Dr.hist. Armands Vijups

Senā dzelzs ieguves procesa rekonstrukcija un dzelzsieguves senvietu izpēte Ziemeļkurzemē

«Kurši: tūrisma produkta veidošana»

13.06.2019.

Interreg
Latvija–Lietuva
Eiropas Reģionālās attīstības fonds
EIROPAS SAVIENĪBA

Kuršu vēlā dzelzs laikmeta (9.-12.gs.)darba rīki un ieroči

LIMONĪTS – «purva rūda»

Fe_2O_3

Dzelzs ieguves krāsns – dzelzs redukcijas process

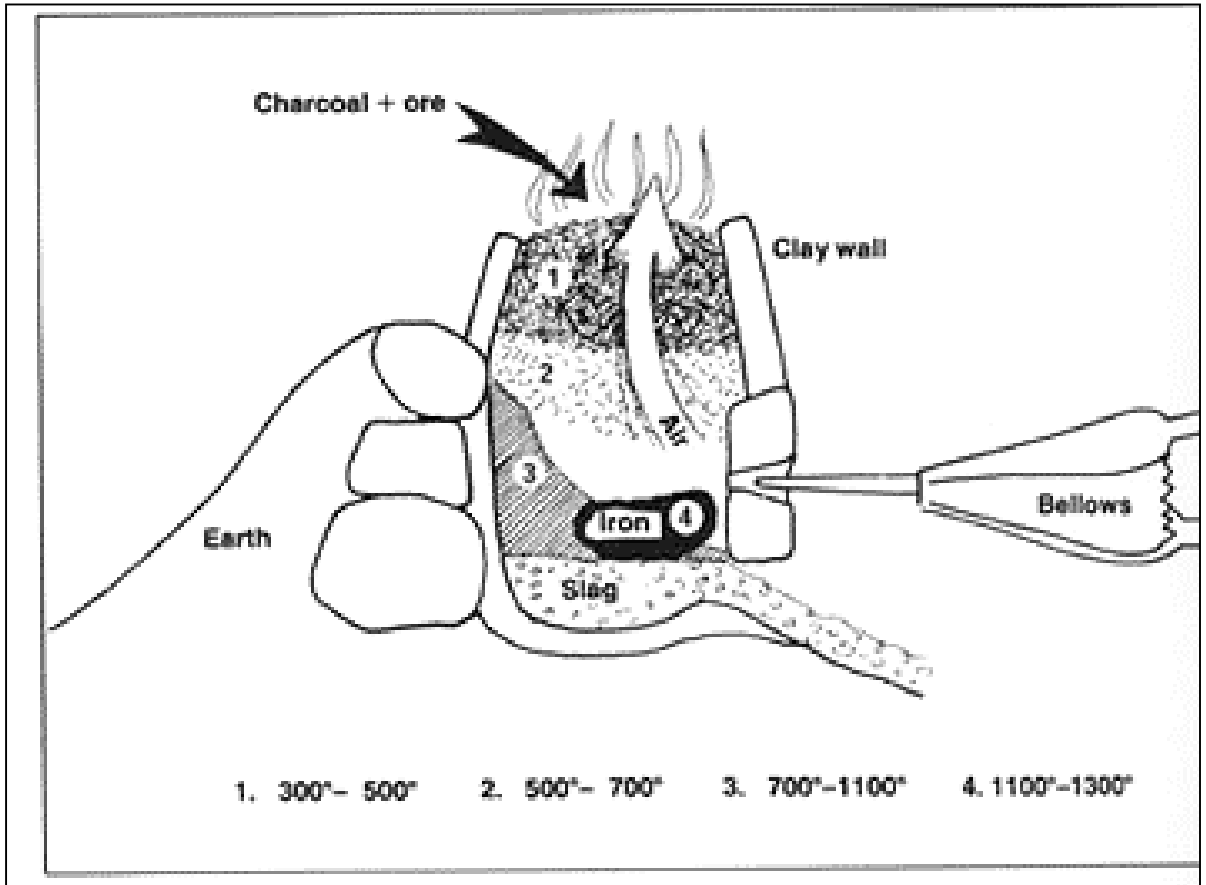


Fig. 1. Production of iron from bog ore in a smelting furnace.

