

UNIVERZITA PARDUBICE  
FAKULTA RESTAUROVÁNÍ

Ateliér restaurování nástěnné malby a sgrafita

Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl

**Tradiční výroba pigmentu běli San Giovanni.  
Restaurování sgrafita s výjevem „Rytíř s pěti G“  
na zámku Litomyšl.**

Vypracovala: BcA. Radka Farská  
Vedoucí práce: MgA. Zuzana Wichterlová  
Konzultant: Ing. Renata Tišlová, Ph.D.  
Oponent: Mgr. Radek Ševčík, Ph.D.

V Litomyšli 2025

Univerzita Pardubice  
Fakulta restaurování  
Akademický rok: 2024/2025

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Radka Farská**  
Osobní číslo: **R23029**  
Studijní program: **N0222A310001 Restaurování a konzervace děl hmotného kulturního dědictví**  
Specializace: **Nástěnná malba, sgrafito, mozaiky a polychromie omítek a kamene**  
Téma práce: **Tradiční výroba pigmentu běli San Giovanni. Restaurování sgrafita s výjevem "Rytíř s pěti G" na zámku Litomyšl.**  
Zadávající katedra: **Ateliér restaurování malby a sgrafita**

## Zásady pro vypracování

Diplomová práce je prací, ve které student dokládá, že je schopen samostatně a tvůrčím způsobem provést komplexní restaurátorský zásah a zároveň teoreticky prostudovat, invenčně a samostatně řešit dané teoretické téma.

V první části diplomové práce se diplomantka zaměří na přípravu pigmentu běli San Giovanni. Nejprve provede rešerši dostupné literatury o výrobě a vlastnostech pigmentu. Recepty a jejich překlady budou kriticky zhodnoceny. Samotná výroba pigmentu se co nejvíce přiblíží historickým receptům. V průběhu přípravy bude sledován vývoj chemického složení v čase. U vyrobeného pigmentu bude porovnávána krycí mohutnost, zpracovatelnost a pojivové vlastnosti

Dále byl Radce Farské v rámci diplomové práce přidělen výjev "Rytíř s pěti G", který se nachází napravo ve třetím figurálním pásu severozápadní fasády II. nádvoří na zámku v Litomyšli.

Úkolem studentky je nejprve provést restaurátorský průzkum, v rámci kterého má být prozkoumána původní technika, rozsah druhotných zásahů, stav výjevu a rozsah jeho degradace a poškození. Dále budou provedeny zkoušky postupů. Diplomantka vyhodnotí výsledky průzkumu, připraví návrh na restaurátorský zákrok a provede restaurování. Důležitým krokem bude injektáž omítkových vrstev, která musí být v exteriéru velmi důsledná. Vzhledem k tomu, že výjev je součástí celku, je při restaurování nutné přizpůsobit míru retuše okolním výjevům. Restaurátorská dokumentace přiděleného úseku musí obsahovat všechny nezbytné údaje a kapitoly, včetně kvalitní fotodokumentace a grafické dokumentace. Průběh prací bude konzultován jak s vedoucím práce, tak se zástupci PU.

Po formální stránce dodrží diplomantka pravidla psaní diplomových prací, stanovená na FR UPCE.

Textová podoba diplomové práce včetně všech fotografií, grafických zákresů a dalších vyobrazení bude vedoucímu práce předložena ke korektuře nejpozději tři týdny před oficiálním odevzdáním diplomové práce.

Rozsah pracovní zprávy:

Rozsah grafických prací:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

#### Seznam doporučené literatury:

- ALONZO, Rafael Ruiz. *Esgrafiado. Materiales, técnicas y aplicaciones*. 2015. ISBN 97884-86789-84-8.
- WAISSER, Pavel (ed.). *Sgrafita zámku v Litomyšli*. Litomyšl [i.e. Pardubice]: Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště v Pardubicích, 2011. ISBN 978-80-904097-9-8.
- SEIFERTOVÁ RACKOVÁ, Eliška. *Zámek Litomyšl: malá kniha o velkém stavení*. [Litomyšl]: město Litomyšl, 2021. ISBN 978-80-907947-4-0.
- ŘÍHOVÁ, Vladislava (ed.). *Sgrafito 16.-20. století: výzkum a restaurování : příspěvky ze semináře Sgrafito 16.-20. století a workshopu Sgrafito Litomyšlského zámku, konaných 16. a 17. dubna 2009 v Kongresovém sále zámku Litomyšl*. Pardubice: Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice, 2009. ISBN 978-80-7395-228-0.
- VOJTĚCHOVSKÝ, Jan (ed.). *Sgraffito in Change: original realization vs. secondary interventions : second international conference*. Pardubice: University of Pardubice, 2022. ISBN 978-80-7560-423-1.
- DENNINGER, Edgar. "What Is 'Bianco Di San Giovanni' of Cennino Cennini?" *Studies in Conservation*, vol. 19, no. 3, 1974, pp. 185–87. *JSTOR*, <https://doi.org/10.2307/1505662>. Accessed 21 Dec. 2023.
- Roy, Ashok. Calcium Carbonate Whites. In: Ashok, Roy. (ed.): *Artists' Pigments: A Handbook of Their History and Characteristics, Volume 2*, 203-226. Oxford University Press
- BROECKE, Lara. Cennino Cennini's 'Il libro dell'arte', A new English translation and commentary with Italian transcription, London 2015.
- G. B. Armerini da Faenza, Giovanni Battista: *De veri precetti della pittura*, Ravenna 1587; ed. N. Capurro, Pisa 1823.
- NOVÁK, Antonín (ed.). *Traktáty a receptáře: výtvarné techniky středověku, renesance a baroka*. Praha: Filosofia, 2020.
- OATES, Joseph A. H. *Lime and limestone: chemistry and technology, production and uses*. Weinheim: Wiley, 1998. ISBN 3-527-29527-5.
- ZELINGER, Jiří. *Chemie v práci konzervátora a restaurátora*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Academia, 1987.
- HOŠEK, Jiří. *Omítky historických staveb*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1990. ISBN 80-04233-49-x.
- MORA, Paolo, Laura MORA a Paul PHILIPPOT. *Conservation of wall paintings*. Boston: Butterworths, c1984. ISBN 0-408-10812-6.
- MARTIN, Bill; WOOD, Chris; HENRY, Alison a STEWART, John (ed.). *Mortars, renders & plasters. Practical building conservation*. Farnham, Surrey: Ashgate, 2011. ISBN 978-0-7546-4559-7.

Vedoucí diplomové práce:

**MgA. Zuzana Wichterlová**

Ateliér restaurování malby a sgrafita

Konzultanti diplomové práce:

**MgA. Kateřina Krhánková**

Ateliér restaurování malby a sgrafita

**Ing. Renata Tišlová, Ph.D.**

Katedra chemické technologie FR

Datum zadání diplomové práce: **30. listopadu 2024**  
Termín odevzdání diplomové práce: **13. srpna 2025**

L.S.

---

**Mgr. BcA. Radomír Slovík**  
děkan

---

**MgA. Zuzana Wichterlová**  
vedoucí ateliéru

V Litomyšli dne 11. srpna 2025

**Prohlašuji:**

Práci s názvem *Tradiční výroba pigmentu běli San Giovanni. Restaurování sgrafita s výjevem „Rytíř s pěti G“ na zámku Litomyšl* jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil/a, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Litomyšli dne 13.08.2025

## **Poděkování**

*Za velkou vstřícnost při vedení práce i na lešení děkuji MgA. Zuzaně Wichterlové. Za nenahraditelnou pomoc s experimenty a za důležité konzultace děkuji Ing. Renatě Tišlové, Ph.D a Ing. Karolu Bayerovi. Za restaurátorské vedení a předání všech zkušeností děkuji také Mg.A Kateřině Krhánkové a Mgr. et Mg.A Janě Waisserové. Za cenné konzultace uměleckohistorické části děkuji Mgr. Zdeňce Míchalové Ph.D., Mgr. Pavlu Waisserem, Ph.D., Ing. Arch. Elišce Seifertové Rackové a Mgr. Mileně Hajné, Ph.D., M.A..*

*Velké poděkování patří celému vedení Fakulty restaurování a všem, kteří ji utvářejí, za přátelské a inspirativní prostředí, trpělivost a cenné rady po celou dobu studia.*

*V neposlední řadě patří velký vděk mému manželovi za neutuchající podporu a mému čerstvě narozenému synovi za všechny klidné noci.*

## NÁZEV

*Tradiční výroba pigmentu bělí San Giovanni. Restaurování sgrafita s výjevem „Rytíř s pěti G“ na zámku Litomyšl.*

