

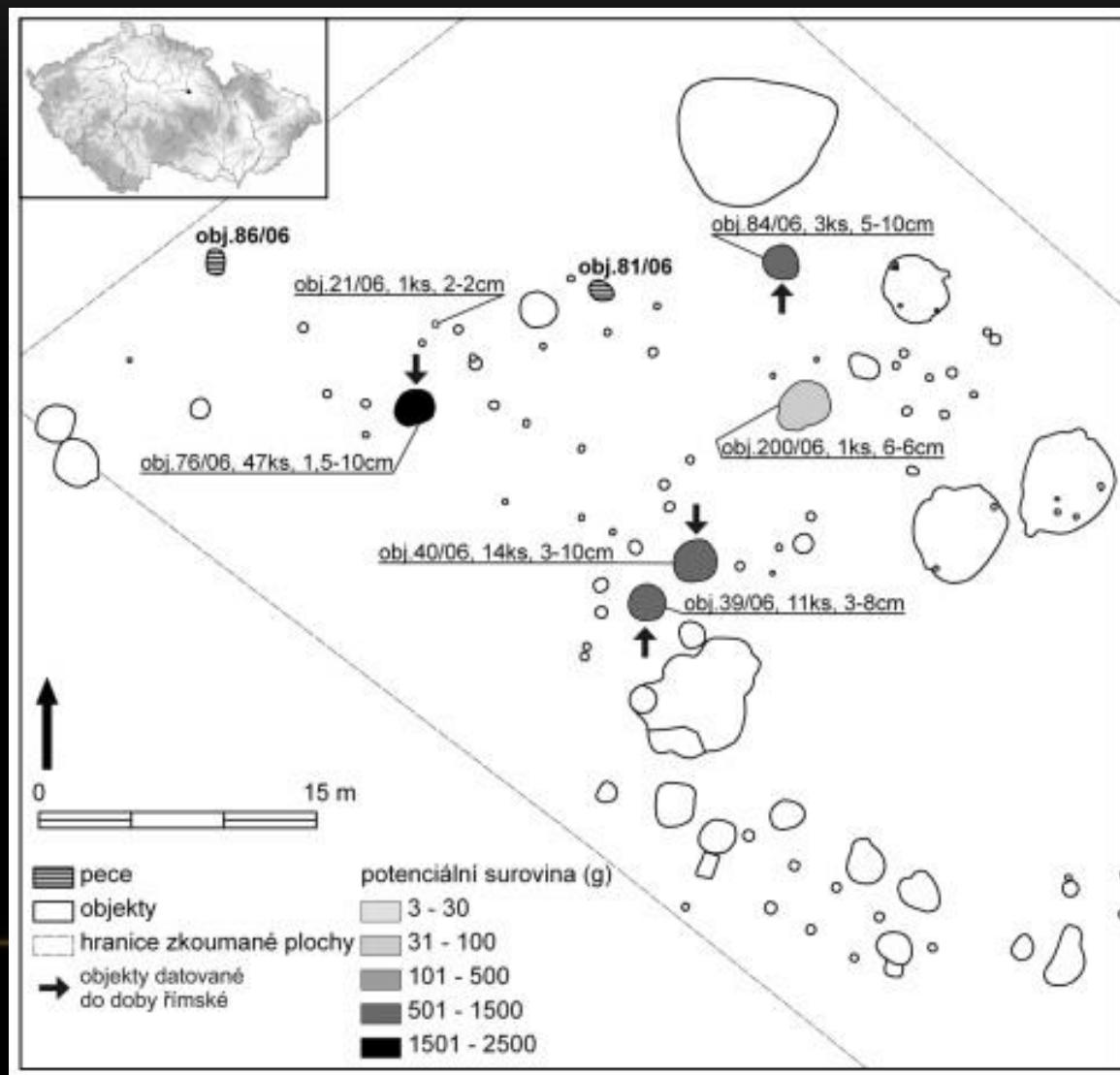
EXPERIMENTÁLNÍ OVĚŘENÍ FUNKCE ZAHLOUBENÝCH OBJEKTŮ Z LOKALITY TUNĚCHODY (OKR. PARDUBICE)