$$2Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 4Fe + 3CO_2$$

Asostes pilskalna dzelzs ieguves krāsns

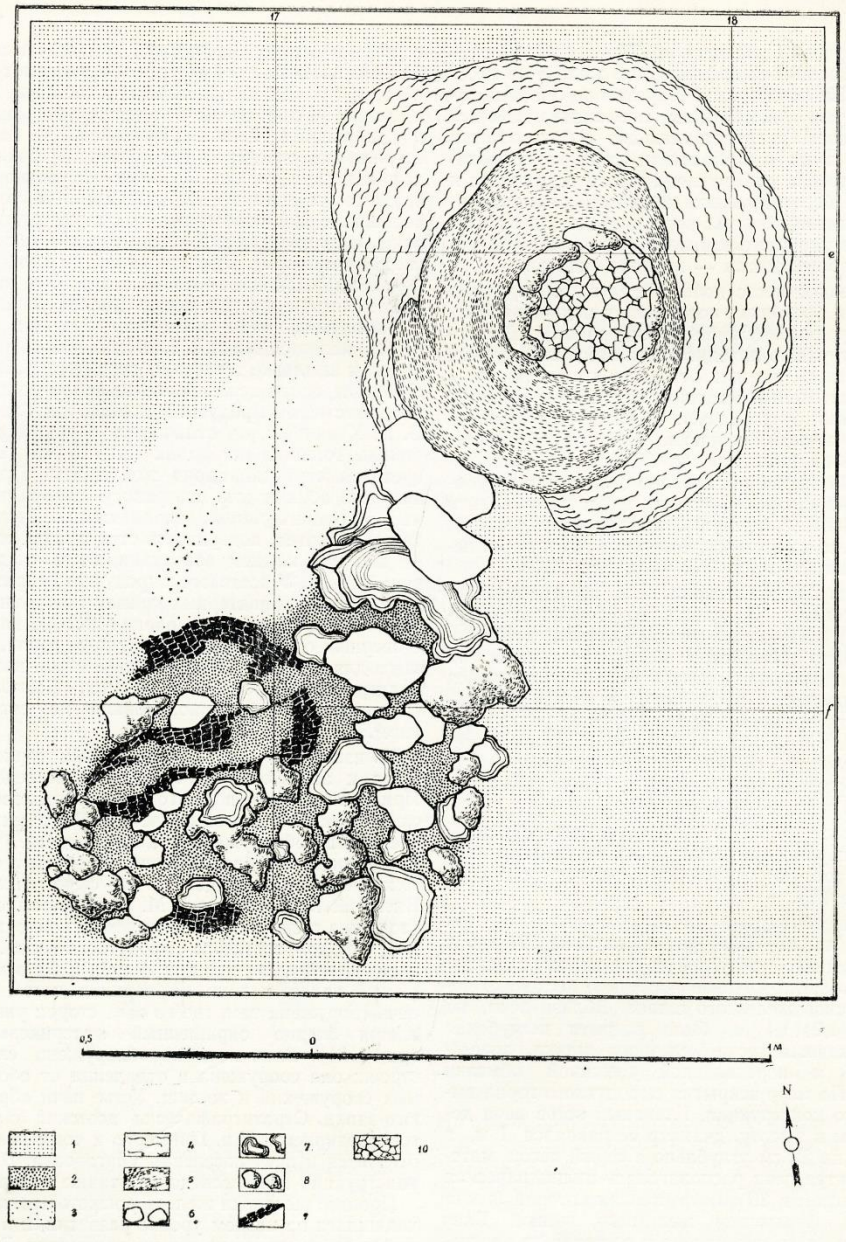


Рис. 119. План сыродутного горна с ямой для отходов в начальной стадии расчистки в раскопе *А*: *1* — серый песок; *2* — темный песок; *3* — желтый песок; *4* — глина; *5* — сильно прокаленная глина; *6* — камни; *7* — куски обмазки; *8* — куски шлака; *9* — обуглившееся дерево; *10* — под.

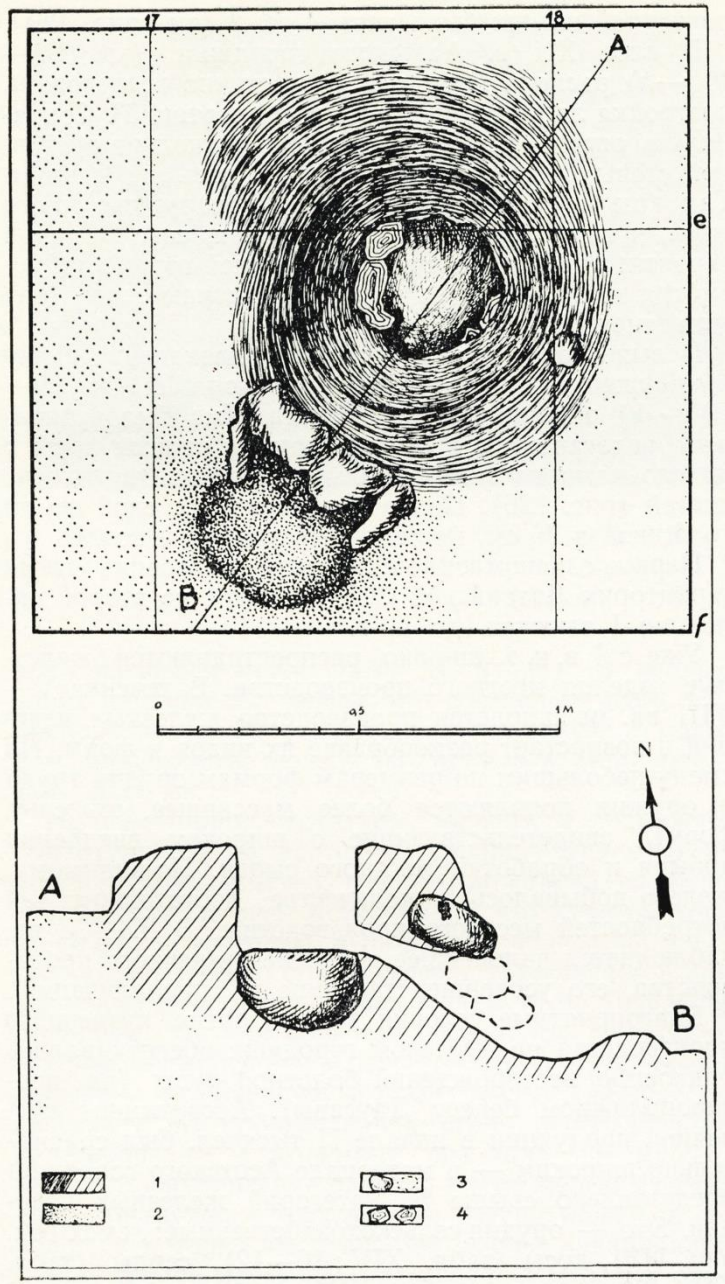
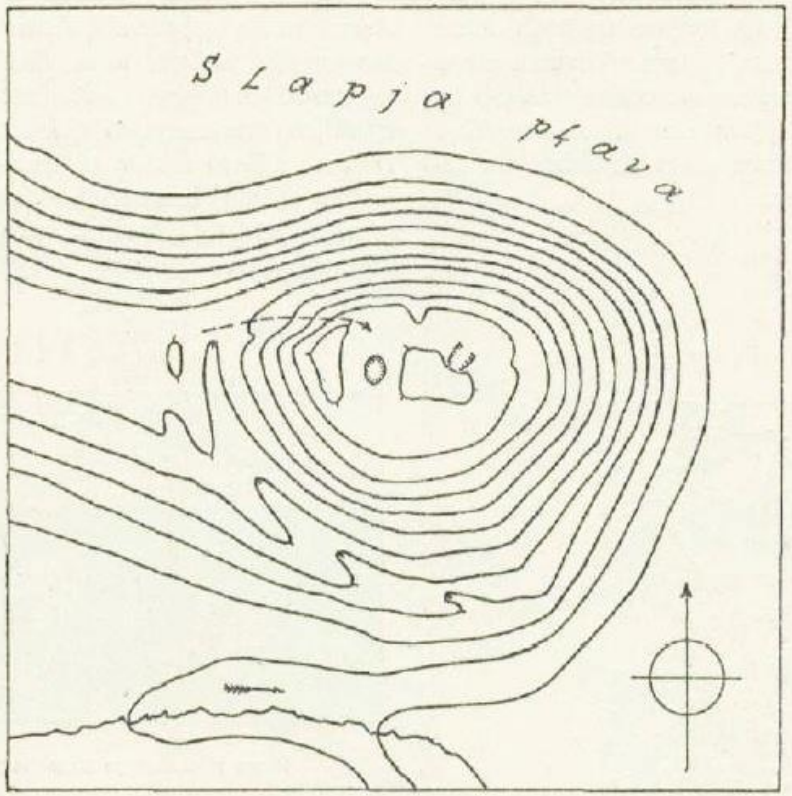