## ANOTACE

*Teoretická část práce se zabývá přípravou bílého pigmentu San Giovanni podle vybraného receptu Cennina Cenniniho. Na základě rozsáhlé rešerše byly připraveny sady této bělí, u nichž byl následně zkoumán a porovnáván proces výroby (karbonatace). Průběh byl sledován pomocí termické analýzy (DSC-TGA) a gravimetry. Metody umožnily porovnání vlivu zdrojové suroviny a technologického postupu na výslednou míru karbonatace. Vliv postupu na výsledné vlastnosti pigmentu byl následně zkoumán pomocí skenovací elektronové mikroskopie a kolorimetrie. Výsledky ukazují, že proces zpracování – zejména drcení – má významný vliv na rychlost karbonatace.*

*Praktická část diplomové práce představuje komplexní restaurátorský zásah na vymezeném úseku sgrafitové výzdoby severozápadní stěny druhého nádvoří na zámku Litomyšl. Na současném stavu sgrafita se podepsaly mnohačetné zásahy z minulosti. Kruciólním zásahem byla rozsáhlá konsolidace úseku a důraz byl kladen na estetickou prezentaci.*

## KLÍČOVÁ SLOVA

*Pigment, San Giovanni, Cennino Cennini, vápenná kaše, vápenný hydrát, karbonatace, termická analýza, SEM, kalcit, aragonit, ACC, restaurování, konzervování, sgrafito, Pernštejnové, Vratislav z Pernštejna, Olbram Zoubek, opice*

## TITLE

*Traditional production of white pigment San Giovanni. Restoration of the sgraffito with the scene "Knight with five Gs" at Litomyšl Castle.*

## ANNOTATION

*The theoretical part of the thesis focuses on the preparation of the white pigment San Giovanni according to a selected recipe by Cennino Cennini. Based on an extensive literature review, sets of this white pigment were prepared, and the production process (carbonation) was subsequently examined and compared. The progression was monitored using thermal analysis (DSC-TGA) and gravimetric methods. These techniques enabled the comparison of the influence of raw material origin and technological procedure on the final degree of carbonation. The effect of the preparation process on the pigment's properties was further investigated by scanning electron microscopy and colorimetry. The results indicate that the processing method—particularly grinding—has a significant effect on the carbonation rate.*

*The practical part of the thesis presents a comprehensive conservation intervention on a defined section of the sgraffito decoration on the north-west wall of the second courtyard of the Litomyšl Castle. The current condition of the sgraffito reflects numerous past interventions. A crucial step in the project was the extensive consolidation of the section, with particular emphasis placed on its aesthetic presentation.*

## KEYWORDS

*Pigment, San Giovanni, Cennino Cennini, lime putty, lime hydrate, carbonation, thermal analysis, SEM, calcite, aragonite, ACC, restoration, conservation, sgraffito, House of Pernštejn, Vratislav of Pernštejn, Olbram Zoubek, monkey*

# OBSAH

1	Úvod.....	25
2	Rešerše .....	26
2.1	Běl <i>San Giovanni</i> v historických receptářích .....	26
2.2	Vědecké zkoumání pigmentu <i>San Giovanni</i> (od roku 1974 do současnosti) ...	28
2.3	Princip přípravy běloby <i>San Giovanni</i> – karbonatace .....	31
2.4	Závěr rešerše .....	32
3	Příprava vzorků a použité materiály .....	36
3.1	Vstupní experiment.....	36
3.2	Použité materiály .....	36
3.3	Příprava vzorků.....	37
4	Metody zkoumání .....	39
	Frekvence analýz .....	39
4.1	Gravimetrické měření .....	39
4.2	Termická analýza.....	40
4.3	Skenovací elektronová mikroskopie (SEM).....	40
4.4	Zkouška roztokem fenolftaleinu .....	41
5	Zkoušky vlastností vyrobených pigmentů .....	41
5.1	Posouzení hrubosti a zpracovatelnosti vzorků.....	41
5.2	Kolorimetrie.....	41
5.3	Test oděrem.....	42
6	Výsledky jednotlivých testů.....	43
6.1	Výsledky gravimetrického měření.....	43
6.2	Výsledky zkoušky fenolftaleinem .....	45
6.3	Výsledky měření kolorimetrem .....	45
6.4	Výsledky termické analýzy.....	47
6.5	Výsledky skenovací elektronové mikroskopie (SEM) .....	50

6.6	Test otěrem .....	53
6.7	Senzorické hodnocení vzniklých bělí <i>San Giovanni</i> .....	54
7	Vyhodnocení a závěr .....	55
II. část diplomové práce – restaurátorská dokumentace .....		60
1	Úvod.....	60
2	Úvodní údaje.....	61
2.1	Lokalizace památky .....	61
2.2	Údaje o památce.....	61
2.3	Údaje o akci .....	62
2.4	Údaje o dokumentaci .....	62
3	Průzkum díla .....	63
3.1	Uměleckohistorický průzkum.....	63
3.1.1	Historie zámku.....	63
3.1.2	Popis severozápadní zdi se sgrafitovou výzdobou .....	65
3.1.3	Popis restaurovaného úseku B6 – <i>Rytíř s pěti G</i> .....	65
3.1.4	Kontext odívání 16. století.....	66
3.1.5	Ikonografie <i>Rytíře s pěti G</i> – Vratislav z Pernštejna .....	67
3.1.6	Předlohy a analogie díla.....	68
3.1.7	Předchozí restaurátorské zásahy a průzkumy .....	69
3.1.8	Srovnání stavu před a po restaurování v roce 1984 .....	69
3.2	Restaurátorský průzkum .....	70
3.2.1	Vizuální průzkum v rozptýleném denním světle .....	70
3.2.2	Perkusní průzkum (poklepem).....	73
3.2.3	Vizuální průzkum v ostrém bočním nasvícení/fotogrammetrie .....	73
3.2.4	Průzkum v UV luminiscenci.....	73
3.2.5	Sondážní průzkum barevných a omítkových vrstev .....	74
3.3	Přírodovědný (chemicko-technologický) průzkum .....	74

3.3.1	Konkrétní cíle průzkumu .....	74
3.3.2	Výsledky přírodovědného průzkumu .....	74
3.4	Komplexní vyhodnocení průzkumu .....	75
4	Zkoušky technologií a materiálů.....	78
4.1	Zkoušky mechanického čištění.....	78
4.2	Zkoušky chemické čištění.....	78
4.3	Zkoušky tmelů .....	80
4.4	Zkoušky přelepu pomocí pásky <i>FILMOPLAST</i> .....	80
4.5	Vyhodnocení zkoušek.....	81
5	Návrh restaurátorského zákroku .....	82
5.1	Návrh koncepce restaurování.....	82
5.2	Návrh postupu restaurátorských prací .....	83
6	Dokumentace restaurátorského zásahu .....	84
6.1	Postup restaurátorských prací .....	84
6.2	Použité materiály .....	90
6.3	Doporučený režim památky (pokyny pro údržbu).....	92
6.4	Nová zjištění o památce (a změny v koncepci) .....	92
7	Závěr .....	93
8	Seznam literatury, pramenů (a použitých zkratek) .....	95
8.1	Seznam literatury .....	95
8.2	Seznam pramenů.....	97
8.3	Databáze a internetové zdroje.....	98
9	Seznam tabulek, obrázků a grafů .....	101
10	Seznam použitých zkratek .....	103
11	Fotografická a obrazová dokumentace .....	104
12	Grafická dokumentace .....	143
13	Přílohy.....	147

# 1 Úvod

Předkládaná diplomová práce sestává ze dvou částí, teoretické a praktické.

Teoretická část se zabývá experimentální přípravou bílého pigmentu *San Giovanni* podle receptu Cenina Cenniniho. Jedná se o uměle připravený pigment na bázi uhličitanu vápenatého ( $\text{CaCO}_3$ ). Při zpracování dojde k částečné přeměně hydroxidu vápenatého na uhličitan vápenatý, a předpokladem je, že si pigment uchová pojivové vlastnosti přítomného hydroxidu a získá lepší optické vlastnosti uhličitanu. Pokusu předcházela rešerše receptu a jeho variant převzatých v zásadních historických receptářích. Dále byly kritickému zhodnocení podrobeny experimenty zabývající se chemicko-technologickou podstatou této běloby. Na základě získaných i chybějících informací publikovaných experimentů byly vytvořeny sady vápenných hrudek z vápenné kaše (dále jen kaše) a hydrátu, které dle Cenniniho receptu procházely různým způsobem zpracování. V průběhu experimentu byl sledován hmotnostní nárůst vzorků, ve vybraných časech byla provedena fázová analýza pomocí termické analýzy (DSC-TGA) a test roztokem fenolftaleinu. Vzniklo celkem deset „různých“ bělí *San Giovanni* u nichž byly následně zkoumány a porovnávány jejich vlastnosti (kolorimetrie, zkouška stálosti při otěru) a mikrostruktura pomocí skenovací elektronové mikroskopie (SEM). Výsledky jsou na závěr diskutovány s literaturou zabývající se morfologií a vývojovými fázemi mezi hydroxidem vápenatým ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) a uhličitanem vápenatým ( $\text{CaCO}_3$ ). Celý pokus byl vystaven s ohledem na možnost uplatnit získané poznatky v praxi.

