

## MATERIÁLOVÝ PRŮZKUM, ZPRÁVA Č. P1964

---

Objekt	Hrobka rodiny Pernerovy
Adresa	Centrální hřbitov, Kolín - Zálabí
Vlastník	Město Kolín
Číslo ÚSKP	nezapsaná
Materiál	kámen, omítky, nástěnné malby
Autor	neznámý
Datace	1887



---

Zadavatel	MgA. Michal Vedral Bělohorská 235/91, 169 00 Praha 6
Odběr vzorků, fotografie odběru	Michal Vedral a Martin Kulhánek
Datum odběru	21. 4. 2022
Autoři průzkumu	Ing. Zuzana Valentová Lesní 1171, 252 29 Dobřichovice IČ: 87024594, tel. 724 07 07 87  Ing. Michal Pech Heydukova 4, 180 00 Praha 8 IČ: 01074211, tel. 775 073 575  pruzkumumeni@seznam.cz www.pruzkumumeni.cz
Číslo zprávy	P1964
Datum	20. 5. 2022
Počet stran	8

---

## Obsah

1	Zadání průzkumu	2
2	Metody průzkumu	4
3	Výsledky	5
4	Závěr	8

## 1 Zadání průzkumu

Popis odebraných vzorků a zadání průzkumu jsou uvedeny v následující tabulce.

Ozn.	Popis	Místo	Zadání	Metody
K1	pískovec	vlevo od niky (viz. foto)	vlhkost, salinita	stanovení obsahu vlhkosti, stanovení obsahu
S1	omítka	nika	vlhkost, salinita	vodorozpustných solí stanovení obsahu vlhkosti, stanovení obsahu
S2	omítka	nika	vlhkost, salinita	vodorozpustných solí stanovení obsahu vlhkosti, stanovení obsahu
S3	omítka	nika	vlhkost, salinita	vodorozpustných solí stanovení obsahu vlhkosti, stanovení obsahu
S4	omítka	klenební výseč	vlhkost, salinita	vodorozpustných solí stanovení obsahu vlhkosti, stanovení obsahu
BV1	barevná vrstva, s podkladovou omítkou?	klenební výseč	stratigrafie, eventuálně určení pigmentů, pojiva	vodorozpustných solí stratigrafie, mikrochemické zkoušky
BV2	barevná vrstva, s podkladovou omítkou?	klenební výseč	stratigrafie, eventuálně určení pigmentů, pojiva	stratigrafie, mikrochemické zkoušky
Z1	zlacení na kameni	hrana náběhu žebra	stratigrafie, zlaceno plátkovým? nebo spíš práškovým bronzem či metalem?	stratigrafie, mikrochemické zkoušky

Tab. 1: Popis vzorků



Obr. 1: Celkový pohled



Obr. 2: Místo odběru vzorku K1



Obr. 3: Místo odběru vzorku S1



Obr. 4: Místo odběru vzorku S2



Obr. 5: Místo odběru vzorku S3



Obr. 6: Místo odběru vzorku S4



Obr. 7: Místo odběru vzorku Z1



Obr. 8: Místo odběru vzorků BV1 a BV2



## 2 Metody průzkumu

### 2.1 Stratigrafie

Leštěné nábrusy připravené zalitím vzorků do syntetické pryskyřice byly pozorovány mikroskopem Nikon MM11 v dopadajícím viditelném a ultrafialovém světle (zdroj UV světla: rtuťová výbojka Osram HBO 100W, fluorescenční filtr: Nikon UV-2A – excitace 330–380 nm, emise >420 nm). Fotografie vzorků byly pořízeny digitálním fotoaparátem Canon EOS 750D.

*Pozn.: Odstín barevných vrstev na mikrofotografiích řezu se vlivem zalití vzorku do pryskyřice může lišit od skutečného odstínu. Zkreslení odstínu může způsobit i nastavení barev monitoru nebo tiskárny.*

### 2.2 Stanovení obsahu vodorozpustných solí

Před stanovením obsahu vodorozpustných solí byl v případě potřeby každý vzorek rozmělněn a zhomogenizován. Dané množství vzorku bylo sonifikováno v demineralizované vodě v poměru 1:2 (hm.) při laboratorní teplotě. Obsah solí ve výluhu byl stanoven semikvantitativně pomocí indikačních papírků Quantofix Chloride, Quantofix Nitrate a Quantofix Sulfate. V případě překročení rozsahu indikačních papírků byl výluh zředěn (v poměru 1:6) a stanovení opakováno.