Рис. 120. План и разрез сыродутного горна в раскопе *А*: *1* — глина; *2* — материковый песок; *3* — камни; *4* — шлак.

Dzirciems
12.3
Puzes ezers
Ķīši
24.8
Oškalni
50.8
Ābolkalni
Dzidrup
Trēbē
21.7
38.8
Ezerkrogs
40.2
Svēte
Greiži
Viškenvalks
110 kV
Pilskalni
33.2
Mūmieki
22.5
17.7
12.3
Puzes pilskalns
28.5
sm.
Puze

„Pilskalns“ pie Puses muižas

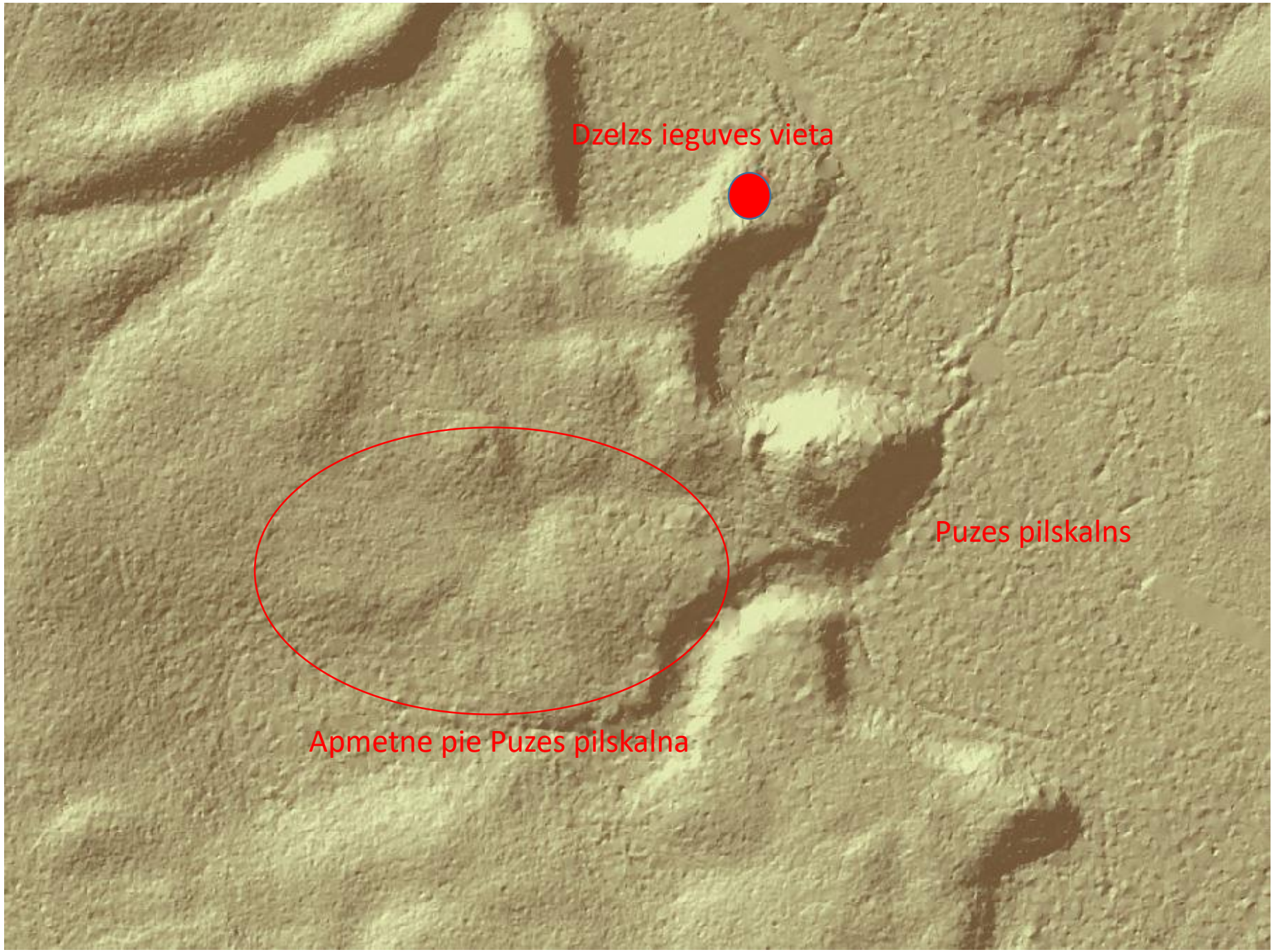
37 kilometri no Veckuldīgas pilskalna; acimuts 3°.



Uzmērojuma mērogs 1 : 1000; griezumu augstums = 1 m. Uzmērots 13. maijā 1923.

