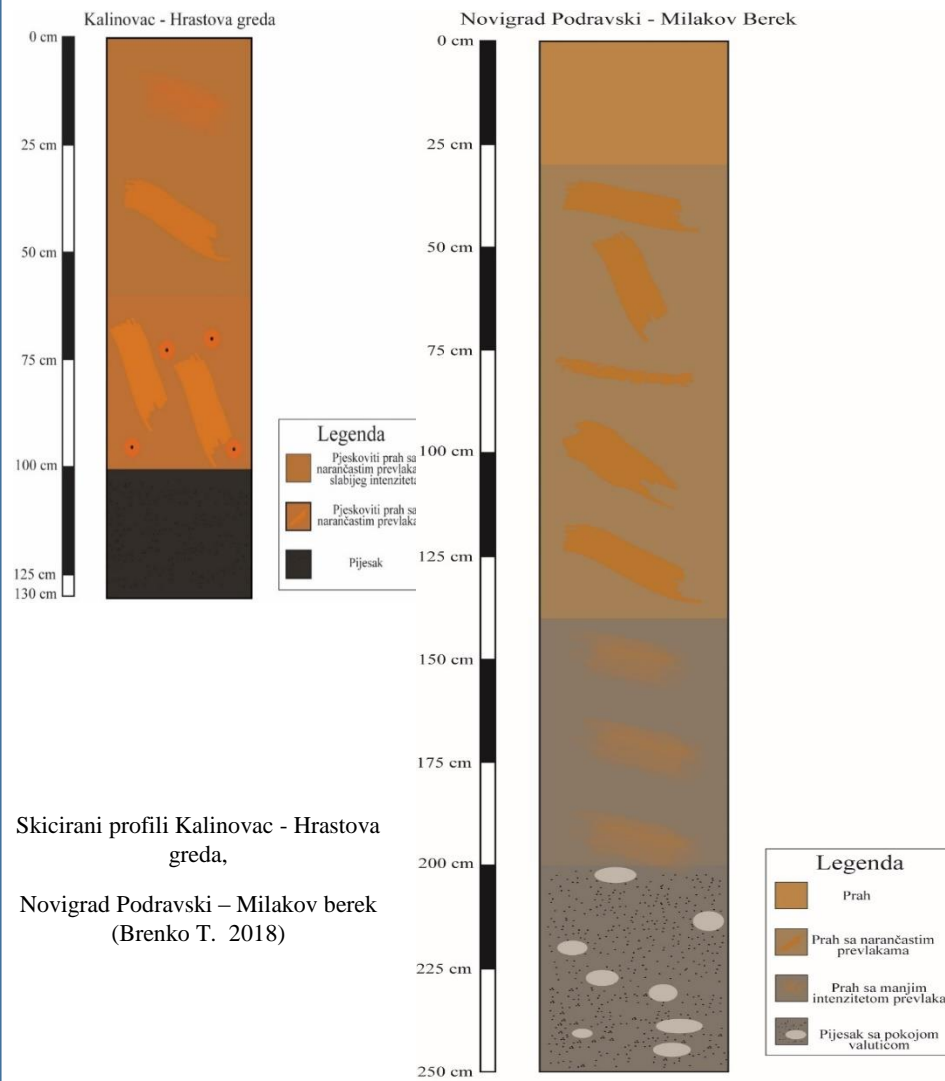
Prirodni preduvjeti: naslage sedimenta i organske tvari koja sadržava Fe nastaju u horizontu koji je u doticaju s podzemnom vodom čija razina tijekom hidrološke godine oscilira što utječe na promjenu oksidacijskih uvjeta te stvara pogodno okruženje za taloženje željeza

Geološki uzorci s područja Podravine - dubine na kojima se očituje pojava koncentracija getita // 25 – 100/125cm //



Shematski prikaz mehanizma taloženja močvarne željezne rude u odnosu na razinu podzemne vode (prema Werovska 2009)

- Laka dostupnost, jednostavna ekstrakcija



- Prepoznavanje depozita u krajoliku

Elementi prepoznavanja depozita u okolišu - karakteristike vegetacije, periodično plavljenje.