Praktická část diplomové práce představuje komplexní restaurátorský zásah na vymezeném úseku sgrafitové výzdoby jižní stěny druhého nádvoří na zámku Litomyšl. Na současném stavu sgrafita se podepsaly mnohačetné zásahy z minulosti. Kruciólním zásahem byla rozsáhlá konsolidace úseku a důraz byl kladen na estetickou prezentaci.

## 2 Rešerše

Běloba *San Giovanni* (taktéž *Svatojánská běloba*, *Bianco di Armerini*, *Bianco di Cennini*, *Bianco di Calce*, *Bianco Sangiovanini*) je uměle připravený pigment na bázi uhličitánu vápenatého ( $\text{CaCO}_3$ ). Receptura je známá od konce 14. století, ale pigment byl užíván pravděpodobně již dříve.<sup>1</sup> Dle označení se lze domnívat, že místo původu může být italské Toskáno – konkrétně Florencie, jejímž patronem je právě sv. Jan (*San Giovanni*). Název může také odkazovat na oblast, v níž se těžilo vápno pro výrobu pigmentu.

### 2.1 Běl *San Giovanni* v historických receptářiích

Postup výroby běle *San Giovanni* byl poprvé zmíněn v 58. kapitole traktátu Cennina Cenniniho *Il Libro del'arte* (1383-1400, dodatky z počátku 15. století).<sup>2</sup> Uvádí se, že sám Cennini byl žákem malíře Agnola Gaddiho a čerpal z jeho dílenské praxe.<sup>3</sup> Na začátku výroby se použije odleželé nebo zaschlé vápno (*calcina sfiorata*), které se po dobu osmi dní promývá vodou, přičemž se voda denně vyměňuje za čistou. Tento proces má vápno zbavit mastnoty (*grassezza*). Potom se vytvořily malé bochánky (*panetti piccoli*), které se daly sušit na slunce. Čím déle byly sušeny, tím lepšího a bělejšího pigmentu bylo možné dosáhnout. Proces přípravy šlo urychlit, pokud se sušené bochánky rozdrtily a uválely znovu. Cennini doporučuje tento proces opakovat dvakrát. Potřebný čas není specifikován, ale vzhledem k apelu na rychlost práce se bude jednat o kratší intervaly.<sup>4</sup> Na závěr zdůrazňuje, že ve fresce bez této barvy nelze pracovat a taktéž nepotřebuje žádné pojivo. Cenniniho recept do svého čtyř svazkového spisu doslovně přebírá Raffaello Borghini (1584).<sup>5</sup> Stručnou zmínku o pigmentu najdeme ještě v Baldinucciho *Vocabolario degli Arti* (1681).<sup>6</sup>

<sup>1</sup> DENNINGER, Edgar. 1969. The examination of pigments and media from the painted wooden ceiling of St Michael's Church at Hildesheim, W. Germany. *Studies in Conservation*, 14(3), s. 91–95. [online]. [cit. 2024-02-23]. Dostupné z: <https://doi.org/10.2307/1505391>

<sup>2</sup> BROECKE, Lara. *Cennino Cennini's 'Il libro dell'arte', A new English translation and commentary with Italian transcription*, London 2015., s. 84.

<sup>3</sup> MICHALČÁKOVÁ, Jana, ed. *Úvahy o restaurování: výběr z textů k restaurování nástěnných maleb Agnola Gaddiho v bazilice Santa Croce ve Florencii*. Zdeněk VÁCHA (editor), Jiří ŠPIČKA (překladatel). Verba docent. Praha: Národní památkový ústav, 2023, s. 120.

<sup>4</sup> Samotný interval sušení byl u zkoumaných receptářů nalezen jen v Nektarově traktátu, uvádí 2 až 3 měsíce sušení, Převzato z: NOVÁK 2020 (pozn. 16), s. 386.

<sup>5</sup> BORGHINI, Raffaello. *Il riposo Libro 1-4*, Firenze 1584, [online]. [cit. 2024-02-23] Dostupné z: Firenze – Memofonte. s.207-208.

<sup>6</sup> BALDINUCCI, Filippo. *Vocabolario toscano dell'arte del disegno 1681* [online]. [cit. 2025-07-15]. Dostupné z: <https://archive.org/details/vocabolariosca00bald/page/n11/mode/2up>, s. 22.

V následujících zkoumaných traktátech a receptářích západní i východní kultury (hermenia) se název běle *San Giovanni* vytrácí, nahradilo jej označení *vápenná běloba* či *běloba vhodná pro fresku*,<sup>7</sup> v třetí knize traktátu G.P. Lomazza (1584) ji najdeme pod označením *bianco secco*.<sup>8</sup> Postup přípravy blízký Cenninimu uvádí v *De' veri precetti della pittura* (1587) Armerini.<sup>9</sup> Pro výrobu používá květ nejbělejšího vápna (fior della calce bianchissima). Dále navrhuje čištění vápna vařením, při kterém je odstraněna slanost (salsedine). Pročištěné vápno se nechalo schnout na pálených cihlách nebo střeše a jeho kvalita byla poměřována nízkou hmotností hrudek. U všech těchto traktátů potom visí otázka původního zdroje, nakolik přejímali od Cenniniho, a nakolik čerpali z vlastních řemeslných znalostí. Recept pod názvem *San Giovanni* nenajdeme u Crostofora Sorteho (1580), ačkoli přípravu této běli uvádí.<sup>10</sup> Giorgio Vasari (1568) navrhuje pro malbu ve fresku použít běl z páleného travertinu (trevertino cotto).<sup>11</sup> Navíc kritizuje Cenniniho za to, že popisuje jen postupy, které jsou dobře známé a jde vlastně jen o doporučení.<sup>12</sup>

V receptářích 17. a 18. století se pro přípravu bílého pigmentu kromě vápna používaly například vaječné skořápky.<sup>13</sup> V byzantské tradici se předával recept, v němž se hašené vápno pro pigment sbíralo ze starých, již nepoužívaných jam. Případně se čerstvě hašené vápno nechalo řádně vyschnout na slunci či v peci. Barva byla považována za dobrou, když při ochutnání špičkou jazyka nebyla více hořká než hlína. Případně se vzala stará omítka, kde pročištění sloužilo k odplavení plniva (koudel nebo sláma).<sup>14</sup>

---

<sup>7</sup> MASTROTHEODOROS, Georgios P. a BELTSIOS, Konstantinos G. 2022. Recipes for pigment manufacturing in Greek post-Byzantine painting manuals. *Scientific Culture*, 8(1), s. 147–159. [online]. [cit. 2024-10-17].

<sup>8</sup> LOMAZZO, Giovanni Paolo. *Trattato dell'arte della pittura, scoltura et architettura*. Milano 1584, ed. R. P. Ciardi (a cura di), Firenze: 1973. Tomo II, Libro III, Del colore, cap. IV. [online]. [online]. [cit. 2024-02-24]. Dostupné z: Internet Archive.

<sup>9</sup> ARMERINI da FAENZA, Giovanni Battista. *De veri precetti della pittura*. Ravenna: 1587. Ed. N. Capurro. Pisa: 1823. V originále s. 119. Převzato z: NOVÁK 2020 (pozn. 16), s. 489.

<sup>10</sup> SORTE, Cristoforo. *Osservazioni della pittura*, s. 287. Převzato z: ZANARDI 1985 (pozn. 15).

<sup>11</sup> V *Úvodu k Životů* navrhuje pro malbu ve fresku použít běl z páleného travertinu (trevertino cotto). Převzato z: NOVÁK 2020 (pozn. 16), s. 454.

<sup>12</sup> VASARI, Giorgio. *Le tecniche artistiche*. Arti e tecniche. Serie blu, 6. Vicenza: Neri Pozza, c1996. ISBN 88-7305-545-1. s. 207, 233, 236.

<sup>13</sup> *Knížky menší o alchymii* nebo *Boloňský rukopis*. Převzato z: NOVÁK 2020 (pozn. 16), s. 202 a 318.

<sup>14</sup> *Jeruzalémská Hermenia*, Převzato z: NOVÁK 2020 (pozn. 16), s. 339.