Výsledky byly přepočteny na hmotnostní obsah aniontů solí ve vysušeném vzorku a porovnány s hodnotami normy ČSN P 73 0610. Jde o semikvantitativní metodu, přesnost naměřené koncentrace solí je cca 0,05%. Výsledky mohou být zatíženy chybou plynoucí z nerovnoměrného rozložení solí ve zkoumaném materiálu.

Obsah solí	Chloridy	Dusičnany	Sírany
nízký	< 0,075	< 0,10	< 0,50
zvýšený	0,075–0,20	0,10–0,25	0,50–2,00
vysoký	0,20–0,50	0,25–0,50	2,00–5,00
velmi vysoký	> 0,50	> 0,50	> 5,00

Tabulka 2: Obsah solí ve zdivu podle normy ČSN P 73 0610

### 2.3 Gravimetrické stanovení vlhkosti

Vlhkost odebraných vzorků byla stanovena gravimetricky. Vzorky byly zváženy a sušeny do konstantní hmotnosti při 105 °C. Z rozdílu hmotností po vysušení byl vypočítán obsah vlhkosti podle vzorce:

$$w = (1 - m_s/m_0) \cdot 100 [\text{hm. \%}],$$

kde  $m_s$  je hmotnost sušiny,  $m_0$  je hmotnost vlhkého vzorku. Výsledky stanovení byly porovnány s hodnotami normy ČSN P 73 0610.

Stupeň vlhkosti	Vlhkost zdiva
velmi nízká	< 3,0
nízká	3,0–5,0
zvýšená	5,0–7,5
vysoká	7,5–10,0
velmi vysoká	> 10,0

Tabulka 3: Vlhkost zdiva podle ČSN P 73 0610

### 2.4 Mikrochemické zkoušky

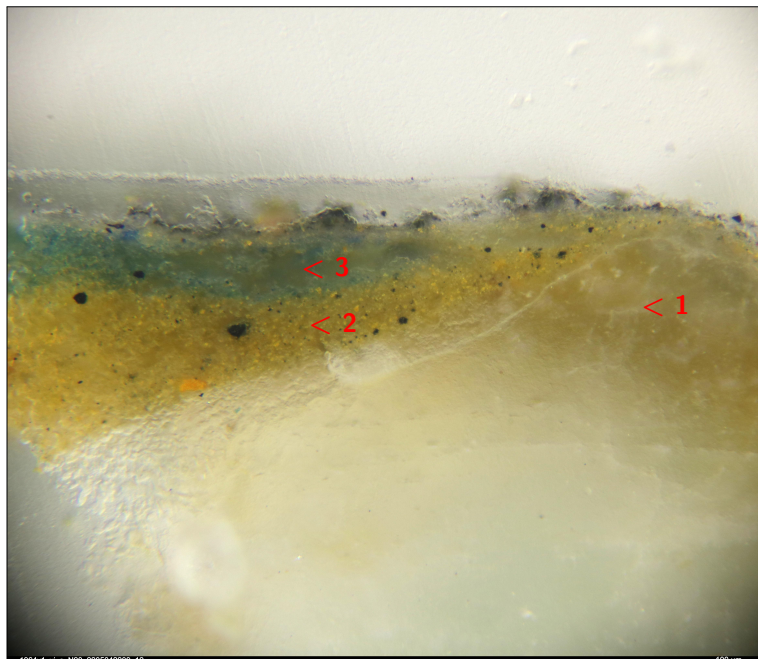
Na vzorcích byly provedeny důkazy přítomnosti rozpustných uhličitů 7% kyselinou dusičnou ( $\text{HNO}_3$  – projeví se bublinkami uvolněného  $\text{CO}_2$ ), sloučenin  $\text{Pb}^{2+}$  1,5% roztokem jodidu draselného (KI) a rozpustných železitých solí ( $\text{Fe}^{3+}$ ) 5% roztokem žluté krevní soli ( $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$ ). Pro rozlišení, zda jde o pojiva na bázi oleje, byly provedeny zkoušky rozpustnosti v 5% hydroxidu sodném (NaOH).