Okoliš nedaleko lokaliteta Virje – Volarski breg

Pogled na lokalitet Virje – Volarski breg (prije istraživanja)

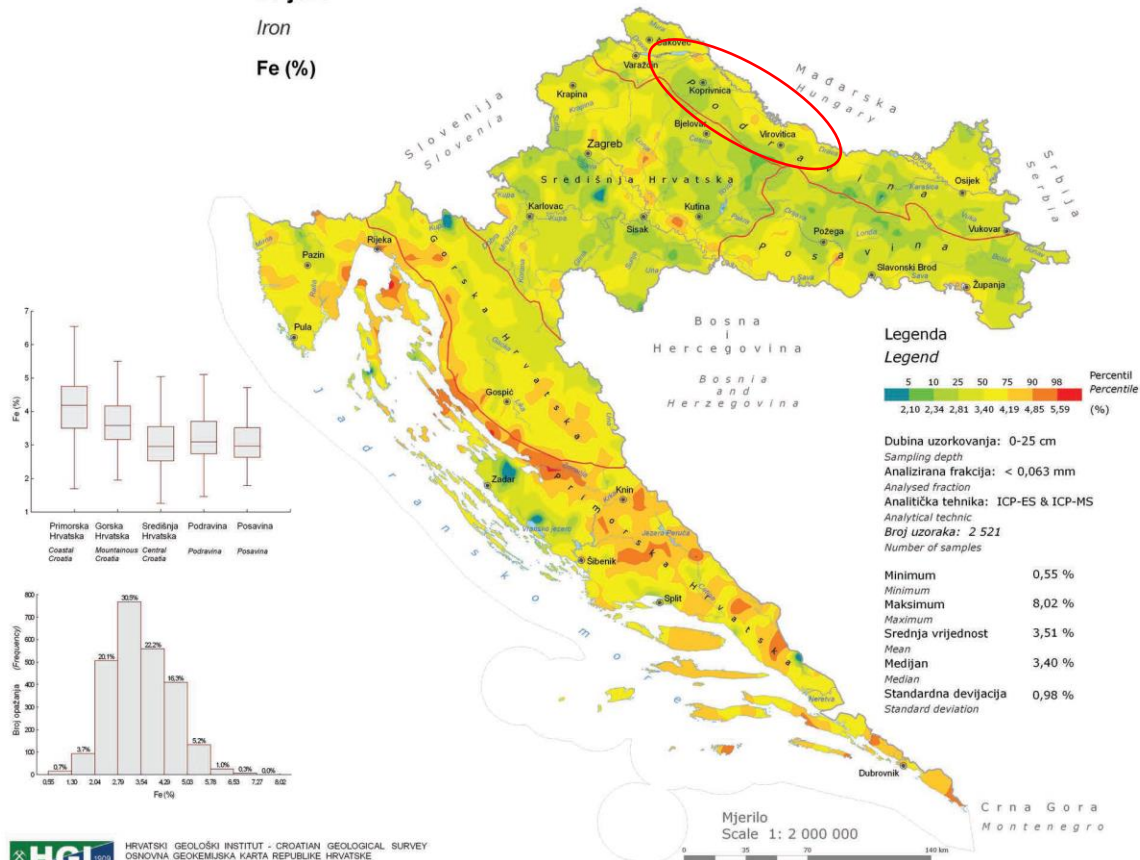


bakterije *Leptothrix* koja pospješuje taloženje željeza u močvarnom okruženju (Stanton et al. 2007: 710, fig. 8)