Znovu se vápenná běloba pod názvem *San Giovanni* dostává do povědomí s novým komentovaným vydáním Cenniniho traktátu (1821), s novými překlady a obecně se zájmem o původní techniky.<sup>15</sup>

Plné znění hlavních receptů je uvedeno v *Příloze 1*. České znění historických receptářů bylo přežato z knih restaurátora Antonína Nováka, který představuje pravděpodobně nejaktuálnější překlad traktátů do češtiny.<sup>16</sup>

## 2.2 Vědecké zkoumání pigmentu *San Giovanni* (od roku 1974 do současnosti)

Základní informace o pigmentu z knih *Artist' Pigment*,<sup>17</sup> *Pigment Compendium*,<sup>18</sup> *Pigmenty*,<sup>19</sup> *Bílé pigmenty*<sup>20</sup> se z převážné části opírají o experiment Edgara Denningera z roku 1974<sup>21</sup> zkoumající chemickou podstatou běle *San Giovanni*, který vychází z receptury Cennina Cenniniho. Autor však nepracoval s původním zněním receptu, ale s jeho překladem v angličtině z roku 1933.<sup>22</sup> Přitom rozbor a pochopení původní receptury je pro další postup zcela zásadní.

Ze současné literatury se výkladu pojmů v historických traktátech věnuje například článek Paola Bensiho,<sup>23</sup> nebo článek Jany Waissorové a Mileny Poeta zkoumající skripta pro štukatéry

---

<sup>15</sup> ZANARDI, Bruno. Della natura di bianco del sangiovanni: un pigmento e la lettura delle fonti. In: *Ricerche di storia dell'arte*, 1984, č. 24. s. 66.

<sup>16</sup> NOVÁK, Antonín (ed.). *Traktáty a receptáře: výtvarné techniky středověku, renesance a baroka*. Praha: Filosofia, 2020.

<sup>17</sup> ROY, Ashok. Calcium Carbonate Whites. In: ROY, Ashok, ed. *Artists' pigments: a handbook of their history and characteristics*. Vol. 2. Oxford: Oxford University Press, 1993, s. 203–226.

<sup>18</sup> EASTAUGH, Nicholas. *Pigment compendium*. Amsterdam: Elsevier Butterworth-Heinemann, c2004. s. 50-51.

<sup>19</sup> ŠIMŮNKOVÁ, Eva a BAYEROVÁ, Tatjana. *Pigmenty*. Praha: STOP – Společnost pro technologie ochrany památek, 1999. s. 27.

<sup>20</sup> ŠEFCŮ, Radka a ANTUŠKOVÁ, Václava. *Pigmenty: užití, vlastnosti a identifikace*. 1. díl, Bílé pigmenty. V Praze: Národní galerie, 2023. s. 37-84.

<sup>21</sup> DENNINGER, Edgar. 1974. What is 'Bianco di San Giovanni' of Cennino Cennini? *Studies in Conservation*, 19(3), s. 185–187. [online]. [cit. 2023-12-21]. Dostupné z: <https://doi.org/10.2307/1505662>

<sup>22</sup> THOMPSON, D. V., Jr. *Il libro dell'arte: The craftsman's handbook of Cennino d'Andrea Cennini*. New Haven: Yale University Press, 1933. s. 34.

<sup>23</sup> O *San Giovanni* se zmiňuje pouze okrajově: *Všetchna barviva bylo možné míchat s olejem (kap. XCIII), s výjimkou Sangiovanniho běloby, pravděpodobně z obavy, že by nesaturované části pigmentu (pocházející z hašeného vápna) zmýdelnily mastné kyseliny v oleji.* (přeloženo) In: BENSI, Paolo. *La pellicola pittorica nella pittura murale in Italia: materiali e tecniche esecutive dall'Alto Medioevo al XIX secolo*. In: *Le Antologie di OPD Restauro. Le Pitture Murali. Il Restauro e la Materia*. Florence: Centro Di, 2007, s. 81–128.

Francesca Corradorihio z počátku 19. století.<sup>24</sup> Zásadním je též článek restaurátorky a historičky umění Maria Renzoni.<sup>25</sup> Ke všem nalezeným zdrojům bylo potřeba přistupovat kriticky, protože u překladů může docházet k posunu významů.

V druhé polovině 20. století bylo provedeno několik pokusů, které se snažily postihnout podstatu běle *San Giovanni* a popsat její vlastnosti. Všechny pokusy následovaly recepturu Cennina Cenniniho.

Již zmiňovaný Edgar Denninger (1974) jako první podrobil proces výroby laboratornímu zkoumání.<sup>26</sup> Závěr jeho měření ukazuje prudký nárůst karbonatace během prvních 15 dní, po 74 dnech se ustálila na přibližných 70 %  $\text{CaCO}_3$  a zůstala nezměněna po další 200 dní, kdy byl proces monitorován. Změřená přítomnost hydroxidu vápenatého ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) dokládá dle autora možnost aplikovat pigment bez pojiva. Velkým nedostatkem experimentu je stručnost sdělení a absence detailů popisující podmínky provedení. Autor nás taktéž stručně informuje, že následoval Cenniniho receptu, není ale přesně jasné, jaký postup přípravy zvolil.

Restaurátor Bruno Zanardi (1985) si též kladl otázku o chemické podstatě běle *San Giovanni*. Příkladně se k závěrům Denningera o částečně karbonatovaném hydroxidu, který ovlivňuje pojivové vlastnosti pigmentu. Svoji hypotézu ověřil prostřednictvím vlastního experimentu. V rozboru Cenniniho receptu za vstupní surovinu považoval *grasselo di calce* – vápennou kaši. Z ní vytvořil „panetti“ o rozměrech 6×4×2,5 cm – tedy malé trámký, které byly sušeny na vzduchu. Pro výrobu zvolil „rychlejší“ postup: sušení – mletí – tvarování – sušení, opakované dvakrát. Vzorky byly zpracovány a analyzovány v různém intervalu po 3 až 45 dnech. Při každém mletí zkoumal podíl vzniklého  $\text{CaCO}_3$  výpočtem objemu uvolněného  $\text{CO}_2$  při rozkladu uhličitanu kyselinou chlorovodíkovou ( $\text{HCl}$ ).<sup>27</sup> Dle výsledného grafu vystoupala po 45 dnech karbonatace téměř na 50 %. Podmínky experimentu nejsou specifikovány, z kontextu ale vyplývá, že sušení trámek probíhalo v běžných podmínkách bez řízeného klimatu. Autor dále upozorňuje, že úplná karbonatace vyžaduje delší čas a vyšší *RH*.

---

<sup>24</sup> WAISSEROVÁ, J. a POETA, M. Poznatky k historii štukátérství ze skript Francesca Carradoriho. In: *Zprávy památkové péče*, 2020, vol. 80, iss. 3-4, s. 282-291.

<sup>25</sup> RENZONI, Maria. Il bianco di calce: da Cennino Cennini a Ulisse Forni, In *Kermes*, n.44, 2001, s.47-53.

<sup>26</sup> DENNINGER 1974 (pozn. 21).

<sup>27</sup> ZANARDI 1985 (pozn. 15), s. 68.

Dva výše uvedené experimenty doplňuje Constanzi Cobau (1985).<sup>28</sup> Primárně se zabývá adhezní schopností směsi pigmentu s vápenným mlékem na různých typech podkladů. Autorka si dobře všímá složitosti práce s historickými texty a receptáři.<sup>29</sup> V průběhu svého experimentu připravila vzorky *San Giovanni*, které drtila po 15, 60 a 120 dnech. Po 120 dnech bochánky znovu rozemlela spolu s vodou. Do druhého dne pigment vodu absorboval – Cobau tento proces přičítá jemným částicím uhličitanu vápenatého vzniklého opakovaným drcením.<sup>30</sup> Při přípravě běloby podle Cenniniho receptury je dle ní důležitý rozměr vytvořených hrudek (*panetti piccoli*) ve velikosti vlašského ořechu, protože ovlivňuje hloubku karbonatace.<sup>31</sup> Dlouhá doba zrání, u Cenniniho nespécifikovaná, dle Cobau zajistí úplnou karbonataci pigmentu, což ostatně předpokládal i Zanardi. Pokud by přesto karbonatace nebyla úplná, lze ji dle autorky dosáhnout opakovaným mletím vytvořených hrudek. Předepsaná velikost hrudek měla i praktický význam – představuje množství bílého pigmentu potřebného k přípravě barvy na jeden pracovní den. Je díky tomu možné pohlídat poměry při opakovaném míchání jednotlivých odstínů.

Uvedenými experimenty bylo v principu ověřeno, že běl *San Giovanni* je částečně karbonatovaný hydroxid vápenatý ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ). Přičemž přesný poměr uhličitanu a hydroxidu je silně vázaný na postup přípravy pigmentu. K tomuto závěru se kloní ve své diplomové práci také Paola Illaria Mariota, která se zabývala tímto pigmentem mezi posledními.<sup>32</sup> Dále byla vyslovena hypotéza, dle níž po aplikaci na omítku pokračuje přeměna hydroxidu, která s ohledem na okolní klima – vlhkost a koncentraci  $\text{CO}_2$  – dosáhne v řádu měsíců až let úplné konverze. Naposledy tuto hypotézu ve svém komentáři Cenniniho traktátu vyslovila Broecke (2015).<sup>33</sup>

Obecnou potřebu výroby této běli shrnul Ottaviano Caruso (restaurátor a ředitel la Scuola di Alta Formazione dell'Opificio delle Pietre Dure di Firenze), který tvrdí že pigment „...vznikl

---

<sup>28</sup> COBAU, Costanzi, Andreina, a Guido Biscontin. *La Pittura a Calce: Osservazioni*. Padova: Libreria progetto editore, 1985.