David Maršálek

Pravěké muzeum v přírodě Křivolík, Česká Třebová

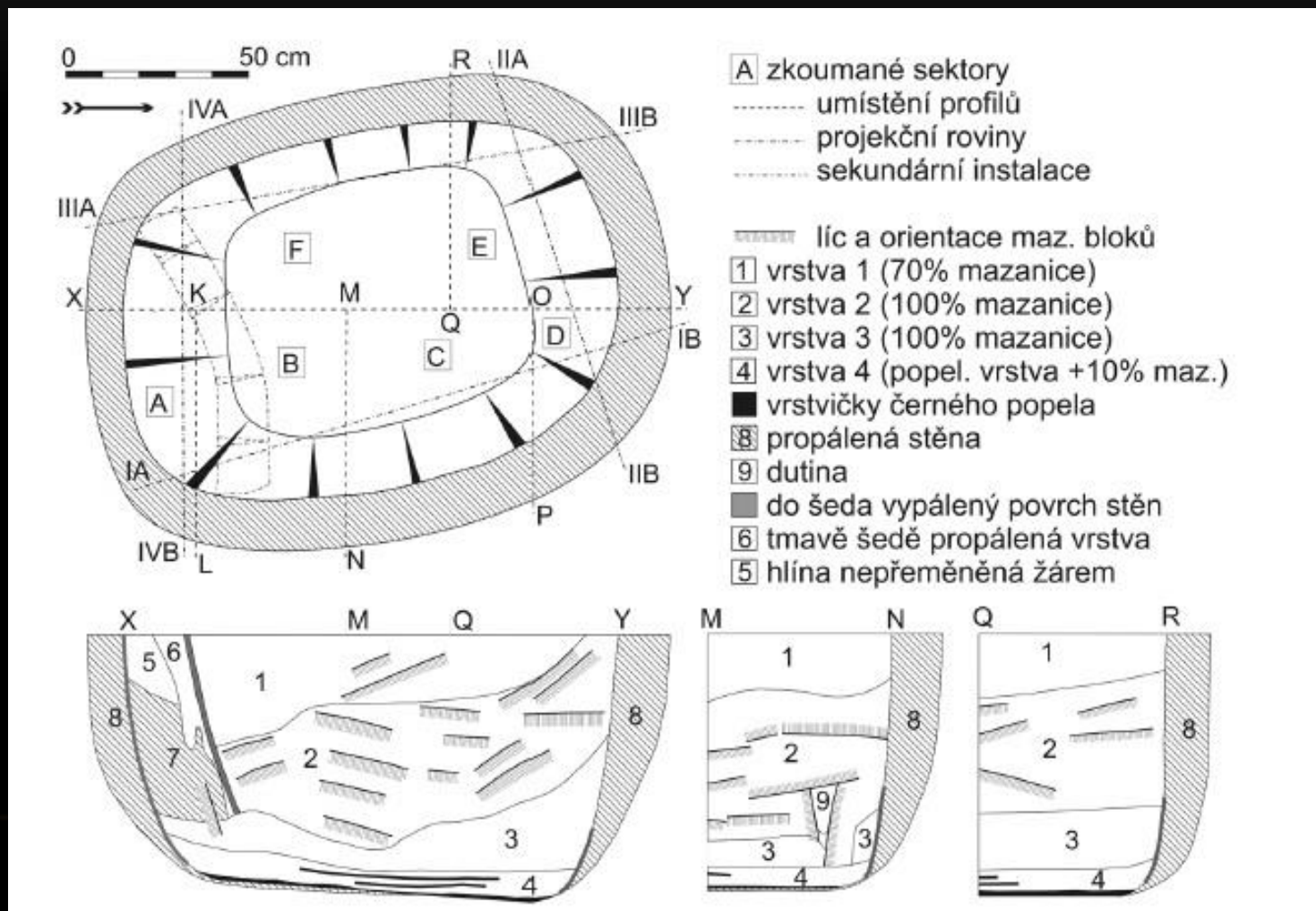


TUNĚCHODY OKR. PARDUBICE

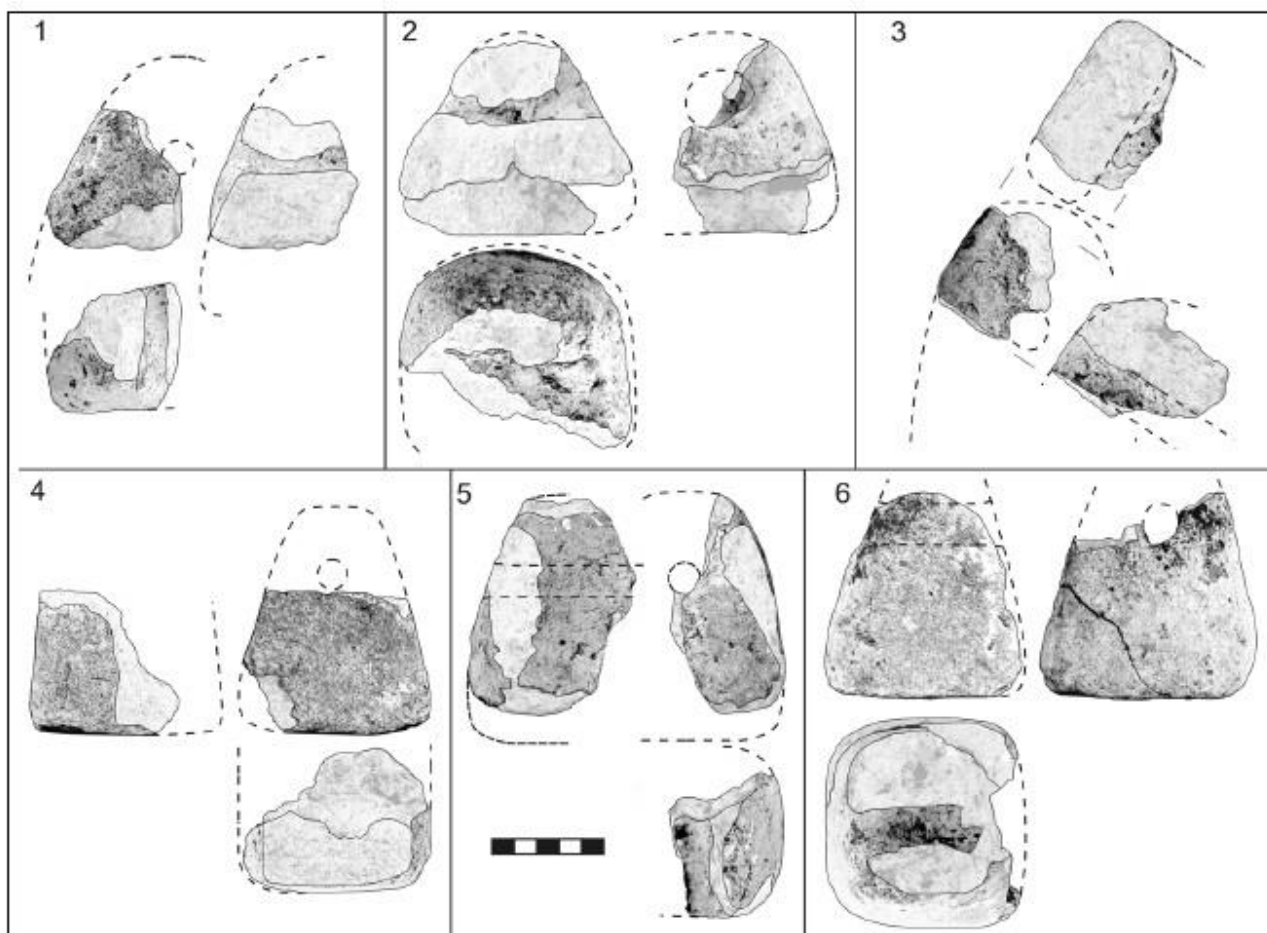


POPIS

Zahloubené objekty cca 130cm x 70cm x 70cm



NÁLEZY VE VÝPLNI – TKALCOVSKÁ ZÁVAŽÍ



ANALÝZA MAZANICE

Vzorek	sektor	vrstva	křemen	kalcit	živce	hematit	illit	gehlenit	amfibol	teplotní interval
1	C	1	+	+	+	+	+	–	+	800–900 °C
2	C-D	3	+	+	+	+	+	–	+	800–900 °C
3	F	2	+	+	+	+	+	–	+	700–800 °C
4	F	3	+	+	+	+	+	+	–	800–900 °C
5	F	4	+	+	+	–	+	+	+	700–800 °C
6	stěna	–	+	+	+	+	+	?	+	700–800 °C
7	stěna	–	+	+	+	+	+	–	–	800–900 °C
8	stěna	–	+	+	+	+	+	–	+	700–800 °C

Tab. 2. Přehled mineralogického složení vzorků mazanice a stěn pece, které bylo identifikované na základě RTG difrakční práškové analýzy.

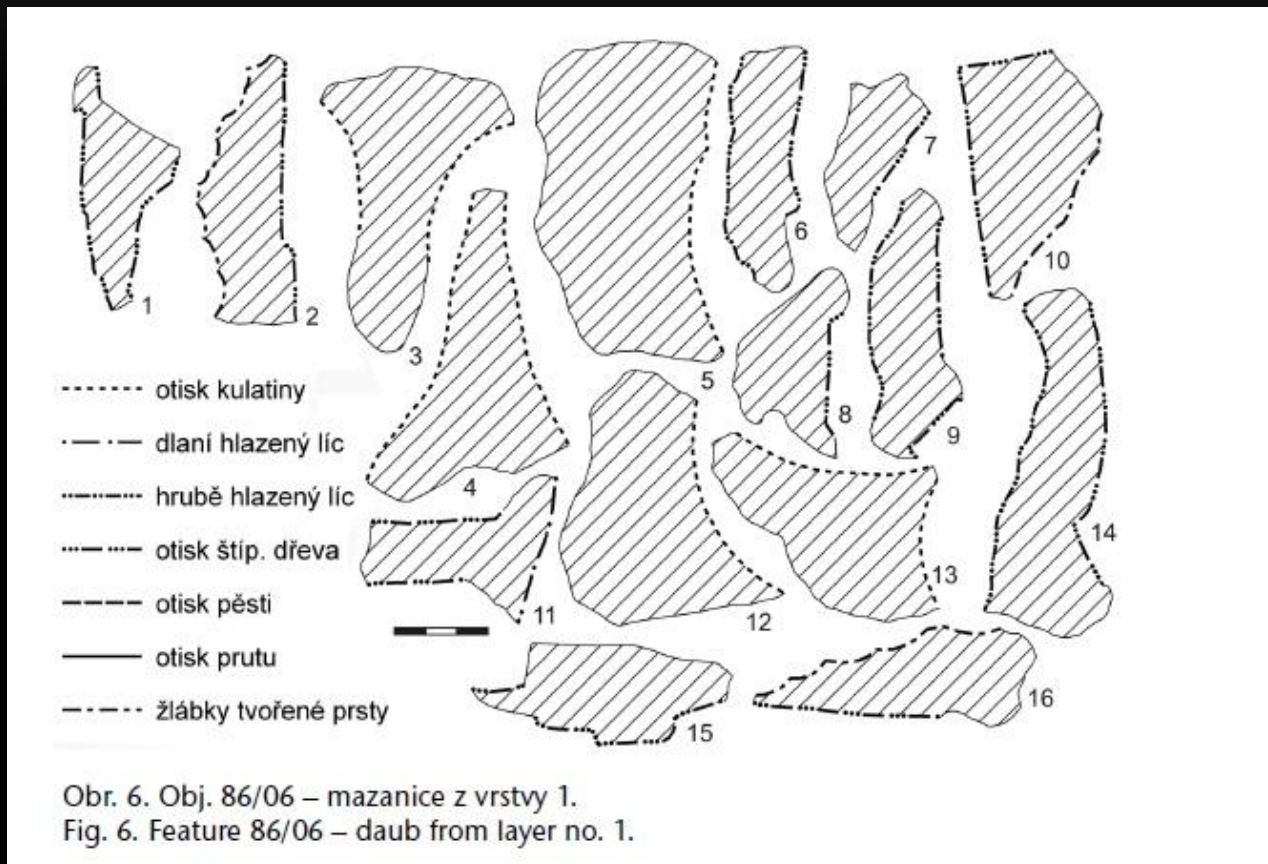
Tab. 2. Overview of the mineralogical composition of samples of daub and kiln walls identified on the basis of X-ray powder diffraction analysis.