Željezo

Iron

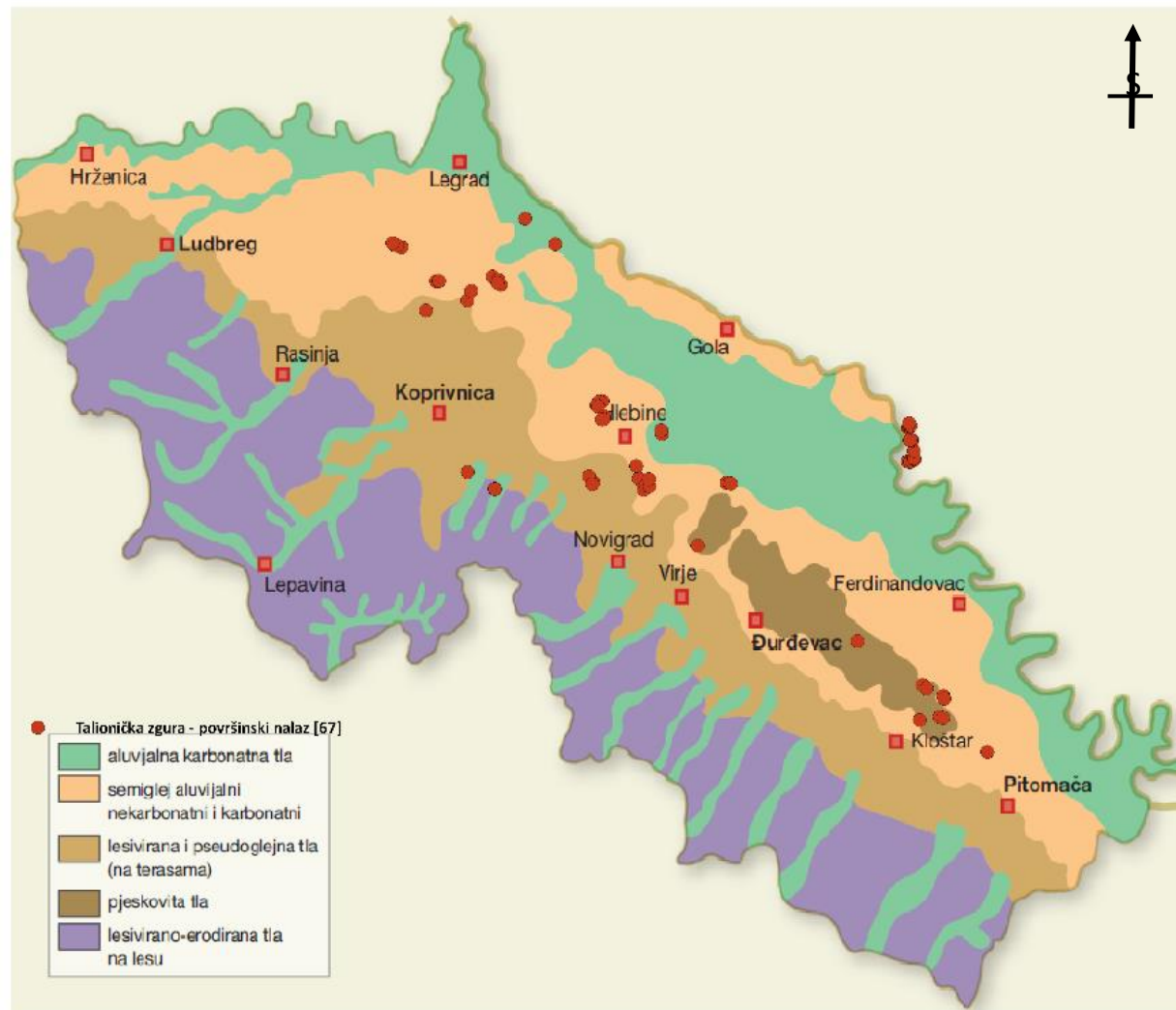
Fe (%)



Koncentracije željeza u tlu na dubini uzorkovanja 0 – 25 cm
(Halamić J., Miko S., 2009: 49)