<sup>29</sup> Ibidem, s. 126.

<sup>30</sup> Ibidem, s. 127.

<sup>31</sup> Tato velikost není definovaná v receptu na *San Giovanni* ale u předcházejícího receptu na přípravu červeného pigmentu v kapitole 39.

<sup>32</sup> Diplomová práce byla obhájena v roce 2009, dohledán byl pouze publikovaný článek, který z této práce vychází in: ALDROVANDI, Alfredo, et al. “Caratterizzazione Dei Materiali Pittorici Nelle Pitture Murali Mediante Tecniche Fotografiche.” *OPD Restauro*, no. 22, 2010, pp. 55–80. JSTOR, Dostupné z: <http://www.jstor.org/stable/24395706>. Accessed 20 July 2025. Vyhledáno 01.07.2025.

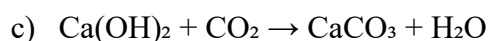
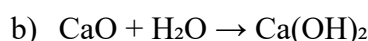
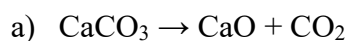
Práce se zabývá vytvořením katalogu barevných nátěrů (pigmentů) na základě neinvazivního průzkumu. Běl *San Giovanni* je mezi použitými pigmenty, ale její přesná příprava zde není uvedena.

<sup>33</sup> BROECKE 2015 (pozn. 2), s. 84.

v podstatě z praktického důvodu: malíři potřebovali pigment, který se snadno nanáší, má krycí schopnost, odolnost, stabilitu a kompatibilitu s jinými materiály... protože dosud známé bílé pigmenty byly pro fresku nevhodné. Samotné vápno přinášelo malířům mnohá úskalí, např.: jeho skutečný účinek je vidět až po zaschnutí, je nesmírně složité dosáhnout jemných linií a jeho žíravost může některé tóny nadměrně zesvětlit. Modifikací vápna, tak jak ji popisuje Cennini, lze tyto vlastnosti vylepšit a získat lepší barvicí materiál s pojivými vlastnostmi, vyšší krycí schopností, lepší zpracovatelností a menší změnou optických vlastností po zaschnutí“.<sup>34</sup>

### 2.3 Princip přípravy běloby *San Giovanni* – karbonatace

Cyklus zpracování vápna má zjednodušeně tři fáze: pálení kalcitu (a), hašení (hydratace; b) a karbonatace (c), na jejímž konci vzniká kalcit lehce odlišného charakteru než vstupní surovina.



Princip přípravy běloby *San Giovanni* je vlastně krokem řízené karbonatace (c), přírodního procesu, v němž reaguje atmosférický  $\text{CO}_2$  a hydroxid vápenatý rozpuštěný ve vodě porézního systému malt. Stěžejní literaturou zabývající se fázemi, morfologií a mikrostrukturou vznikajícího  $\text{CaCO}_3$  jsou v tomto ohledu např. články Cizera (2012)<sup>35</sup> a Rodriguez-Navarra (2016, 2023).<sup>36</sup> Při postupu karbonatace dochází k několika reakcím: difúze atmosférického  $\text{CO}_2$  a jeho rozpuštění v porézním systému nasyceném vodou ve formě bikarbonátu ( $\text{HCO}_3^-$ ), rozpuštění  $\text{Ca(OH)}$  ve vodě, reakce mezi ionty  $\text{Ca}^{2+}$  a  $\text{CO}_3^{2-}$  vedoucí k růstu krystalů kalcitu.<sup>37</sup>

---

<sup>34</sup> Rozhovor dostupný z: [Storie di Calce #34: Il Racconto di Ottaviano | BANCA della CALCE](#), Online. Vyhledáno 24.02.2024.

<sup>35</sup> CIZER, Özlem a VAN BALEN, Koen. 2012a. Real-time investigation of reaction rate and mineral phase modifications of lime carbonation. *Construction and Building Materials* [online]. [cit. 2025-07-15]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/J.CONBUILDMAT.2012.04.036>.

CIZER, Özlem, RODRIGUEZ-NAVARRO, Carlos, RUIZ-AGUDO, Encarnación, ELSESEN, Jan, Van GEMERT, Dionys a VAN BALEN, Koenraad. 2012b. Phase and morphology evolution of calcium carbonate precipitated by carbonation of hydrated lime. *Journal of Materials Science*, 47, s. 6151–6165. [online]. [cit. 2025-07-15]. Dostupné z: DOI: 10.1007/s10853-012-6535-7.

<sup>36</sup> RODRIGUEZ-NAVARRO, Carlos, ILIĆ, Teodora, RUIZ-AGUDO, Encarnación a ELERT, Kerstin. 2023. Carbonation mechanisms and kinetics of lime-based binders: An overview. *Cement and Concrete Research*, 173, 107301. ISSN 0008-8846. [online]. [cit. 2025-03-15]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2023.107301>

<sup>37</sup> CIZER 2012a (pozn. 35), s. 6152.

Kromě kalcitu vznikají také dva další krystalické polymorfy – aragonit a vaterit.<sup>38</sup> Na postup karbonatace mají vliv kromě velikosti částic portlanditu, také reaktivita a čistota vstupní suroviny, proces výroby a klimatické podmínky. Pro zrání je v literatuře je uváděn ideální rozsah *RH* 40 až 80 %.<sup>39</sup> Významnou roli hraje také voda v porézním systému transportující atmosférický CO<sub>2</sub>. Ten následně reaguje s rozpuštěným Ca(OH)<sub>2</sub>. Důležitým faktorem je také teplota vzduchu (*T*) ale efekt není zcela jasný.<sup>40</sup> Ideální prostředí je pohybuje okolo 20 °C. A v neposlední řadě je podstatná koncentrace CO<sub>2</sub> v prostředí, jemuž jsou vzorky vystaveny.<sup>41</sup>

V Armeriniho receptu je vápno přečišťováno vařením, vliv teploty vody na proces karbonatace nebyl v literatuře zkoumán.

## 2.4 Závěr rešerše

Běloba *San Giovanni* je uměle připravený pigment na bázi uhličitanu vápenatého, v principu jde o upravené vápno – hašené, proplachované, sušené a drcené – čímž jsou ovlivněny jeho fyzikální i chemické vlastnosti. Výše diskutované experimenty – Denninger,<sup>42</sup> Zanardi,<sup>43</sup> Cobau<sup>44</sup> – ukázaly, že proces úpravy vede k částečné karbonataci hydroxidu vápenatého. Z rešerše literatury zabývající se přípravou pigmentu *San Giovanni* nicméně vyvstalo několik otázek a slepých míst.

Nejstarší zmínku o běli najdeme v Cenniniho traktátu z konce 14. století. *San Giovanni* je pod tímto názvem zmíněna ještě dvakrát – u Baldinucciho a Borghiniho (viz *Příloha 1*). V dalších traktátech se hovoří o vápenných bělobách. Ačkoli nalezneme mnoho receptů a jejich variant na přípravu bílého pigmentu na bázi vápna, dle Renzoni jasně vyplývá, že bez ohledu na rozdílné postupy nebo názvy pigmentu je výsledný produkt víceméně totožný.<sup>45</sup> V traktátech, které se nezabývají malbou ve fresku, se tento pigment neobjevuje vůbec.

Nejčastěji srovnávané receptury jsou uvedeny níže v *Tabulce 1*.

---

<sup>38</sup> Fenomén popisuje také NAVARRO 2023 (pozn. 36), s. 17.

<sup>39</sup> Ibidem, s.13.

<sup>40</sup> WICHTERLOVÁ, Zuzana; WICHTERLE, Kamil; HORTVIK, Lucie; TIŠLOVÁ, Renata, VÁLEK, Jan. *Effect of Quicklime Storage on its Properties*. Nепublikovaný rukopis. s. 3.

<sup>41</sup> VAN BALEN, Koenraad a VAN GEMERT, Dionys. 1994. Modelling lime mortar carbonation. *Materials and Structures*, 27, s. 393–398. [online]. [cit. 2025-06-28]. Dostupné z: DOI: 10.1007/BF02473442.

<sup>42</sup> DENNINGER 1974 (pozn. 21).

<sup>43</sup> ZANARDI 1985 (pozn. 15).

<sup>44</sup> COBAU 1985 (pozn. 28).

<sup>45</sup> RENZONI 2001 (pozn. 25), s. 50.

Pro přípravu běli bylo zdrojovou surovinou vápno hašené s přebytkem vody – vápenná kaše. Surovina měla být ideálně odleželá několik měsíců, případně odebraná z již nepoužívaných skladovacích jam, v některých případech se zpracovávala i rozpadlá vápenná omítka.