E.Brastiņš. Latvijas pilskalni. Kuršu zeme. R., 1923

Sārņi,
krāsns stāva māla fragmenti


Dzelzs ieguves vieta
Puzes pilskalns
Apmetne pie Puzes pilskalna

2016.gada ekspedīcija
W
S
N
E

2016.gada ekspedīcija

2016.gada ekspedīcija

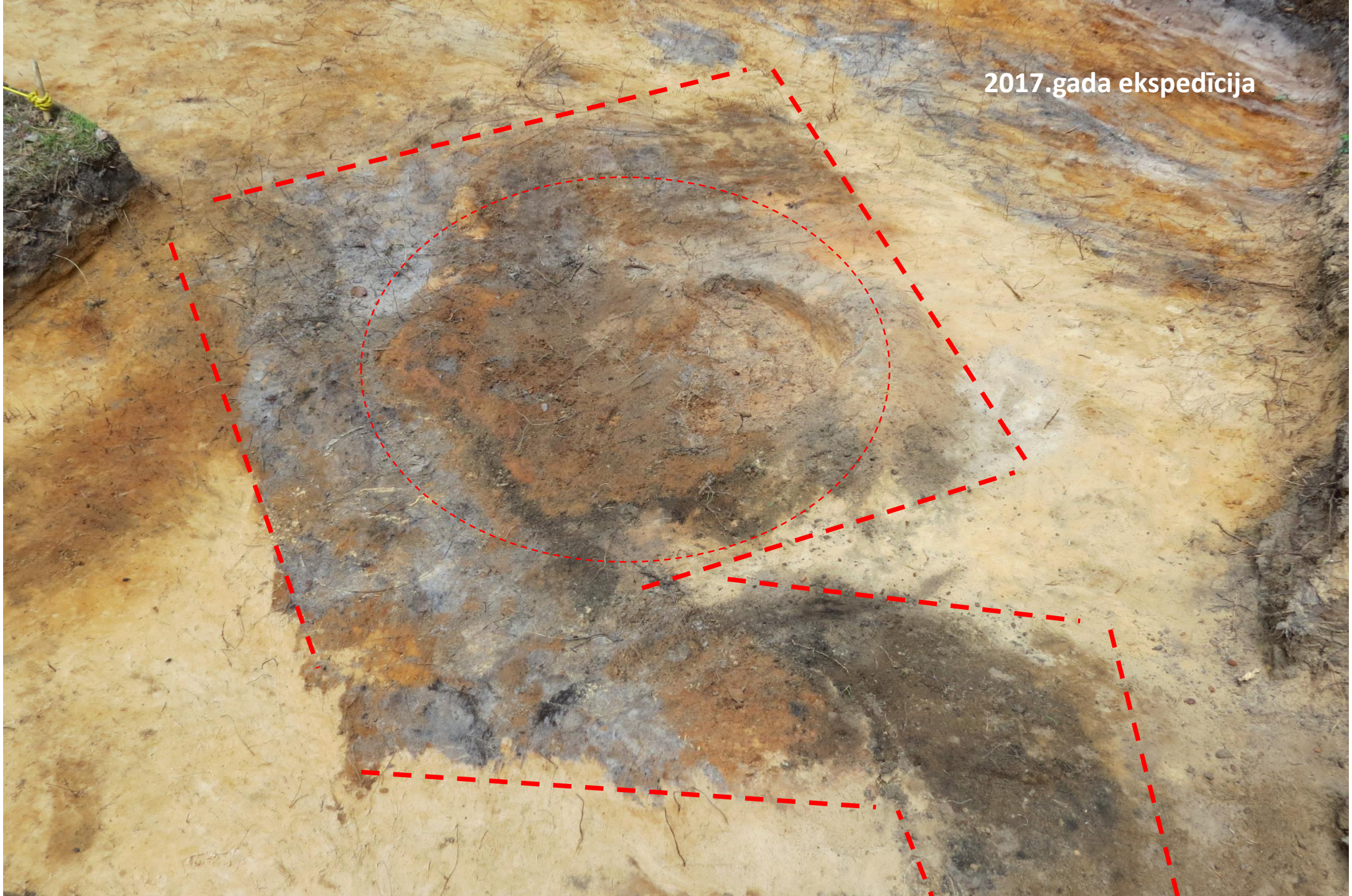
2016.gada ekspedīcija

2016.gada ekspedīcija

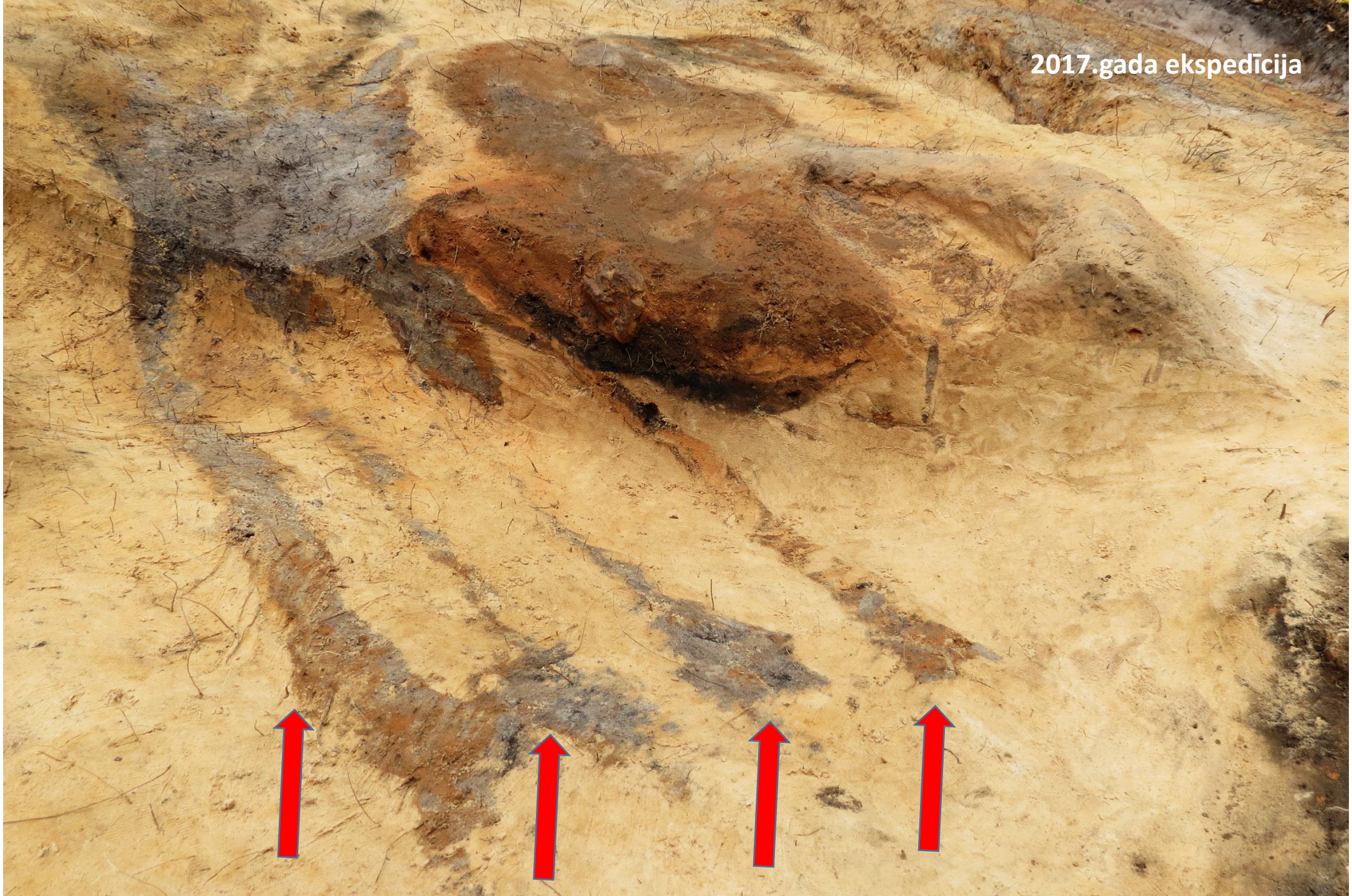
2016.gada ekspedīcija

2017.gada ekspedīcija

2017.gada ekspedīcija


2017.gada ekspedīcija

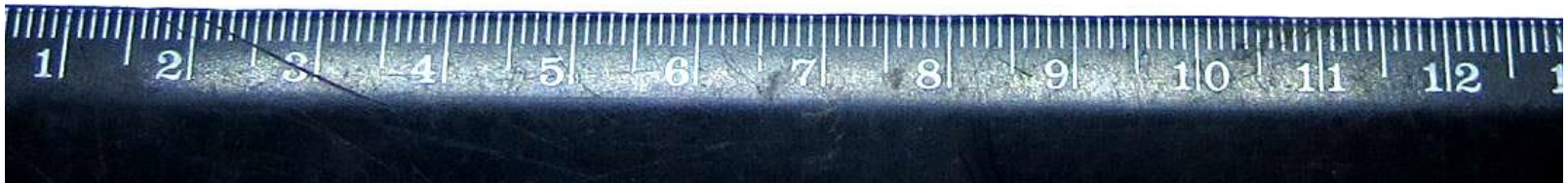
2017.gada ekspedīcija


2017.gada ekspedīcija

2017.gada ekspedīcija

MM
CM