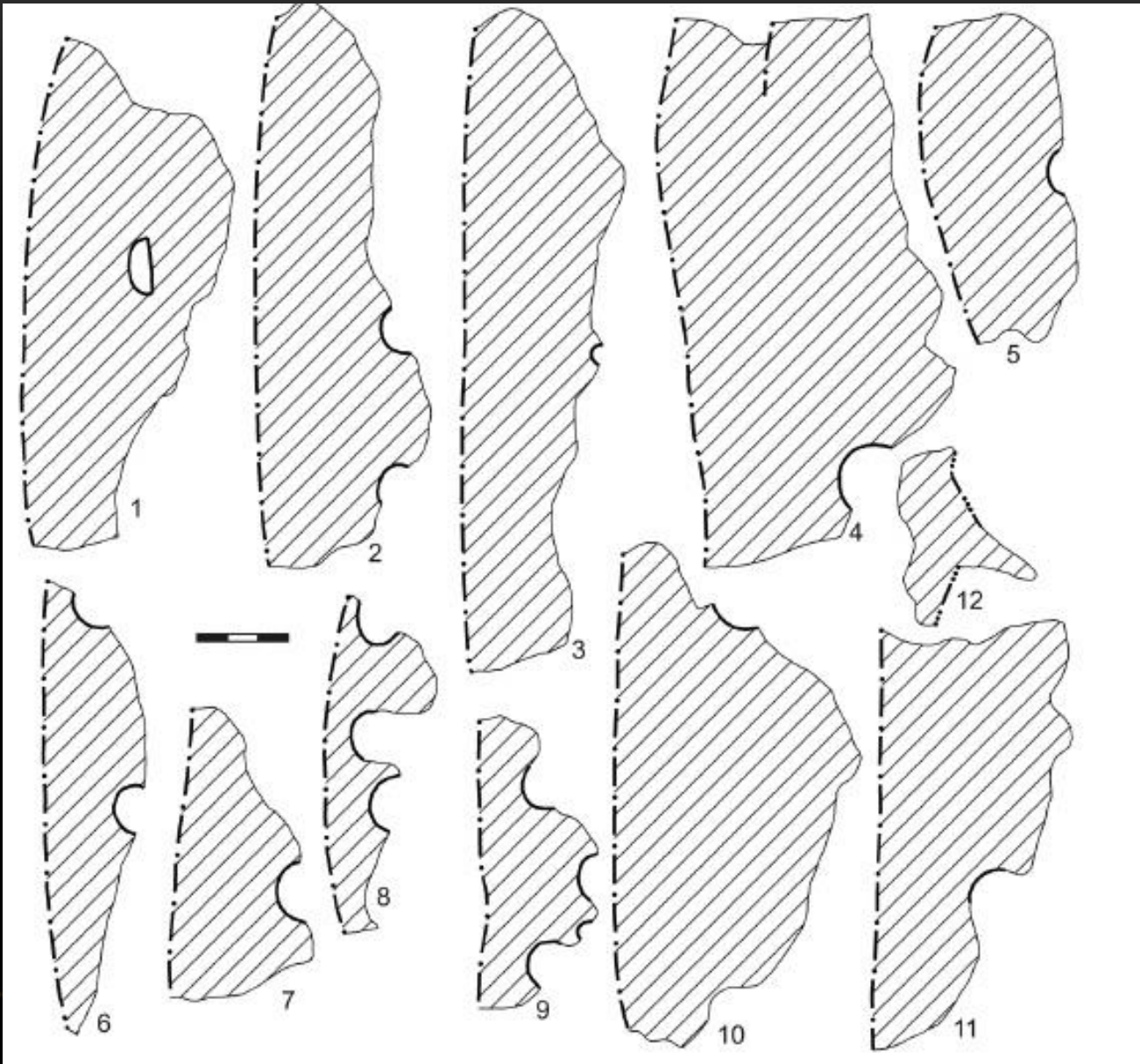
Taxon		část	sektor – vrstva					celkem
			B – 1	B – 2	B – 3	E – 2	F – 2	
líška obecná	<i>Corylus avellana</i>	oříšek	1					1
ječmen obecný	<i>Hordeum vulgare</i>	obilka				2	1	3
pšenice dvouzrnka	<i>Triticum dicoccon</i>	pluch	2	8	15	4	6	35
pšenice dvouzrnka	<i>Triticum dicoccon</i>	klas		1	2			3
pšenice dvouzrnka	<i>Triticum dicoccon</i>	obilka		1	1		1	3
pšenice špalda	<i>Triticum spelta</i>	klas		2	5		2	9
celkem			3	12	23	6	10	54

Tab. 3. Zastoupení otisků rostlinných zbytků identifikovaných na mazanici z výplně objektu 86/06.

Tab. 3. Representation of plant remain imprints identified on daub from the fill of feature no. 86/06.

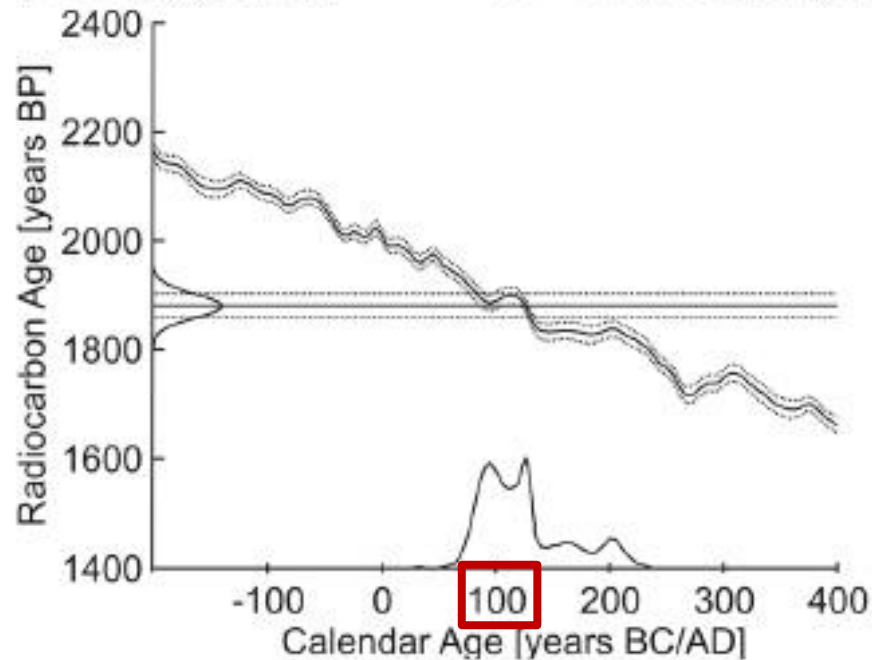
MAZANICE Z VÝPLNĚ OBJEKTU





C14 DATOVÁNÍ OBJEKTU

Radiocarbon Age: BP 1881-22
One Sigma Range: cal AD 78 - 134 (Probability 68,3 %)
Two Sigma Range: cal AD 70 - 182 (Probability 86,8 %)
(Probability 95,4 %) 187 - 214 (Probability 8,6 %)



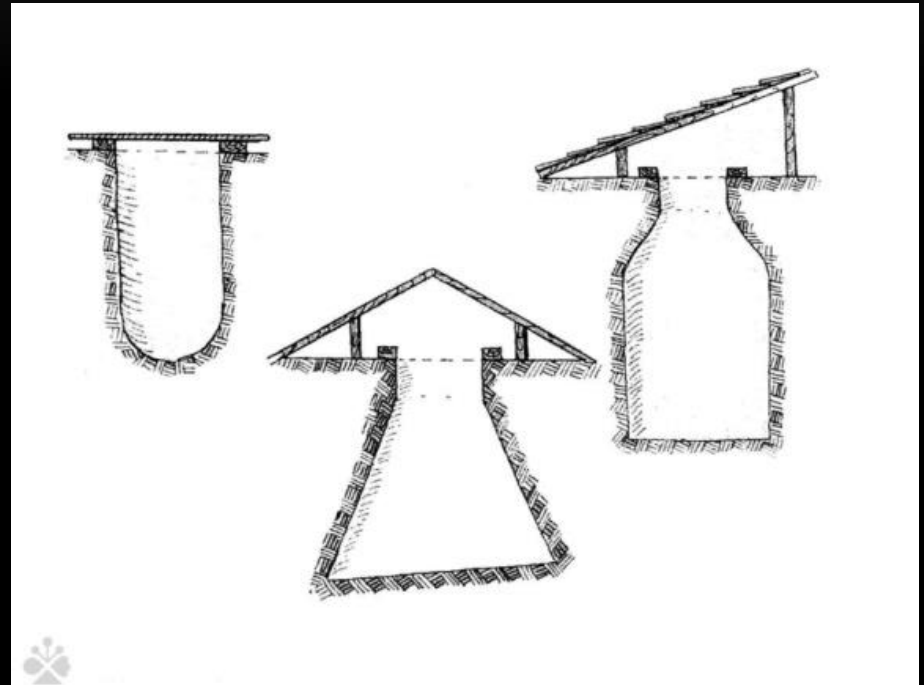
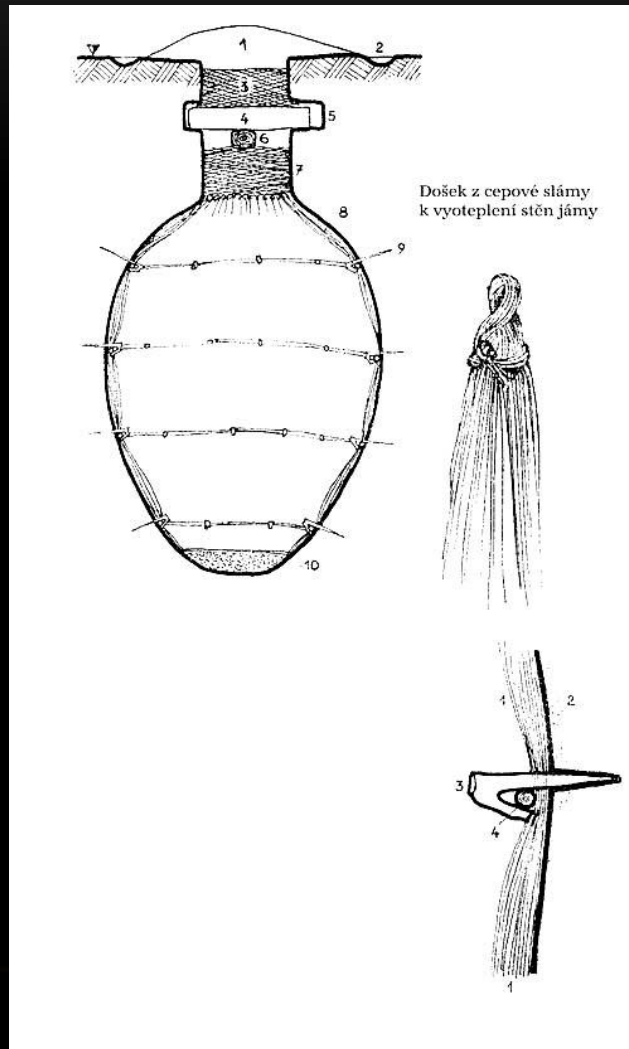
HYPOTÉZA – INTERPRETACE OBJEKTŮ