Důležitou fází přípravy bylo přečištění vápna. U Cenniniho proplachování čistou vodou trvalo osm dní. Proč právě tento interval není z literatury zřejmé a výše uvedené experimenty se touto fází postupu nezabývají. Promýváním vápna se Cennini zbavuje mastnoty, Armerini odstraňuje salinitu. Mastnotou zřejmě mohly být myšleny látky, které znečistily vápno při tradičním zpracování – pálení dřevem (např. dehet). U současných komerčně pálených vápen v plynových pecích toto nelze očekávat.<sup>46</sup> Salinitu, přítomnost solí, je též problematické stanovit. Soli mohou být obsaženy už v samotném vápenci, lze je také více očekávat u surovin těžených v přímořských oblastech, případně mohou být nečistotou vzniklou při pálení (draselné soli). Z dnešního pohledu je i otázkou rychlost usazování vápna po každém přelití a v návaznosti na to i případná ztráta materiálu.

Z vyčištěného vápna se vytvořily hrušky. Jejich velikost (vlašského ořechu) je definována v Cenniniho traktátu v kapitole 39 (recept na cinabrese). Nutnost dodržet předepsanou velikost zdůrazňuje Broecke<sup>47</sup> a Cobau,<sup>48</sup> protože velikost vytvořených hrudek ovlivňuje měřenou hloubku karbonatace. Navíc jedna vytvořená hruška pigmentu měla malíři stačit na jeden den práce.<sup>49</sup>

To co dále ovlivňuje míru karbonatace, je způsob zpracování pigmentu. Dle Cenniniho je vedle schnutí hrudek na slunci možný rychlejší proces s opakovaným mletím a opětovným vytvarováním hrudek. Cennini sice píše, že čím déle hruška schne, tím lepší běli lze dosáhnout, ale pigment se zřejmě tvořil přímo během práce a záleželo tedy na čase a potřebách malíře.

Vliv drcení je zkoumáno v experimentu u Zanardiho (3, 7, 15...dní) a Cobau (15, 60, 120 dní).<sup>50</sup> Interval drcení se výrazně liší a rychlost karbonatace u drcených vzorků není srovnána s druhou možností přípravy – samovolným schnutím hrudek.

---

<sup>46</sup> CIZER 2012a (pozn. 35), s. 6151.

<sup>47</sup> BROECKE 2015 (pozn. 2), s. 84 – poznámka 5.

<sup>48</sup> COBAU 1985 (pozn. 28), s. 126.

<sup>49</sup> Ibidem, s.126.

<sup>50</sup> U Denningera není zvolený postup popsáný.

Cennini na konci receptu uvádí, že běl je možné použít bez pojiva, a vyjadřuje se k tomu ještě jednou v již zmíněné kapitole 39 kde píše: “...*bianco santogiovanni, el quale così si chiama a Firenze; ed è fatto questo bianco con calcina ben bianca e ben purgata.*“,<sup>51</sup> přičemž slovo *purgata* vykládá Renzoni jako „oslabená“, tedy částečně zkarbonatovaná běloba.<sup>52</sup> Denninger a další ověřili, že v pigmentu je výrazné zastoupení hydroxidu vápenatého, který tuto vlastnost upravuje. Vzájemný poměr hydroxidu a uhličitanu je ovlivněn způsobem zpracování, časem schnutí i velikostí hrudek. Broecke se domnívá, že záměrem procesu nikdy nebyla úplná karbonatace hydroxidu, důležité bylo dosáhnout správného stupně konverze.<sup>53</sup>

---

<sup>51</sup> BROECKE 2015 (pozn. 2), s.60.

<sup>52</sup> RENZONI 2001 (pozn. 25), s. 52.

<sup>53</sup> BROECKE 2015 (pozn. 2), s. 84 – poznámka 5), srovnej s. RENZONI 2001 (pozn. 25) s. 50-51 a BENSI 2007 (pozn. 23), s. 82.

<b>Autor / Zdroj</b>	<b>Název pigmentu</b>	<b>Základní surovina</b>	<b>Hlavní kroky přípravy</b>	<b>Cíl úpravy</b>	<b>Přídavné látky</b>	<b>Poznámky</b>
<b>Cennino Cennini</b> (14. stol.)	Bianco sangiovanini	Hašené vápno (calce spenta)	Tvoření „panetti“ (bochánky), sušení, opakované mletí	Úplná karbonatace = inertní pigment	—	„Panetti jako půlky ořechu“; žádné pojivo
<b>Armenini</b> (16. stol.)	Bianco di calce	Fior di calce (nejbělejší část vápna)	Vaření, odstranění pěny, sušení na cihlách, dlouhé skladování	Čištění – snížení reaktivity	Někdy mramor	Nehodí se pro inkarnáty (kvůli odlupování)
<b>Sorte</b> (16. stol.)	Calce purgata	Pálené vápno (calce viva)	Hašení, 10–15 dní vymývání, formování bochánků, sušení	Čištění – odstranění „tukové vrstvy“	—	Detaily o odstranění usazeniny („tellarina“)
<b>Turquet de Mayerne</b> (17. stol.)	Bianco per affresco	Hašené vápno + mramorový prášek	Sušení směsi	Lepší kryvost, tělo barvy	Prášek z mramoru	Zmíněno jako alternativní metoda
<b>Pozzo</b> (konec 17. stol.)	Bianco di calce	Calce bagnata (6 měsíců–1 rok)	Proplachování, usazení, uchování ve vlhku	Vysoká kvalita a kryvost	Vaječné skořápky nebo mramor	Ideální pro těla a drapérie
<b>Palomino</b> (17.–18. stol.)	Bianco di calce	Calce viva	Hašení, dennodenní míchání a výměna vody po dobu 4 měsíců	Úplné čištění	Mramor (1/4 až 1/3)	Vysoká hustota a krycí schopnost
<b>Dionysios z Furna</b> (18. stol.)	Biacca da muro	Stará kalcinovaná vápna z omítek	Zkouška jazykem, mletí, louhování a filtrace	Čištění, kontrola toxicity	—	Kladl důraz na odstranění hořkosti
<b>Forni</b> (19. stol.)	Bianco di calce	Calce viva bianchissima	Praní, filtrování, uchovávání ve vlhku	Zachování „přilnavosti“	—	„Čím starší, tím lepší“ pigment

*Tab. 1 Srovnání receptur nejčastěji citovaný v literatuře.*

## 3 Příprava vzorků a použité materiály

### 3.1 Vstupní experiment

Na začátku byl proveden vstupní pokus za účelem nastavení správných podmínek vlastního experimentu.

Z vápenné kaše se vytvořily hrudky o přibližné hmotnosti 16 g – odpovídající předepsané velikosti vlašského ořechu. V Petriho miskách bylo šest hrudek umístěno v prostorách FR UPCE v běžných klimatických podmínkách. Kontrola míry karbonatace byla stanovena pomocí termické analýzy (dále TA) po dvou týdnech. Poté byly vzorky rozemlety a vytvarovány, a znovu analyzovány po 30 dnech. U měřeného vzorku z kaše se zvýšila koncentrace  $\text{CaCO}_3$  na 17 mol.%, po dalším měsíci na 30 mol.%. Bylo tedy prokázáno, že karbonatace probíhá i v běžných klimatických podmínkách za relativně nízké vlhkosti (naměřené hodnoty se pohybovaly v rozmezí  $\sim RH$  38 %,  $T$  19 °C).

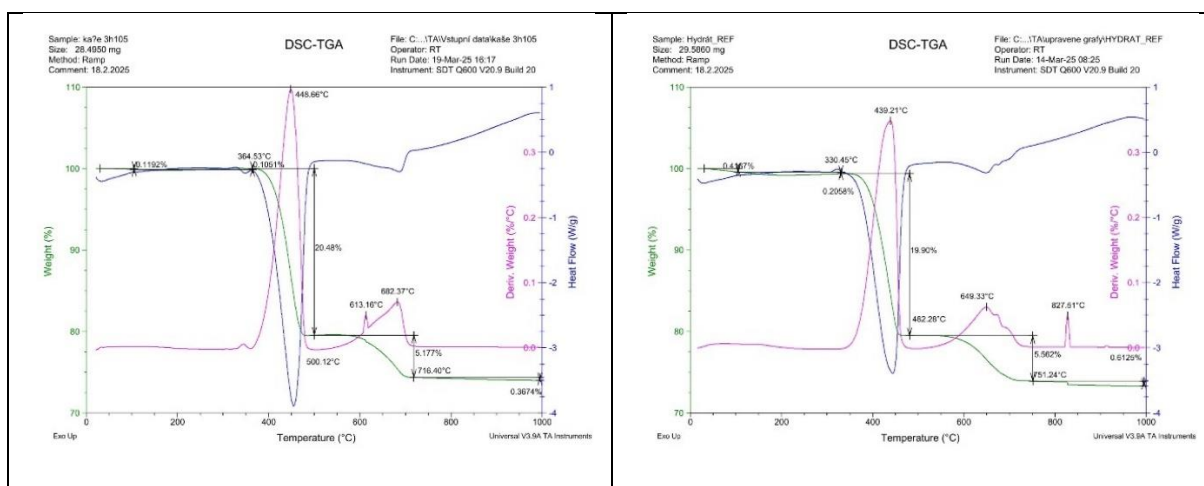
Zřejmě kvůli počátečnímu odsátí přebytečné vody z kaše byly usušené hrudky velice tvrdé a nedařilo se je rozdrtit na potřebnou frakci. Byly tedy prosáty pouze přes síto s velikostí ok  $D = 0,250$  mm.