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

Plēšu sprauslas ievietojuma vieta krāsns sienā, fragments



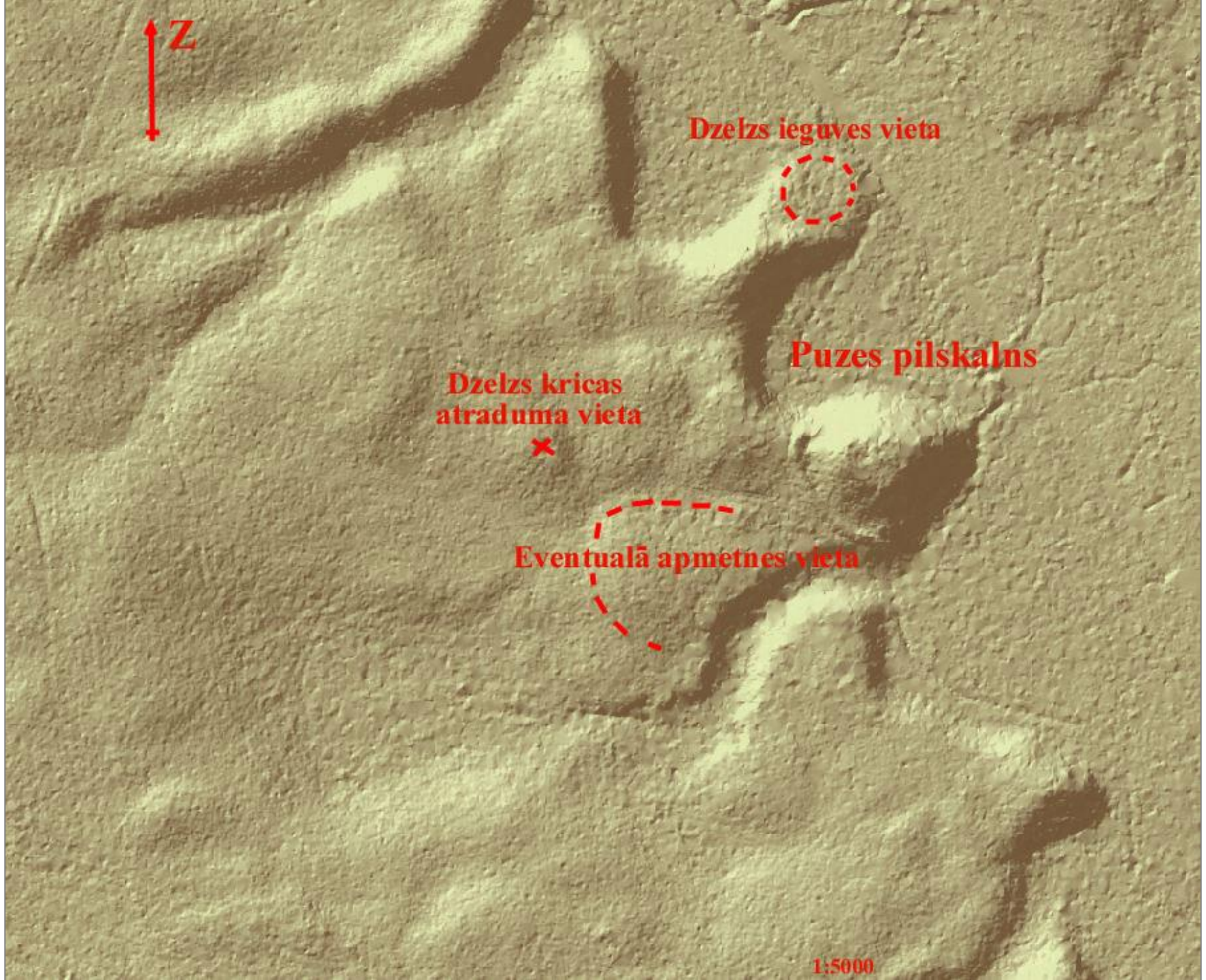
Akmens šķilas

Norvēģija, Dokfleja (*Dokkfløy*) **dzelzs ieguves rajons, 2015**

Dzelzs sārnis/krica, no krāsns lejasdaļas

Dzelzs krica, savrupatradums apmetnes teritorijā

Atradums apmetnes teritorijā


Z
Dzelzs ieguves vieta
Puzes pilskalns
Dzelzs kricas
atraduma vieta
Eventuālā apmetnes vieta
1:5000

- Dzelzs ieguves no purva rūdas procesa rekonstrukcija Piejūras brīvdabas muzejā Ventspilī:
- 2003.g. augusts