### 3 Výsledky

#### Vzorek BV1

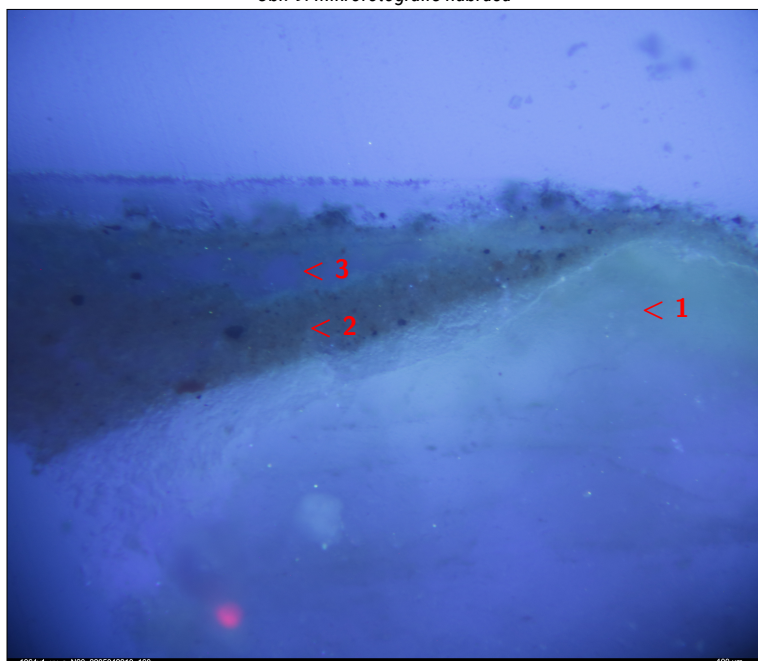
Popis: barevná vrstva, s podkladovou omítkou?  
Místo: klenební výseč



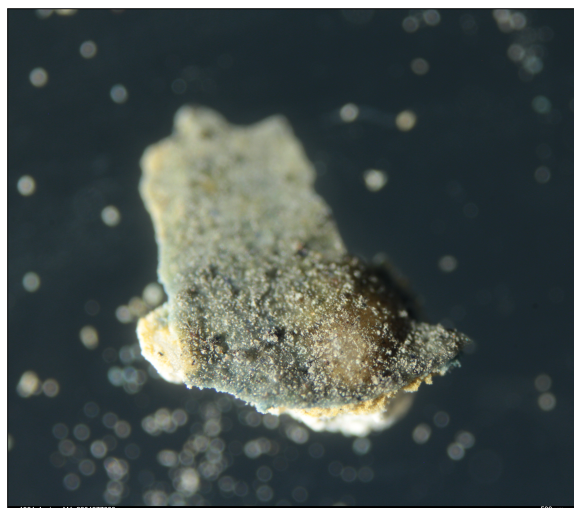
Obr. 9: Mikrofotografie nábrusu



Obr. 10: Místo odběru



Obr. 11: Mikrofotografie nábrusu v UV světle



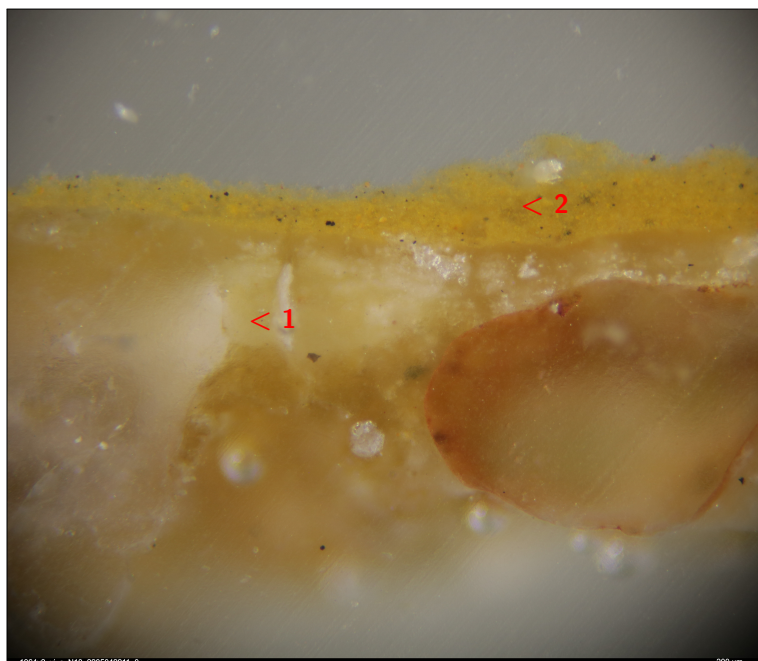
Obr. 12: Mikrofotografie vzorku

Vrstva	Popis	$\text{HNO}_3$	KI	$\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$	NaOH	Tloušťka [ $\mu\text{m}$ ]
3	světle zelená vrstva, na povrchu vrstva nečistot					30–50
2	žlutá vrstva (secco)					25–130
1	světlý vápenný štuk	$\text{CO}_2$		Fe		