Pro termickou analýzu je potřeba mít vzorek naprosto suchý. Ověření délky sušení v sušárně bylo zkoumáno gravimetricky v čase – předpokladem je, že zvyšující se hmotnost znamená nástup karbonatace. Při teplotě 105 °C byla doba sušení stanovena na 2 hodiny u hrudek sušené při 40 °C byla stanovena na 11 hodin.

### 3.2 Použité materiály

Pigment *San Giovanni* byl v experimentu vyroben ze dvou surovin: vápenné kaše připravené pálením vysokoprocenního koněpruského vápence, který se vyznačuje vysokou čistotou a nízkým obsahem nečistot. Následně byl hašen s přebytkem vody. Kaše byla připravená na experimentálním pracovišti v Solvayových lomech AV ČR UTAM v roce 2022. Na základě termické analýzy bylo stanoveno složení (mol.%)  $\text{CaO}$  4 %,  $\text{Ca(OH)}_2$  86 %,  $\text{CaCO}_3$  10 %. Sušina byla na začátku experimentu stanovena na 49,73 %. Z této kaše bylo vytvořeno 7 sad označených *K*.

Další tři sady byly vytvořeny z komerčně zpracovaného vápenného hydrátu *H* (Vápenný hydrát Čerták CL 90-S, hašené dle normy EN459-1. z vápenky Čertovy schody<sub>2</sub> zakoupeno 21.01. 2025). Na základě termické analýzy bylo stanoveno složení (mol.%)  $\text{CaO}$  5 %,  $\text{Ca(OH)}_2$  84 %,  $\text{CaCO}_3$  11 %. Kaše z hydrátu byla použita jako referenční alternativní materiál pro porovnání výsledků s kaší.



**Tabulka 1** Termogramy zdrojových surovin v čase 0, vlevo vápenná kaše, vpravo hydrát; patrných více píků v oblasti rozkladu uhličitanových fází

### 3.3 Příprava vzorků

Podle Cenniniho receptu byly pro zkoumání postupu výroby běli *San Giovanni* zohledněny oba autorem navržené postupy – drcení 1x (*D1*, po 7 dnech), drcení 2x (*D2*, po 7 a 14 dnech) a nedrceno (*N*). Dále byla zohledněna teplota sušení – nesusšené (*N*), sušené při 40 °C (*S40*, jako sušení na slunci) a při 105 °C (*S*, laboratorní podmínky). Z kaše bylo vytvořeno 7 sad, z hydrátu 3 sady. V každé sadě byl připraven odlišný počet hrudek vycházející z odhadu průběžné ztráty materiálu se zřetelem na jednotlivé analýzy.



**Obr. 1a)** Zpracování vápenné kaše, **b)** vytvořené hrudky uložené v místnosti s monitorovaným klimatem

Sady jsou označeny následujícím způsobem: zdrojová surovina – způsob sušení – způsob drcení a jeho frekvence; tzn. *KSD2* označuje sadu z vápenné kaše, sušenou a drcenou dvakrát. Není-li uvedeno jinak, jsou všechny vzorky v průběhu experimentu a před odběrem vzorků

upraveny sušením při teplotě 105 °C.<sup>54</sup> Frekvence drcení včetně názvu sad, jak je používáno v této práci je uvedeno v tabulce:

Zdroj	Kaše <i>K</i>							Hydrát <i>H</i>		
	Drceno 2x		Drceno 1x		Nedrceno			Nedrceno		
Název sady	KSD2	KND2	KSD1	KND1	KSN	KNN	KSN4 0	HSN	HNN	HSN4 0
Čas drcení↓										
0										
7										
14										
28										
29										

**Tab. 2 Grafický záznam frekvence a času drcení pro jednotlivé sady, zelená pole označují čas zpracování drcených vzorků. Modrá pole závěrečné zpracování.**

Za počátek experimentu je označen moment vytvarování všech hrudek. Vápenná kaše se procedila přes laboratorní síto  $D = 0,250$  mm a vyždímala v látce, aby byla zbavena co největšího množství vody. Dále se materiál zpracoval ručním hnětením do vytvoření kompaktní hmoty, z níž byly tvarovány jednotlivé hrudky o hmotnosti  $\sim 15$  g.<sup>55</sup>

Do hydrátu se postupně přidávala destilovaná voda, která dle předchozího pokusu neměla překročit 30 % hmotnosti sypkého materiálu. Směs se homogenizovala v třecí misce a následně z ní byly vytvořeny stejné hrudky.

Všechny vzorky byly po vytvarování položeny jednotlivě do Petriho misek a zváženy.

Sady určené pro sušení byly sušeny podle času stanoveného vstupním experimentem. Následně se sady uložily do sklepní místnosti FR UPCE, v níž bylo po celou dobu monitorováno prostředí, průměrně bylo  $T 19$  °C,  $RH 31$  %,  $CO_2 976$  ppm (viz Příloha 2).

První interval drcení proběhl po sedmi dnech (čas 7). Sady se usušily. Jedna hrudka z každé sady byla odebrána na test fenolftaleinem. Zbylé se rozemlely v třecí misce a prosály sítem s velikostí ok  $D = 0,250$  mm, pro TA by část prosáta sítem  $D = 0,125$  mm.<sup>56</sup> Ke zbylé

<sup>54</sup> Sady *KSN40* a *HSN40* byly sušeny na 40 °C.

<sup>55</sup> Vybraná kaše byla již opakovaně zalita vodou z vodního řádu, chloridy přítomné ve vodě by zkreslily výsledky stanovení solí. Z toho důvodu byl vynechán krok přečištění vápna, jak uvádí Cennini.

<sup>56</sup> Do doby provedení analýzy byly vzorky uloženy v potravinářské vakuovací nádobě.

suché směsi byla po kapkách přidána destilovaná voda a třena v misce po dobu 3-5 minut do konzistence z níž bylo možné vytvořit nové hrudky. Stejný postup byl proveden v čase 14 a v závěru experimentu (čas 28 a 29).

Na konci experimentu byly zbylé hrudky z každé sady rozemlety na frakci  $D = 0,125$  mm. Vzniklo deset druhů práškového pigmentu *San Giovanni*, které byly jednotlivě na keramické desce utřeny skleněným běžcem, naloženy do destilované vody a připraveny pro další zkoumání jejich optických vlastností. Naložení práškové pigmentu do vody bylo vyhodnoceno jako nevhodné pro další analýzy kvůli možné probíhající krystalizaci ve vodném prostředí, vhodnější by bylo uchovat práškové pigmenty ve vakuu do doby jejich zpracování.

U všech nesušených sad jak z kaše, tak hydrátu byl již od pátého dne pozorován "chlupatý" povrch, který se v různém množství drotil. Tento fenomén byl zkoumán mikroskopem a vzorek spadu byl též odebrán k analýze TA (viz kap. 6.4, obr. 3).

## 4 Metody zkoumání

### Frekvence analýz

Po celou dobu trvání experimentu byly všechny vzorky denně váženy, stav klimatu byl zapisován dvakrát denně. Stupeň karbonatace byl určován termogravimetrickou analýzou (TGA-DSC) v přesně stanovených intervalech drcení (čas 7, 14 a 28). Test roztokem fenolftaleinu byl prováděn ve stejných intervalech jako drcení příslušných sad (viz tab. 2). Skenovací elektronová mikroskopie (SEM) byla provedena na vzorcích na konci měření (v čase 28 a 29) výsledky byly porovnány se zdrojovými surovinami kaše a hydrátu z času 0.

Na konci první části bylo ze vzorků připraveno deset druhů bílých pigmentů *San Giovanni*, u nichž byly dále zkoumány vlastnosti a jejich rozdíly na základě odlišného způsobu přípravy.

### 4.1 Gravimetrické měření

Nárůst hmotnosti vzorků orientačně kontroluje kinetiku probíhající karbonatace, tedy přeměnu hydroxidu vápenatého na uhličitán vápenatý.

Gravimetrické měření každé sady vzorků probíhalo na analytických vahách APX-200 (Denver Instrument). Z dat se výpočtem stanovil hmotnostní nárůst všech vzorků vyjádřený v hm.%. Výsledek je prezentován v grafu procentuálního nárůstu hmotnosti v závislosti na čase.