- a) Obilné silo
- b) Uhelné jámy
- c) Vápenné pece

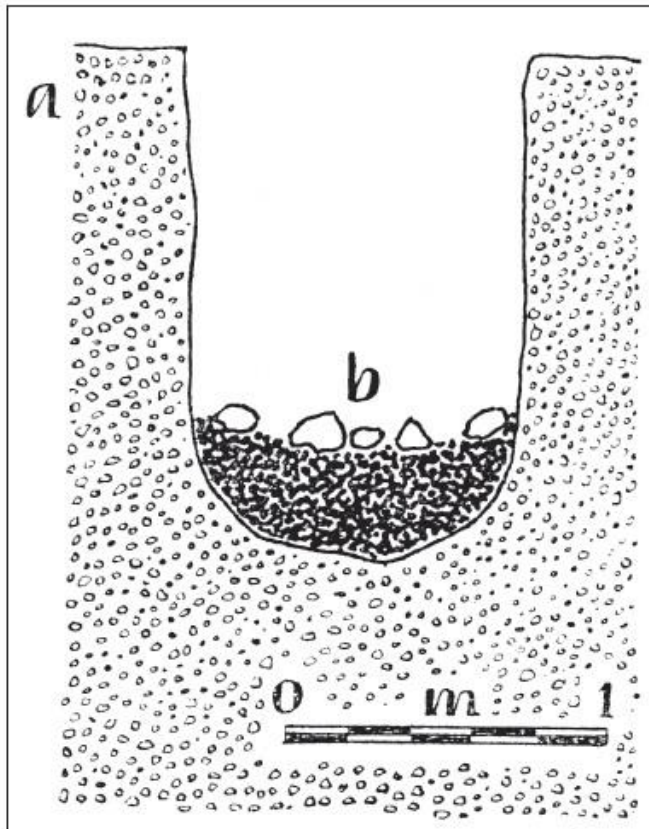
Východiska:

- Opálené stěny zahloubených objektů, doklady působení teplot 700-900°C
- Nálezy obilek v mazanici
- Uhlíkatá vrstva na dně objektu
- Přítomnost oxidu vápenatého (CaO = pálené vápno) ve zkoumaných odebraných vzorcích

OBILNÉ SILO



UHELNÉ JÁMY



Obr. 1: Řez galo-římskou uhelnou jámou z Kellerbergu, uvnitř patrný popelovitý zásyp a množství kamenů (podle Pleiner 1958)

VYPALOVÁNÍ (VYSOUŠENÍ) JÁMY



VRSTVENÍ PALIVA V UHELNÉ JÁMĚ



ZAPLNĚNÁ UHELNÁ JÁMA - DETAIL



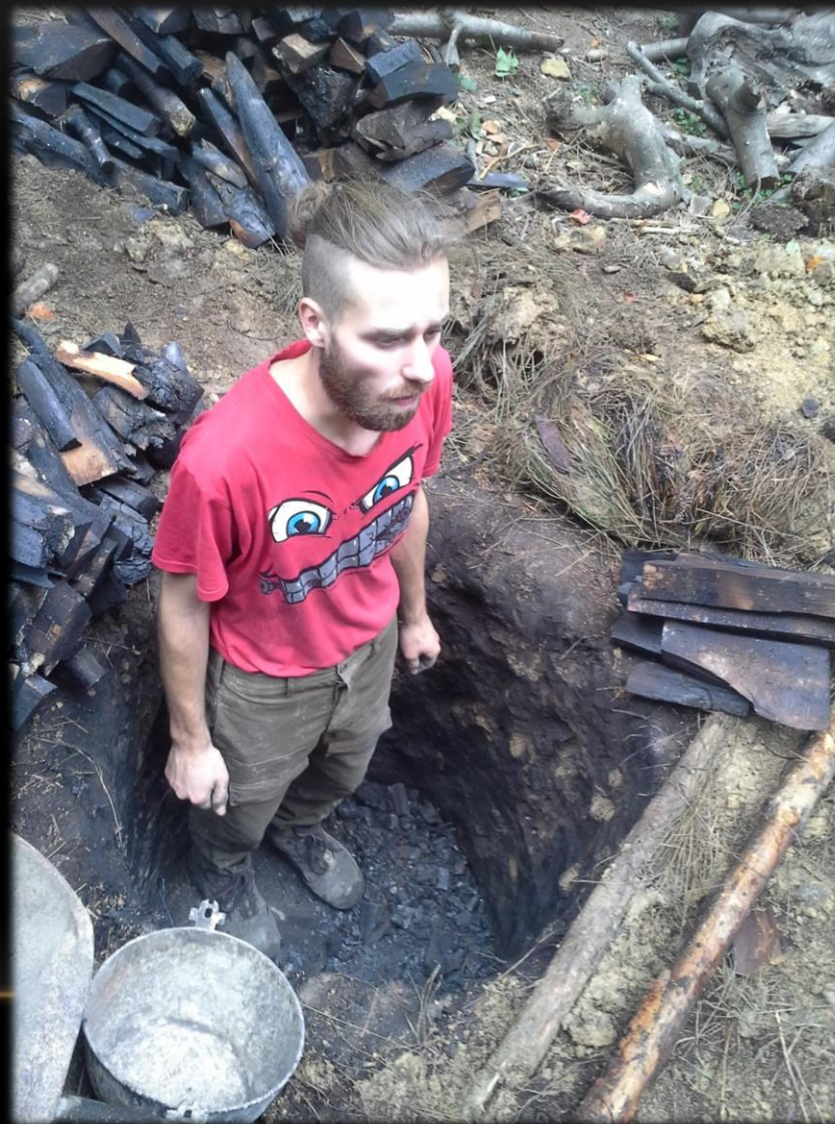
BUDOVÁNÍ PEVNÉHO ZÁVĚRU JÁMY





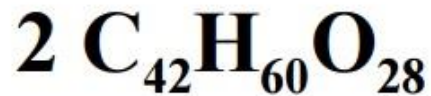


ROZEBÍRÁNÍ UHELNÉ JÁMY



- **Průběh pyrolýzy dřeva je rozdělován na 4 časová stádia:**
 - **1. 120-150°C**
 - probíhá vysychání dřeva - uvolňuje se vodní pára
 - chemický rozklad je prakticky zanedbatelný
 - proces je endotermický
 - **2. 150-275°C**
 - dřevo tmavne, snižuje se jeho pevnost
 - začínají jeho první chemické změny, uvolňují se plyny (hlavně CO₂ a CO) a organické kyseliny (hlavně kyselina octová)
 - proces je endotermický
 - **3. 275-380 (resp. 450°C)**
 - nastává bouřlivý exotermický rozklad dřeva a uvolňuje se hlavní podíl kondenzovatelných zplodin
 - proces je exotermický
 - při nižších teplotách je rozklad dřeva téměř ukončen a "dobíhá" exotermická reakce
 - při vyšších teplotách se produkty pyrolýzy dále štěpí a tepelnou energii je třeba dodat zvenčí
 - Stádia nejsou přesně ohraničená a u jednotlivých způsobů pyrolýzy se mění i teplota do které probíhají
 - Obvykle se řízená pyrolýza vede do teploty 400 až 450°C, kdy má dřevěné uhlí obsah uhlíku cca 80 %.