Tab. 2: Popis vzorku

## Vzorek BV2

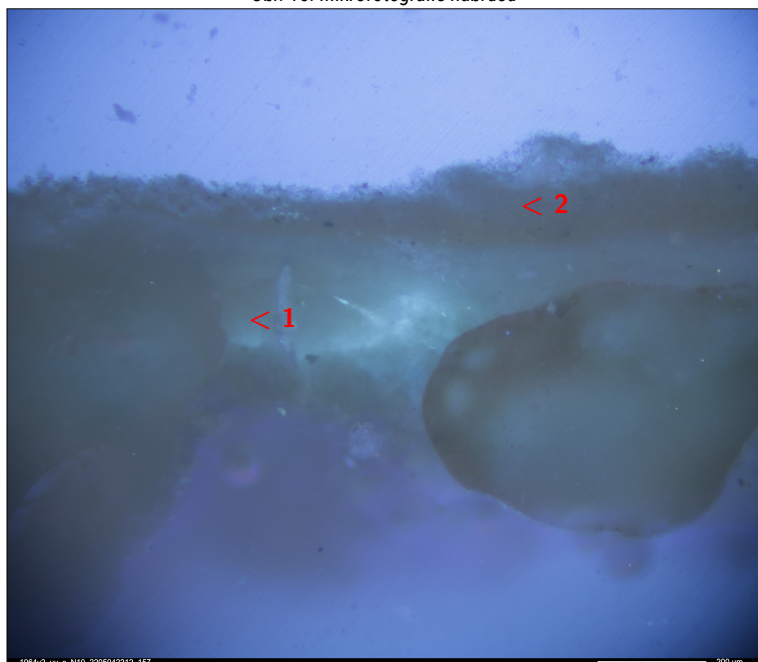
Popis: barevná vrstva, s podkladovou omítkou?  
Místo: klenební výseč



Obr. 13: Mikrofotografie nábrusu



Obr. 14: Místo odběru



Obr. 15: Mikrofotografie nábrusu v UV světle



Obr. 16: Mikrofotografie vzorku

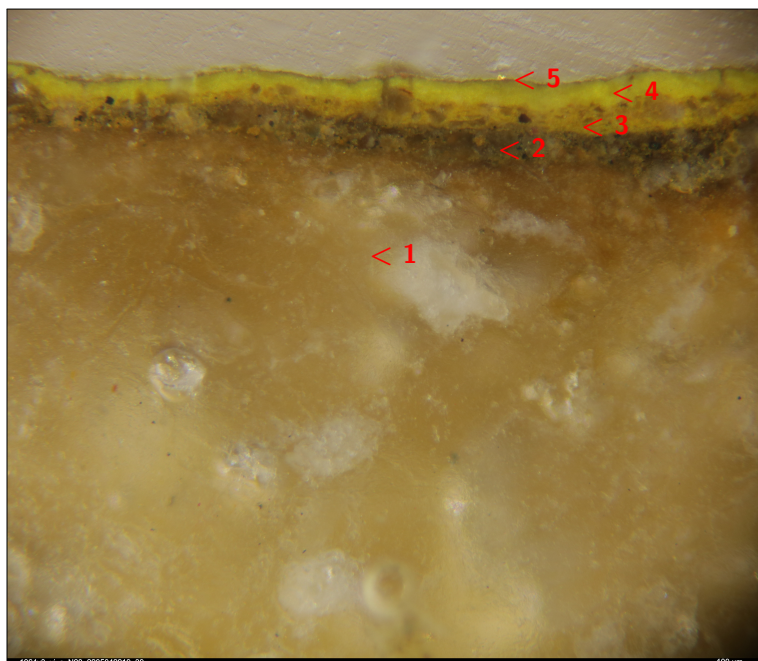
Vrstva	Popis	$\text{HNO}_3$	KI	$\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$	NaOH	Tloušťka [μm]
2	žlutá vrstva (secco)					70–190
1	světlý vápenný štuk	$\text{CO}_2$		Fe		530–810