- 2010.g.augusts
- 2016.g.augusts

Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2003.gadā

Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2003.gadā

Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2003.gadā

Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2003.gadā

Purva rūda, Ventspils nov., Ziru pag., Sembas

Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2003.gadā

Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2010.gadā

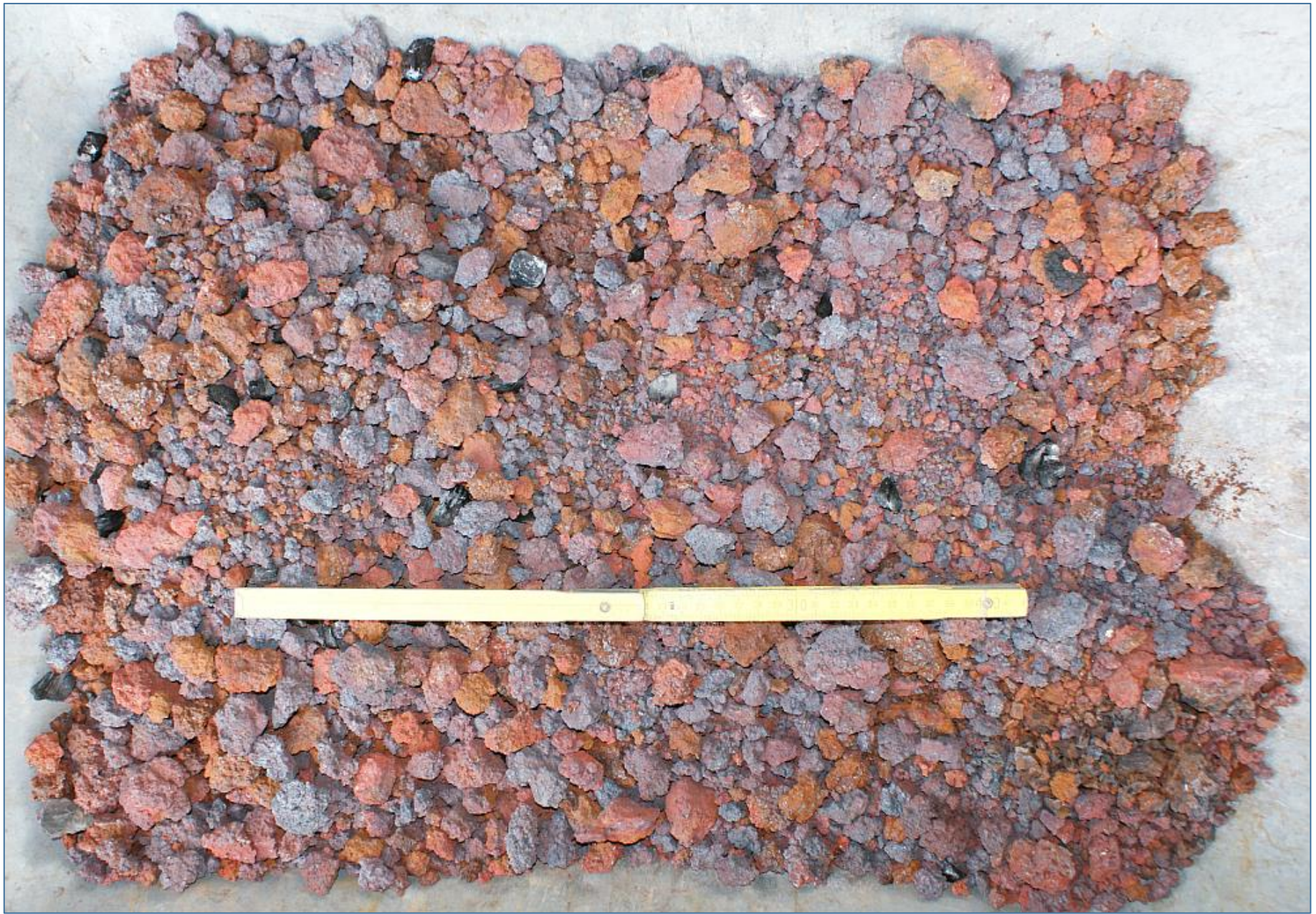
Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2010.gadā