CHEMICKÉ PROCESY PŘEMĚNY DŘEVA NA UHLÍ



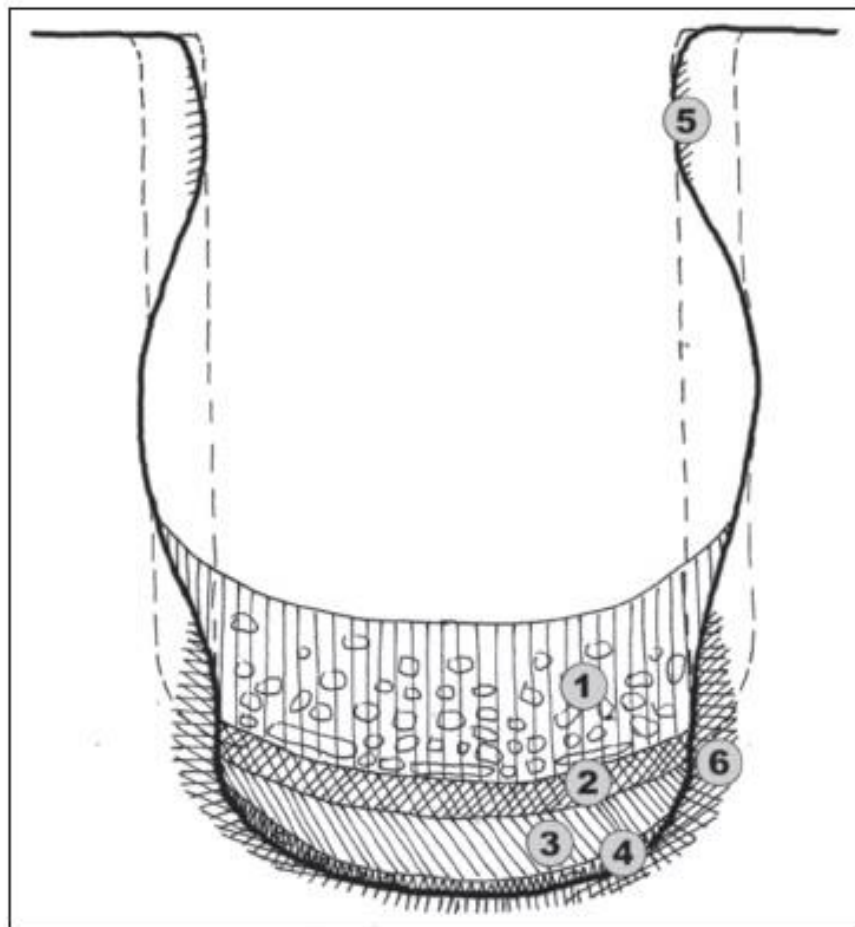
dřevo

dřevěné uhlí



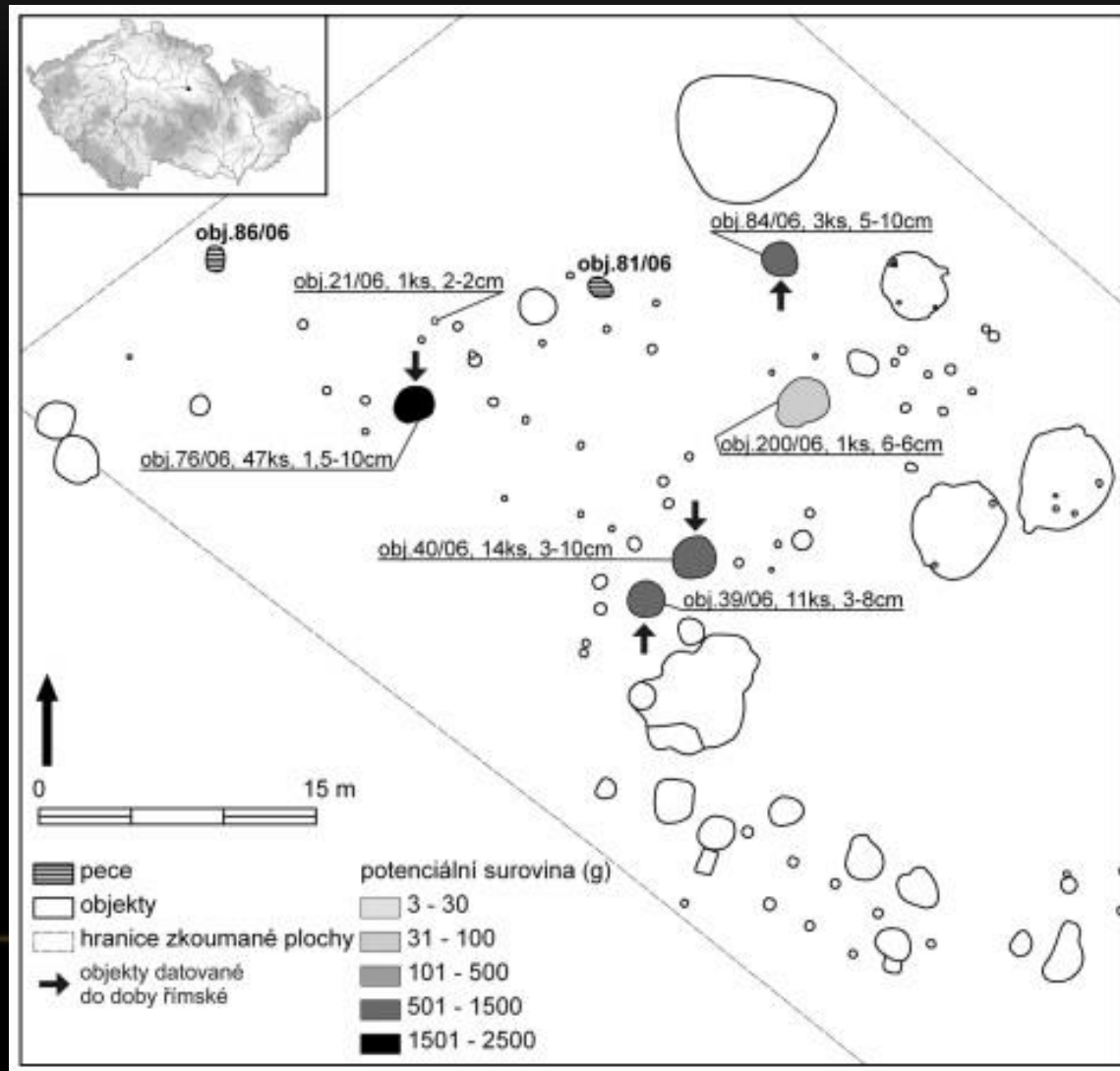
ostatní zplodiny

DESTRUKČNÍ PROCESY (EROZE → ZMĚNA TVARU) V ARCHEOLOGIZOVANÉ UHELNÉ JÁMĚ



Obr. 13: Řez jámou č. 1., stav k létu 2010
(kresba Jiří Kmošek)