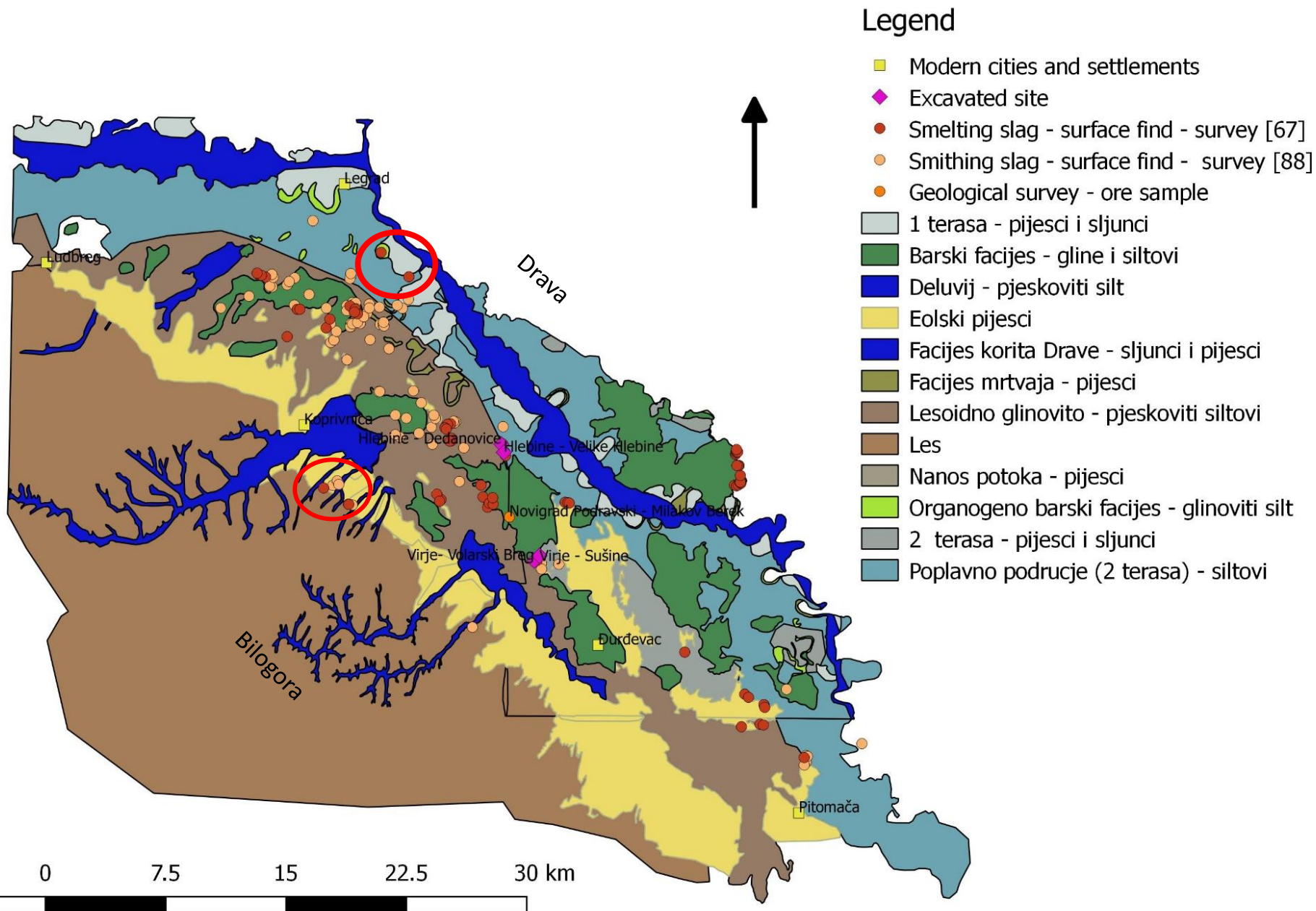
Koncentracije željeznih oksida u tlu vidljive nakon plitkog oranja (20 – 30 cm), položaj Molve – Topolovo

- Koncentracije Fe u tlu iznad medijana za Hrvatsku – aluvijalna tla Mure, Drave i Plitvice



- na prostoru aluvijalnih tala rijeke Drave ili uz rubni/kontaktni dio ovih tala nalazi se većina položaja s kojih je prikupljena talionička zgura

Pedološka karta (prema Feletar i Feletar 2008) s ucrtanim položajima talioničke zgure otkrivene prilikom terenskog pregleda.



Geološka karta Podravine s ucrtanim lokalitetima

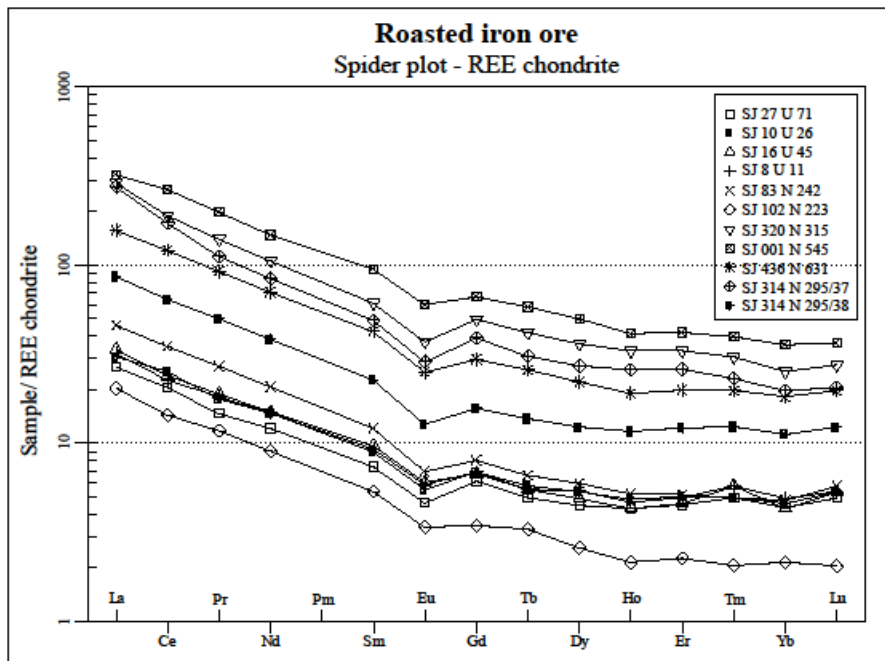


Uzorci s položaja Peteranec
– Ciglene (Foto : T. Brenko)