Purva rūda (Vidzeme, Madonas nov., Ļaudonas pag.) pēc mazgāšanas

Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2010.gadā

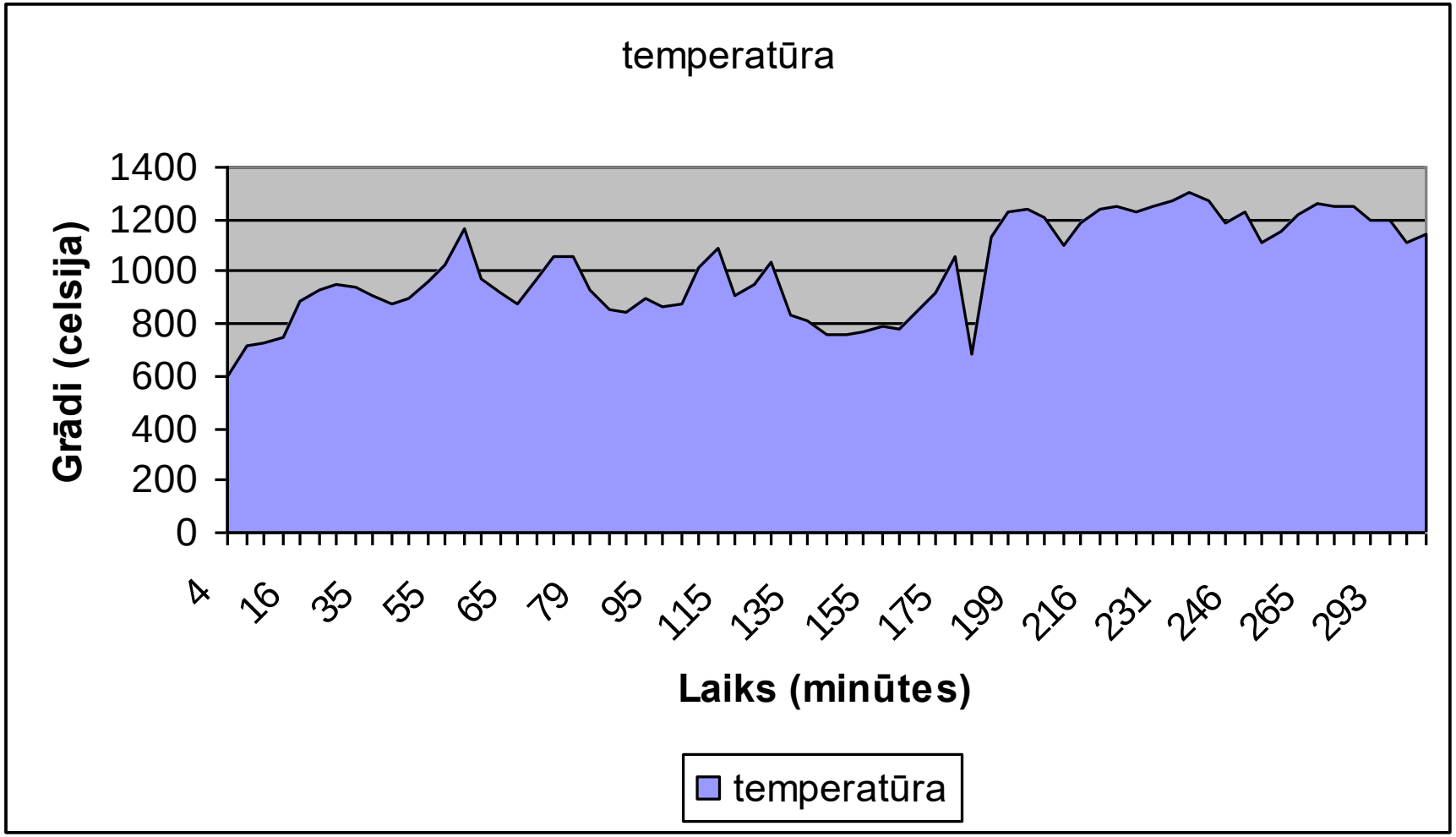
Purva rūdas apdedzināšana

Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2010.gadā



Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2010.gadā

Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2010.gadā



Ogles – 22,5 kg
Rūda – 19,2 kg
Kaļķis - 1,2 kg

Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2016.gadā

Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2016.gadā

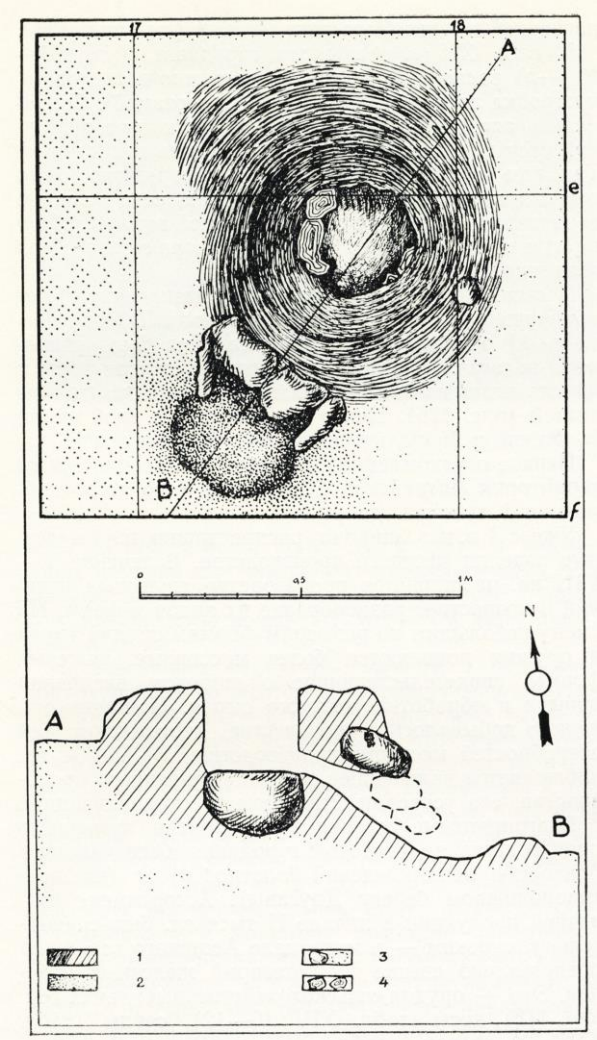
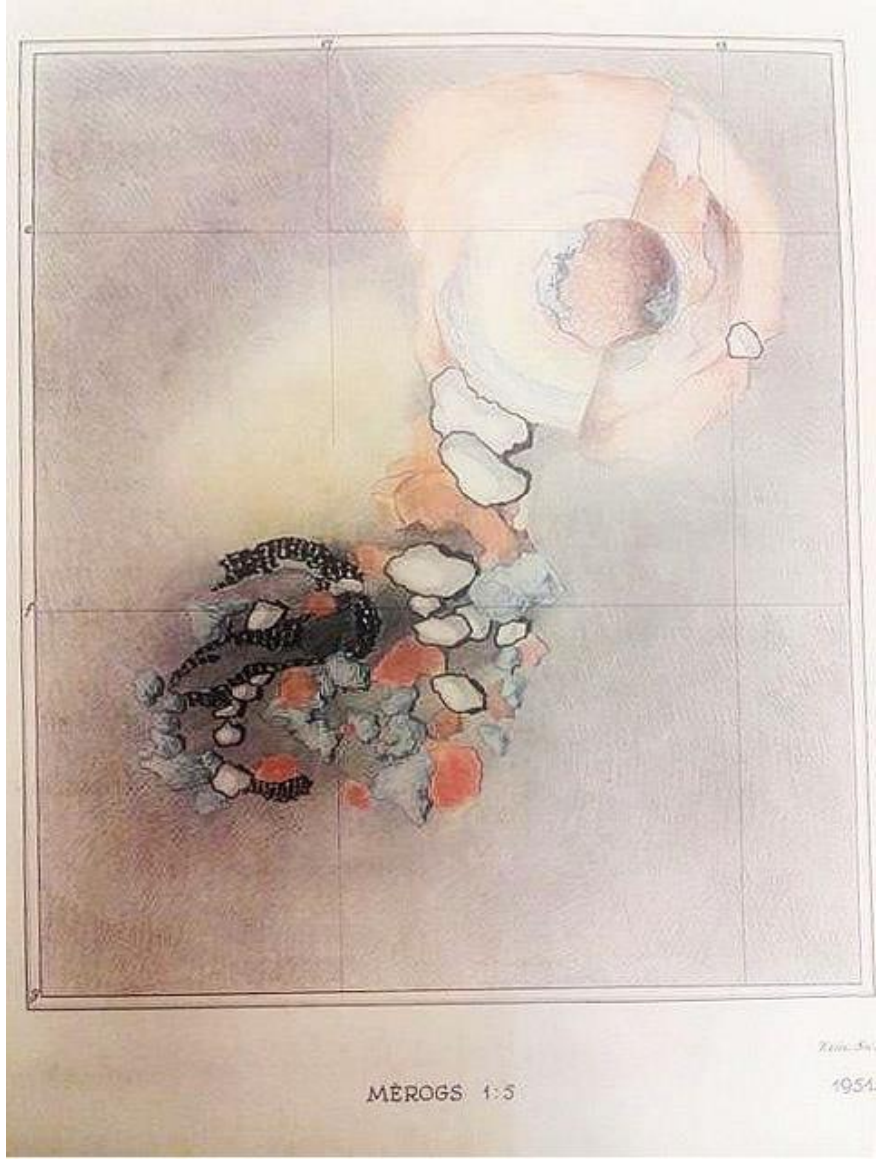


Рис. 120. План и разрез сыродутного горна в раскопе *А*:
1 — глина; *2* — материковый песок; *3* — камни; *4* — шлак.



Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2016.gadā

Krāsns augstuma palielināšana

Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2016.gadā

Krāsns žāvēšana
un sildīšana

Māla ķīmiskais sastāvs(%)-
SiO^2-45,67;
Al^2O^3-12,27;
Fe^2O^3-5,34;
TiO^2-0,67;
CaO-11,6;
MgO-4,87;
CO^2-11,22;
K^2O+Na^2O-4,56.

Māli viegli kūstoši,
zema ugunsizturība –
1150-1180 ºC.

SIA CEPLIS, Ceplis, Lielauces pagasts,
Auces novads

Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2016.gadā

Purva rūda pirms apdedzināšanas un sasmalcināšanas

Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2016.gadā

Rūdas apdedzināšana
un sasmalcināšana

Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2016.gadā

Ogļu sasmalcināšana

Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2016.gadā

Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2016.gadā

Krāsns «atvēršana»

Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2016.gadā

Reducētais dzelzs pēc krāsns «atvēršanas»

Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2016.gadā

Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2016.gadā

Apsekotās purva rūdas atradnes vietas

Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2016.gadā

Dzelzs oksīda procentuālā daudzuma noteikšanai iesniegtie paraugi

Dzelzs ieguves no purva rūdas eksperiments 2016.gadā

Fe2O3 procentuālais sastāvs rūdas paraugos

1. Sembas, Ziru pag., Ventspils novads -Fe oksīds 7.5% Silīcija oksīds 70.5 %

2. Lapiņas, Užavas pag., Ventspils nov. - Fe oksīds 3.3% Silīcija oksīds 73 %

3.Ēdoles centrs, Ēdoles pag. Kuldīgas novads - Fe oksīds 88.2% Silīcija oksīds 9.2 %

4.Mežarāji, Ēdoles pag., Kuldīgas novads - Fe oksīds 12.8% Silīcija oksīds 64.3 %

5.Puzes pilskalna apkārtne, Puzes pag., Ventspils nov. - Fe oksīds 32%

6.Ļaudonas pag., Madonas novads - Fe oksīds 80%

Paldies
par
uzmanību!