VÁPENNÉ PECE



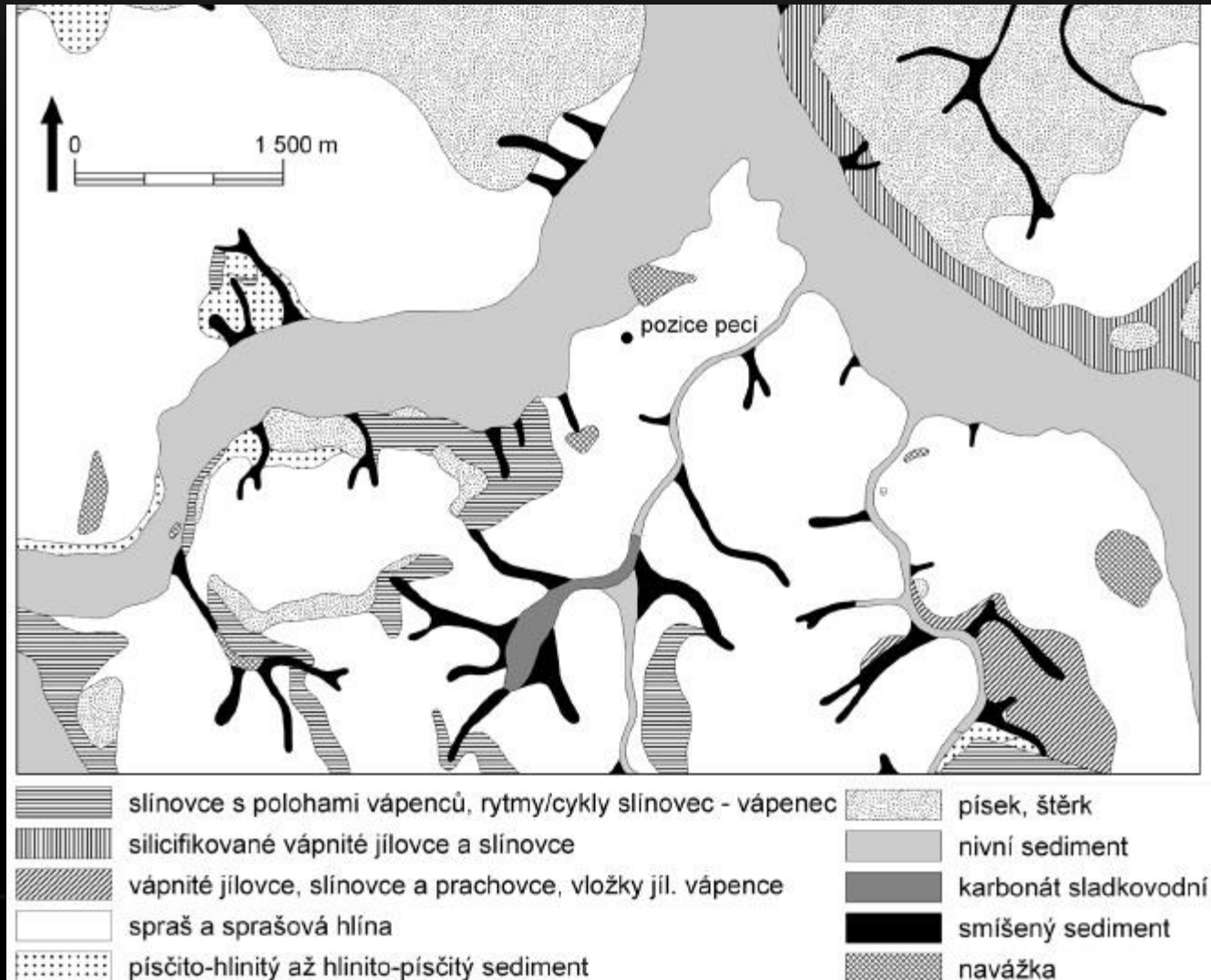
PRVKOVÁ ANALÝZA POTENCIONÁLNÍ SUROVINY

Prvky	Vzorek 1	Vzorek 2	Podíl	Metoda
	sektor D, vrstva 4	sektor E, vrstva 4		
P ₂ O ₅	2,30	2,57	%	fotometrie
CaO	27,93	32,65	%	WET
Fe ₂ O ₃	1,32	0,91	%	FAAS
K ₂ O	1,39	1,23	%	FAAS
As	4,44	4,50	ppm	HGAAS
Cr	30	21	ppm	RFA
Ni	32	23	ppm	RFA
Cu	103	109	ppm	RFA
Zn	141	156	ppm	RFA
As	2	< 1	ppm	RFA
Rb	55	52	ppm	RFA
Sr	800	958	ppm	RFA
Y	23	21	ppm	RFA
Zr	205	150	ppm	RFA
Nb	8	5	ppm	RFA
Mo	< 1	< 1	ppm	RFA
Sn	< 2	< 2	ppm	RFA
Pb	7	8	ppm	RFA
U	< 2	< 2	ppm	RFA
Ag	< 0,8	< 0,8	ppm	FAAS

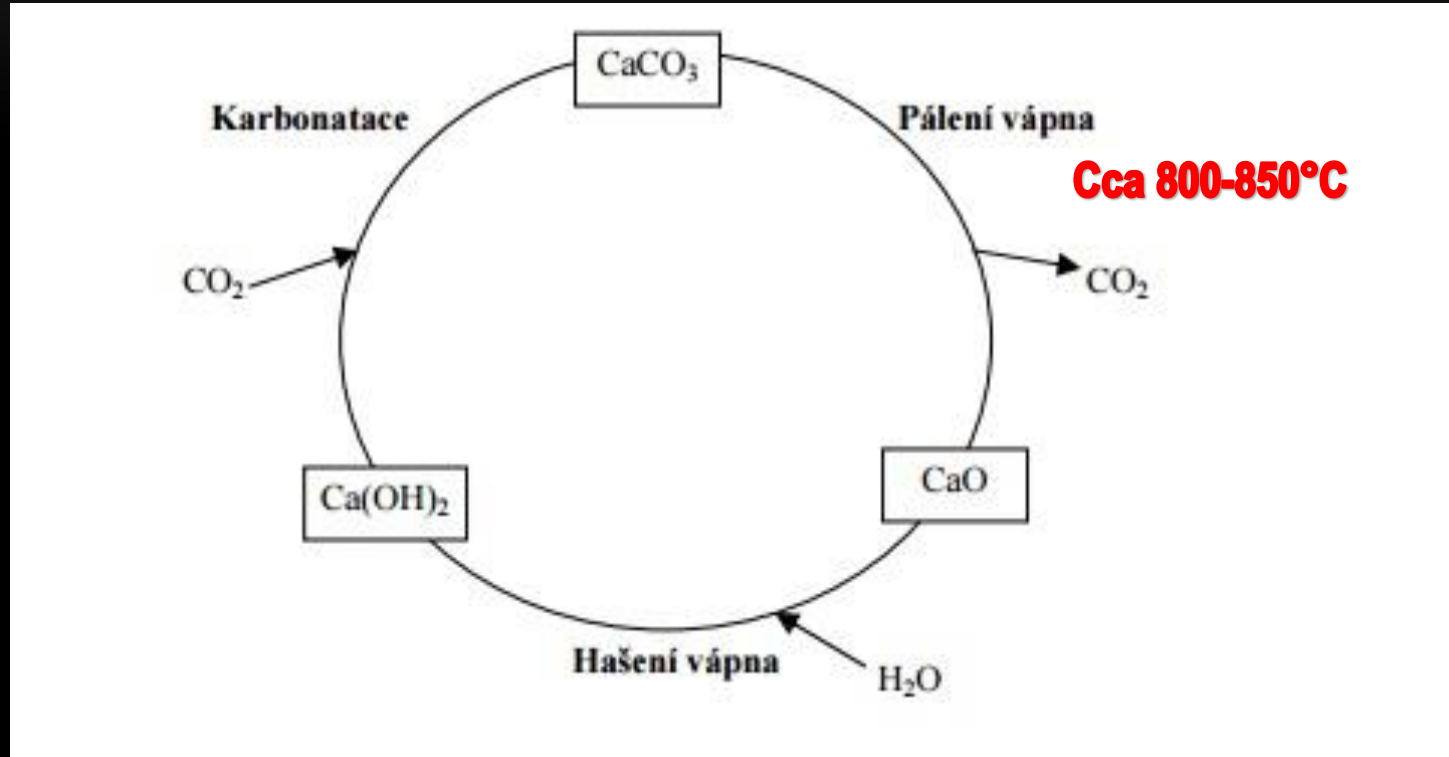
Ložiska vápence v České republice :