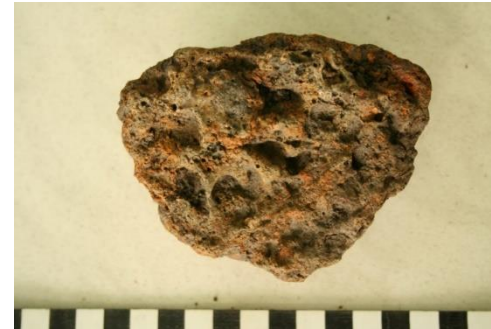


Uzorci rude s položaja Novigrad
Podravski – Milakov berek (U= NP-
MB 16, 17, 18). Foto: T. Brenko

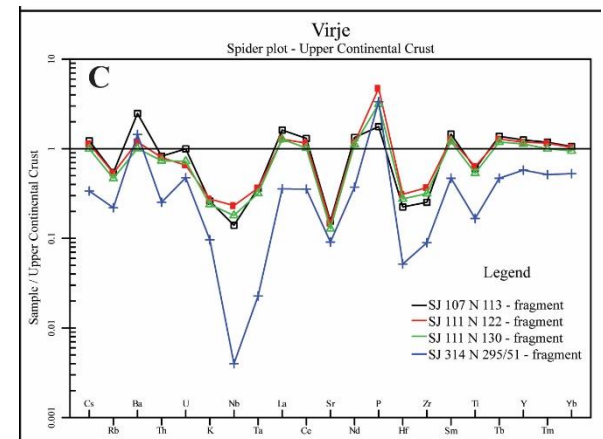
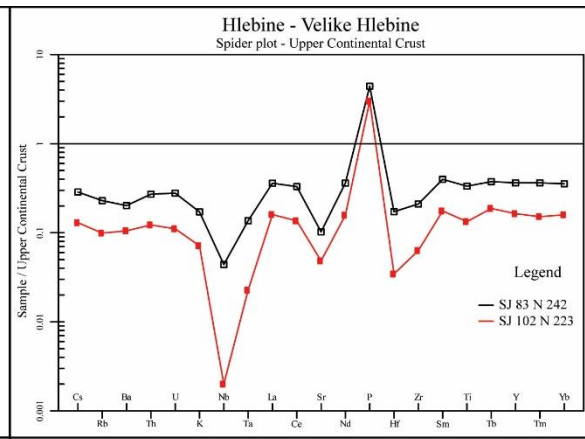
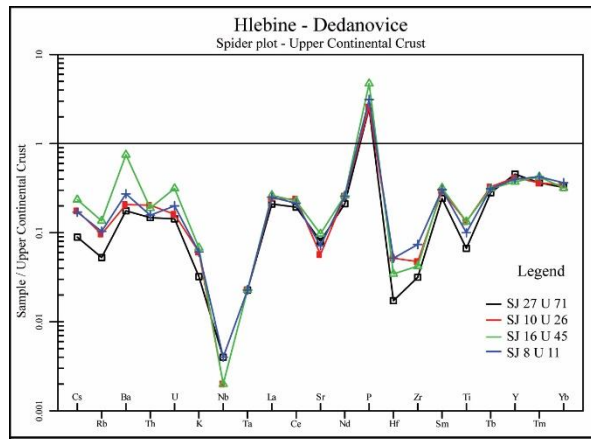
Uzorak	Tip uzorka	Rec. Wt.	TOC	TIC+Gc	Al2O3	BaO	CaO	Cr2O3	Fe2O3	K2O	MgO	MnO	Na2O	P2O5	SiO2	SrO	TiO2	LOI	Total
NP-MB 16	gromada	0.05	0.51	0.81	2.5	0.76	5.67<0.01		32.03	0.42	0.7	21.04	0.44	0.62	8.69	0.15	0.06	21.39	94.46
NP-MB 17	gromada	0.03	0.43	0.03	3.25	0.74	1.18<0.01		45.35	0.45	0.48	14.85	0.36	0.7	10.98	0.09	0.07	15.95	94.44
NP-MB 18	grumen	0.02	0.41	0.03	0.57	0.12	0.62<0.01		68.41	0.12	0.16	5.68	0.08	1	3.59	0.02<0.01		15.14	95.52