Tab. 3: Popis vzorku



## Vzorek Z1

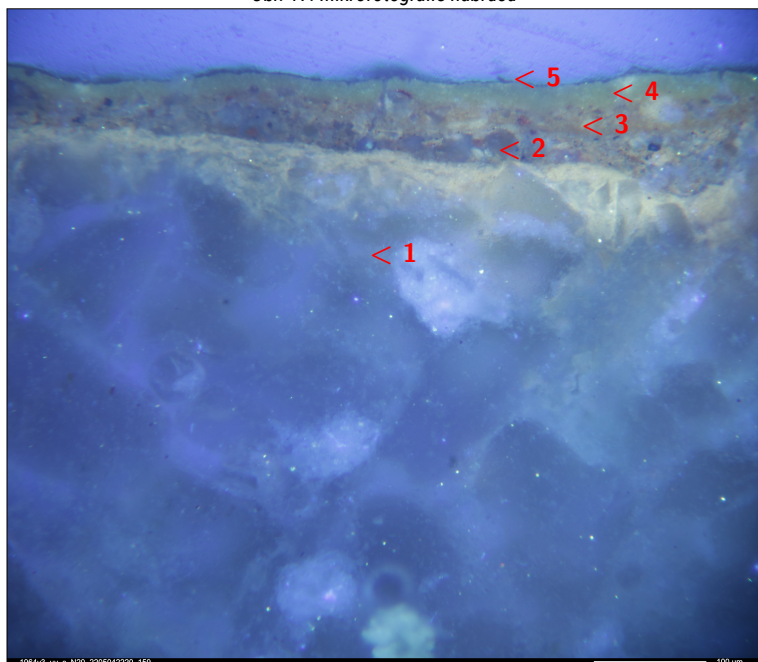
Popis: zlacení na kameni  
Místo: hrana náběhu žebra



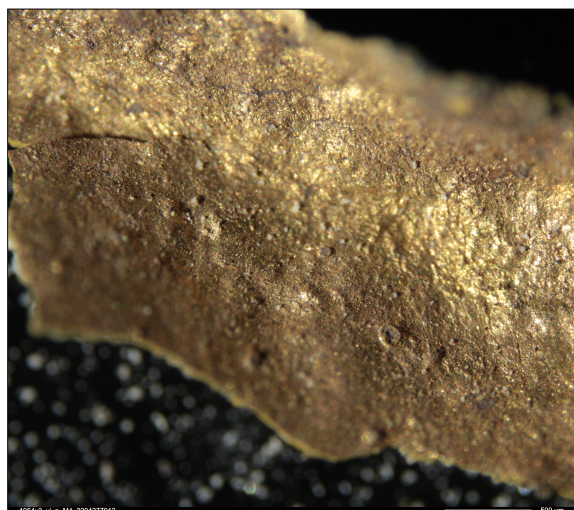
Obr. 17: Mikrofotografie nábrusu



Obr. 18: Místo odběru



Obr. 19: Mikrofotografie nábrusu v UV světle



Obr. 20: Mikrofotografie vzorku

Vrstva	Popis	$\text{HNO}_3$	KI	$\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$	NaOH	Tloušťka [ $\mu\text{m}$ ]
5	plátkové zlacení (pravé zlato)					0–1
4	světle žlutá vrstva (mixtion)				rozp.	20–25
3	žlutá olejová vrstva				rozp.	15–30
2	okrová olejová vrstva				rozp.	20–40
1	světlý vápenný štuk	$\text{CO}_2$		Fe		430

Tab. 4: Popis vzorku



### 3.1 Stanovení obsahu vodorozpustných solí

Výsledky stanovení jsou uvedeny v následující tabulce. Hodnoty jsou barevně rozlišeny podle klasifikace normy ČSN P 73 0610.

Vzorek	Vlhkost	Chloridy	Dusičnany	Sírany	pH
K1	3,5	0,16	0,56	0,22	6
S1	1,8	0	0,04	0,15	5
S2	1,6	0	0,02	0,24	6
S3	2,8	0	0,0	0,15	6
S4	2,2	0,08	0,33	0,27	5

Tab. 5: Výsledky stanovení [hm. %]

## 4 Závěr

**Vzorek BV1** z klenební výseče obsahuje fragment světlého štku, žlutou vrstvu (technika secco) a světle zelenou vrstvu.

Ve **vzorku BV2** byla zachycena vrstva štku a žlutá vrstva (secco)

**Vzorek Z1** odebraný z hrany žebra obsahuje fragment kamene, okrovou a žlutou olejovou vrstvu a plátkové zlacení pravým zlatem na žlutý mixtion.

Obsah vodorozpustných solí ve **vzorcích S1, S2 a S3** je velmi nízký. **Vzorek S4** obsahuje vysoké množství dusičnanů a zvýšené množství chloridů a **vzorek K1** obsahuje velmi vysoké množství dusičnanů, zvýšené množství chloridů a mírně zvýšená je i jeho vlhkost.

V Praze dne 20. 5. 2022

  
Ing. Zuzana Valentová

  
Ing. Michal Pech