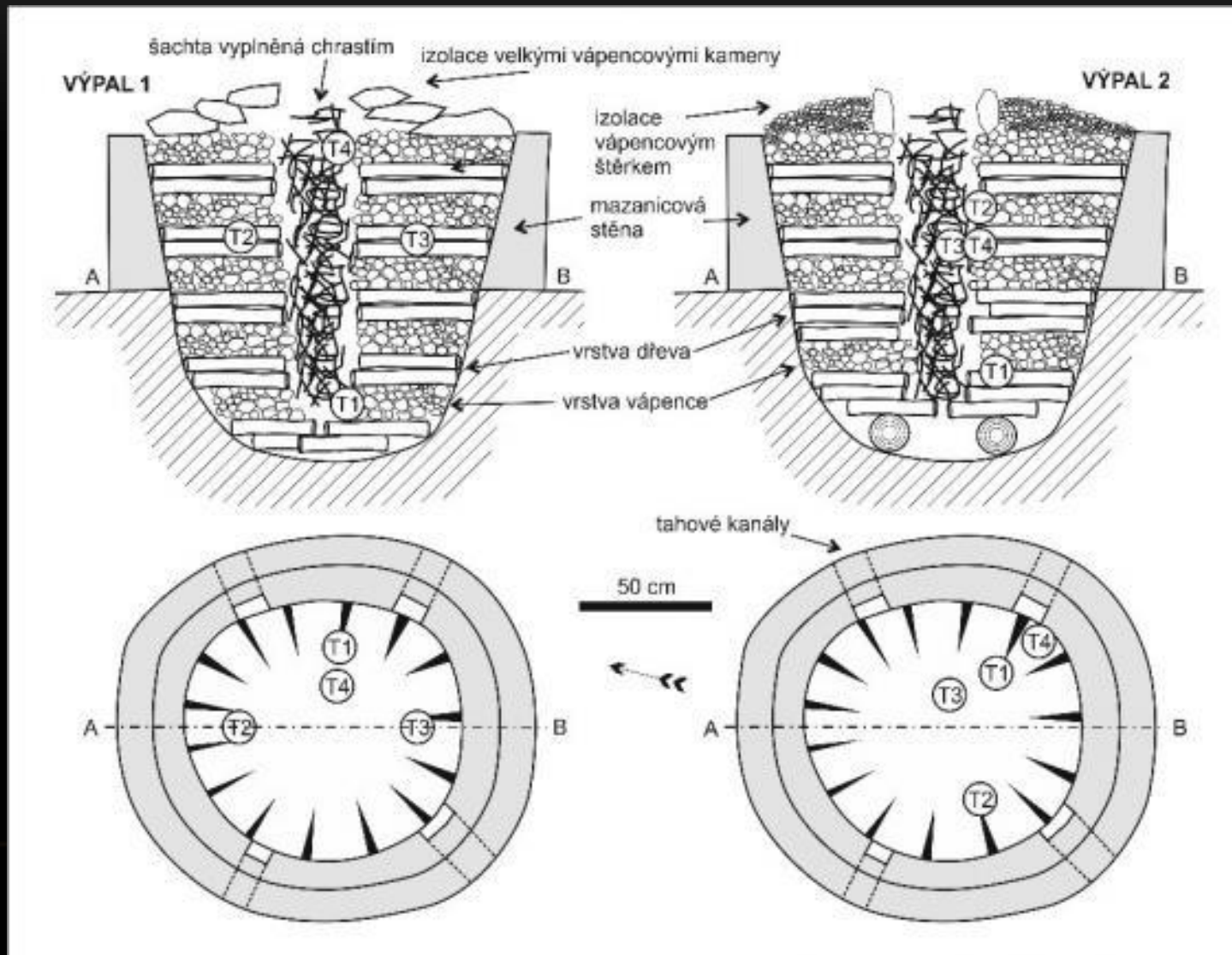
MÍSTNÍ ZDROJE VÁPENCE NA LOKALITĚ



CYKLIČKÝ PROCES ZPRACOVÁNÍ VÁPNA



PÁLENÍ VÁPNA: VARIANTA 1 - MILÍŘ



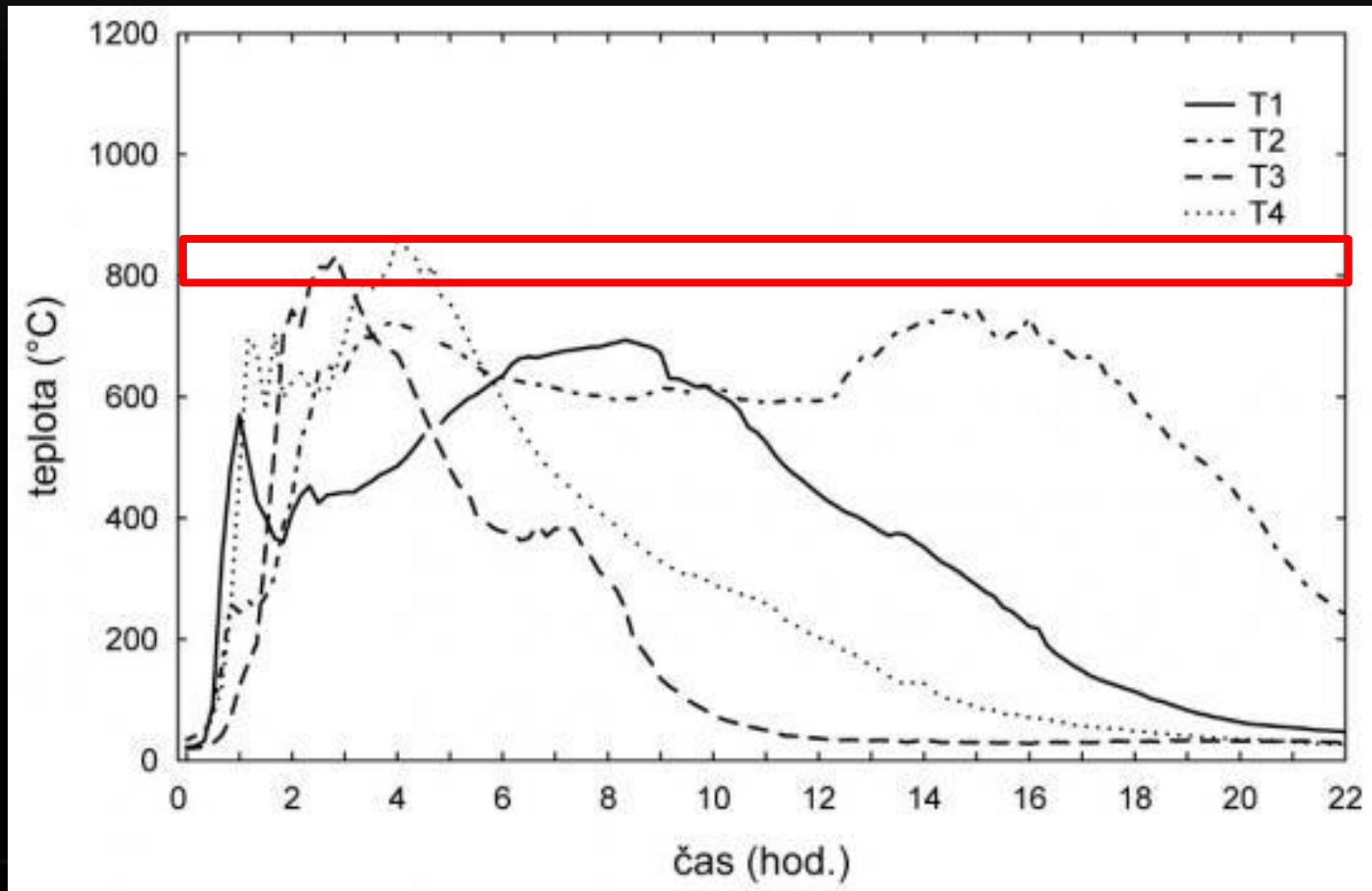
SENDVIČOVÁ VSÁDKA MILÍŘE (DŘEVO/VÁPENEC)