- Različiti lokaliteti – vremenska i prostorna pripadnost - isti opći trend REE
- Korelacija s recentnom rudom – lokalno izвориšte



Virje - Volarski breg , sirova ruda,
SJ 107, N-113



Razlike u pojedinim elementima = mikrookolišni uvjeti –
vremenska i prostorna ovisnost

Legenda

◆ Istraženi lokaliteti - iskopavanja

GEOLOŠKA_DIO

ALUVIJALNE NASLAGE (holocen)

BARSKE LES (pleistocen)

BARSKE NASLAGE (holocen)

DELUVIJALNO-PROLUVIJALNE NASLAGE (holocen)

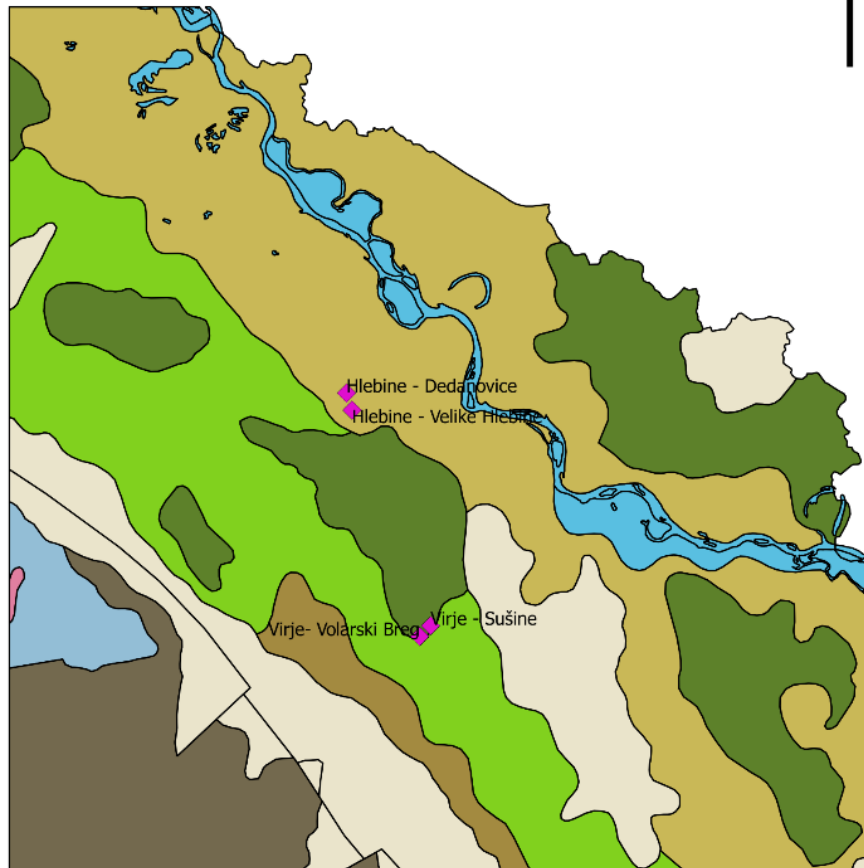
EOLSKI PIJESCI (holocen)

FLUVIJALNE NASLAGE (pleistocen)

KLASTITI I UGLJEN (pont)

KOPNENI LES (pleistocen)

VODE



Mikrolokacije izvorišta rude?

- istovremeni lokaliteti Hlebine – Velike Hlebine i Dedanovice – isti mikrookolišni uvjeti
- Virje – Volarski breg i Virje Sušine – drugačiji mikrookolišni uvjeti

- različita mjesta eksploatacije
- areal kretanja u potrazi za rudom – uvjetovanost odabira položaja
- organizacije gospodarske djelatnosti

- Karakter lokaliteta određujuć faktor za razinu utjecaja prirodnih karakteristika krajolika na odabir položaja – Hipsometrija i opasnost od plavljenja značajan utjecaj na osnivanje naselja (stalnost boravka) i komunikacija /putova , djelomičan utjecaj na odabir položaja talioničkih radionica – dodatna uvjetovanost dostupnošću izvora sirovina (prvenstveno rude)

Hvala na pažnji !