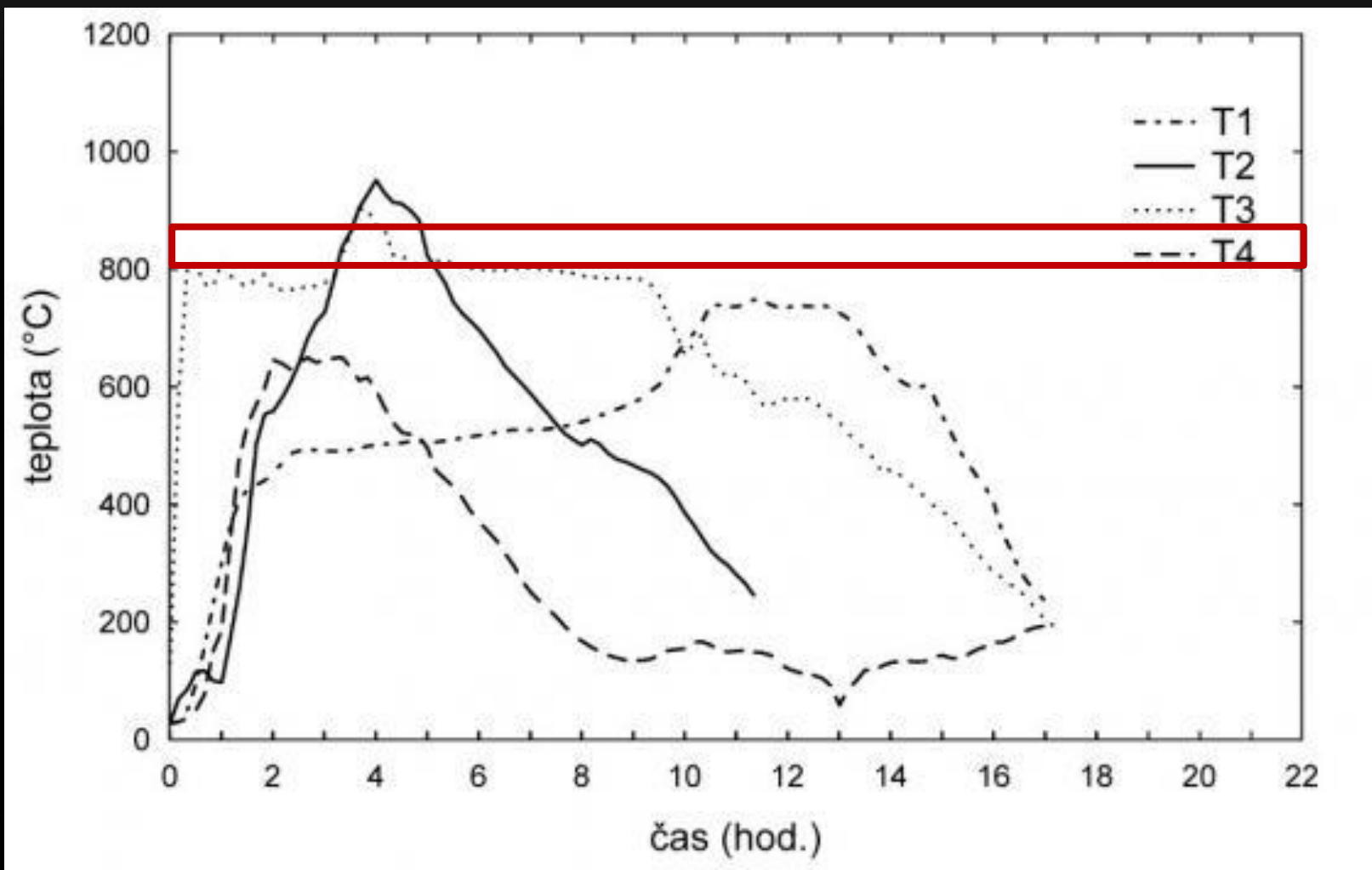
TEPLOTNÍ KŘIVKA BĚHEM VÝPALU



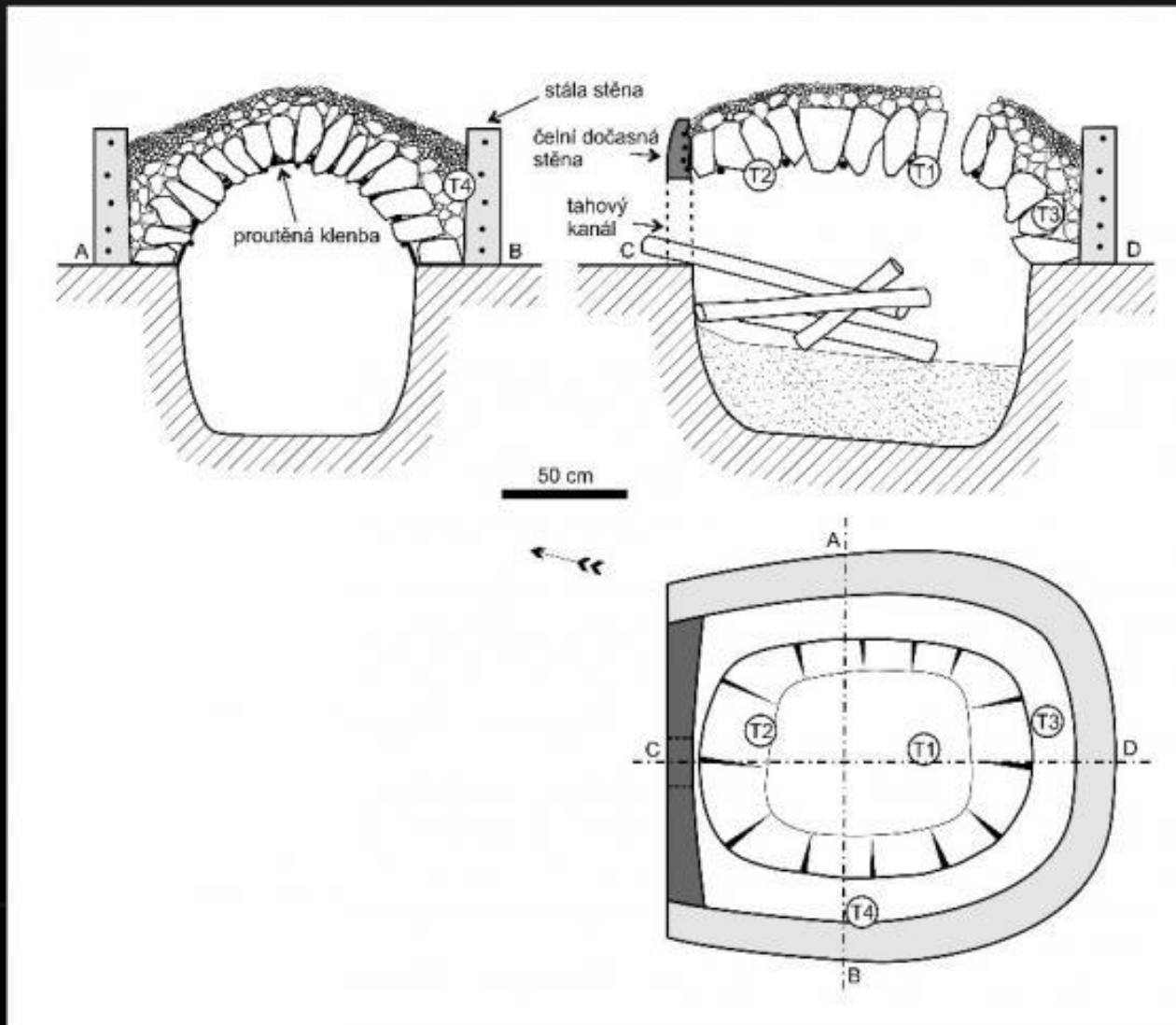
ÚPRAVA MILÍŘE – VZDUCHOVÉ ŠACHTY (PO ODSTRANĚNÍ KULATINY U OKRAJŮ PECE)



TEPLOTNÍ KŘIVKA BĚHEM VÝPALU



PÁLENÍ VÁPNA: VARIANTA 2 - PEC



ZÁKLAD PRO SAMONOSNOU KLENBU



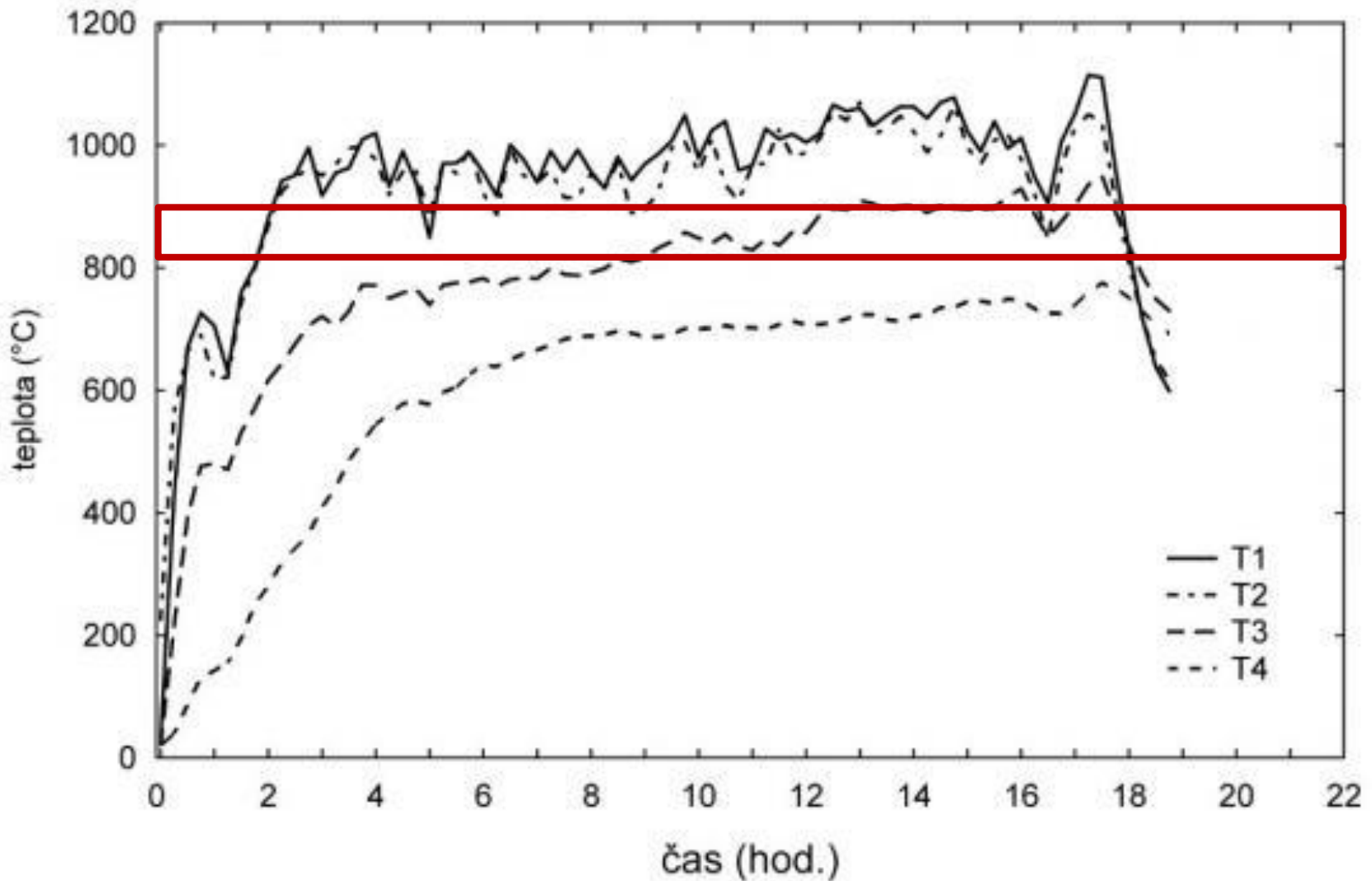
STAVBA SAMONOSNÉ KLENBY



ZÚŽENÍ ÚSTÍ PECE – VĚTŠÍ KUMULACE TEPLoty



TEPLOTNÍ KŘIVKA BĚHEM VÝPALU



ZHROUCENÁ VSÁDKA PO UKONČENÍ VÝPALU



ZÍSKANÉ VÁPNO – CCA 500 KG
(POUŽITO 1000 KG VÁPENCE)

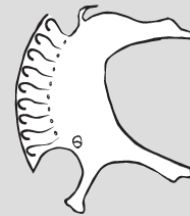


ZHODNOCENÍ

C) Je správně – experimentálně byla ověřena interpretace objektů z lok. Tuněchody jako vápenných pecí. Pomocí komparace nálezů s experimentálním objektem bylo možné rekonstruovat hypotetickou původní podobu zařízení a technologický proces, který v něm probíhal.



DĚKUJI ZA POZORNOST!



BACRIE

FRIENDS OF LIVING PREHISTORY