Měření bylo provedeno u jednotlivých hrudek v každé sadě, vyhodnocen a vzájemně porovnán byl jejich průměr.

## 4.2 Termická analýza

Změna fázového složení vzorků bělob v průběhu úpravy byla určena pomocí simultánní TGA-DSC analýzy.

Měření bylo provedeno na přístroji SDT Q600 (TA Instruments) za definovaných podmínek – 25-30 mg vzorku o jemnosti D menší než 0,125 mm (vzorky přesáty přes síto s danou velikostí oka), atmosféra vzduchu, měření v intervalu teplot 30-1000 °C a rychlostí ohřevu 10 °C/min. Měření provedla Ing. Renata Tišlová, Ph.D. (KCHT, FR UPCE).

Výsledkem měření TGA je termogravimetrická křivka, která umožňuje určit změnu hmotnosti vzorku (v hm.%), která nastává v důsledku rozkladu jednotlivých fází přítomných ve vzorku. Ve vzorcích různě upravených a zpracovaných vápen se vyskytují dvě hlavní fáze – hydroxid vápenatý ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) a uhličitan vápenatý ( $\text{CaCO}_3$ ). Teplota jejich rozkladu je charakteristická a umožňuje na základě změny hmotnosti příslušející dané fázi spočítat její obsah. Kromě toho lze z derivace DTG určit polohu píku příslušející jednotlivým fázím, která se může, podle krystalinity a morfologie fází, mírně proměňovat. Při analýze vzorků běli *San Giovanni* nás především zajímal úbytek  $\text{Ca(OH)}_2$  a vznik  $\text{CaCO}_3$ , který určuje míru karbonatace ovlivněný procesem zpracování jednotlivých sad bělob.

Každá sada běli *San Giovanni* byla před drcením usušena, aby byla zbavena zbytkové vlhkosti. Vzorky se před analýzou drtily a mlely na prášek, který byl přesán na jednotnou velikost částic. S ohledem na složitost drcení byl z homogenní směsi odebrán menší vzorek určený k analýze TA, který byl prosátý sítem D = 0,125 mm.

Navíc byla provedena analýza povrchových vrstev vzorků *KND2* (čas 7) a *KND1* (čas 14) z důvodu výše popsaného fenoménu.

## 4.3 Skenovací elektronová mikroskopie (SEM)

Práškové vzorky vytvořených bělí (čas 28) byly zkoumány pomocí skenovacího elektronového mikroskopu TESCAN MIRA3 LMU v režimu sekundárních elektronů (SE), v podmínkách vysokého vakua (HV), při napětí 20 kV, WD 15 mm. Fotografováno při zvětšení vždy: 20kx, 60kx, 100kx, při nižších zvětšení nelze nic pozorovat.

Vzorky byly pro analýzu upraveny následovně: na pozlacené laboratorní sklo byla nakápnuta zředěná suspenze prášku v ethanolu. Následně byl vzorek podroben ultrazvukovému ošetření na nejvyšší výkon po dobu 10 minut. Tím se rozbily případné shluky nebo neoddělitelné částice. Po nánosu byl vzorek pozlacen a znevodivěn suspenzí stříbra.

Měření a vyhodnocení provedla Ing. Renata Tišlová, Ph.D. (KCHT, FR UPCE).

## 4.4 Zkouška roztokem fenolftaleinu

Ověření rozsahu a hloubky karbonatace pomocí roztoku fenolftaleinu je široce rozšířená doplňková metoda k dalším analýzám, která pomáhá sledovat postup procesu vizuálně. Tato technika umožňuje pozorování kvantitativního zastoupení hydroxidu a uhličitanu vápenatého, zabarvení je orientačním ukazatelem rozsahu karbonatace.<sup>57</sup>

Fenolftalein, je indikátor, který v zásaditém prostředí mění barvu na škále od světle růžové po purpurovou a používá se, mimo jiné, k detekci přítomnosti hydroxidu a postupu karbonatace. Udává se, že pH  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  se pohybuje v rozmezí 12-12,5, to odpovídá purpurovému odstínu indikátoru. pH uhličitanu vápenatého se udává kolem hodnoty 7. Zkarbonatované části by se tak měly projevovat bílou barvou (tedy bez reakce).

Jedna hrudka z každé měřené sady byla vysušena a otestována 1% roztokem fenolftaleinu v ethanolu. Karbonatace probíhá od povrchu směrem dovnitř struktury, proto byl její postup u vzorků zkoumán na vnějším obalu i příčném řezu hrudky. Povrch byl navlhčen destilovanou vodou a poté se aplikoval roztok indikátoru. Výsledek byl vizuálně zhodnocen a fotograficky zdokumentován 15 minut po aplikaci.<sup>58</sup>

## 5 Zkoušky vlastností vyrobených pigmentů

### 5.1 Posouzení hrubosti a zpracovatelnosti vzorků.

Vzniklé práškové pigmenty *San Giovanni* byly před dalším testováním naloženy do destilované vody. Při tření skleněným běžcem byl proveden sensorický test, jímž byla individuálně pozorována hrubost a zpracovatelnost práškového pigmentu.

### 5.2 Kolorimetrie

Cílem testu bylo porovnání bělosti jednotlivých vyrobených pigmentů ve vztahu ke zdrojovým surovinám (vápenné kaše a hydrátu) a zejména vyhodnocení barevnosti (bělosti) jednotlivých bělí na základě rozdílného postupu přípravy. Dále byla zkoumána schopnost pigmentu zesvětlit tmavší odstín.

---

<sup>57</sup> LAWRENCE R.M.H. Lawrence, T.J. Mays, P. Walker, D. D' Ayala, Determination of carbonation profiles in non-hydraulic lime mortars using thermogravimetric analysis, *Thermochimica Acta*, Volume 444, Issue 2, 2006, Pages 179-189, [online]. [cit. 2025-08-10]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.tca.2006.03.002>. s. 187

<sup>58</sup> Metodika převzata z: MARTÍNEZ-GARCÍA, Carolina, GONZÁLEZ-FONTEBOA, Belén, CARRO-LÓPEZ, Diego a MARTÍNEZ-ABELLA, Fernando. 2020. Carbonation evolution of lime putty coatings with mussel shell aggregate. *Construction and Building Materials*, 264, 120165. [online]. [cit. 2025-07-24]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.120165>.

Skříčko o velikosti 5 x 5 cm s jednou zdrsňenou stranou bylo po okraji obroubeno páskou. Práškový vzorek běloby byl navážen v hm. poměru 2:1 s destilovanou vodou do kádinky. Ta se umístila na magnetické míchadlo na dobu 30 vteřin. Vzniklá suspenze se nalila na skříčko a stáhla pomocí pravítka. Tloušťka mokrého nátěru činila 0,08 mm. Vzniklý film se sušil v sušárně na 40 °C. U druhého testu bylo stejné množství práškového bílého pigmentu smícháno s černým pigmentem v hm. poměru 2:1. Míchání suspenze proběhlo ručně, kvůli použití železité černi (Kremmer pigmente).

Metoda umožňuje zkoumat a porovnávat barevné odstíny vůči standardu. Naměřené hodnoty se vyhodnocují pomocí modelu L\*a\*b\* (CIELAB) určeného k numerickému identifikaci barev. Osa L\* definuje jas, osy a\* a b\* barevnost. Barevnost každého pigmentu byla měřena pomocí spektrofotometru CM-2600d a počítačového programu SpectraMagic NX (Konika Minolta) na třech místech na každém skříčku. Získané hodnoty byly vyhodnoceny pomocí vzorce pro výpočet barevné odchylky barev ΔE (Delta E). Ta se používá k určení, jak velká je vizuální odchylka mezi referenční barvou (absolutní bílá a černá) a barvou měřeného vzorku (vzorek běli *San Giovanni*). Výsledek je prezentován v grafu.

$$\Delta E = \sqrt{(L2 - L1)^2 + (a2 - a1)^2 + (b2 - b1)^2}$$

Naměřené hodnoty byly vyhodnoceny výpočtem ΔE, přičemž rozdíly hodnot pod 0,5 bodu jsou v rovině statistické chyby měření. Kolorimetrické měření bílých pigmentů proběhlo na světlé a tmavé podložce, za účelem zjištění kryvosti.<sup>59</sup>

Jako referenční hodnota v grafu u bělí byla zvolena absolutní bílá. Hodnoty vzorků blízké 0 odpovídají vyšší bělosti. Referenční hodnotou u šedých tónů je hodnota absolutní černé. V tomto případě vyšší naměřené hodnoty odpovídají světlejším odstínům a tím i lepší schopnosti pigmentu zesvětlit tmavší tón.

### 5.3 Test oděrem

Tento test měl ověřit v literatuře předeslané vlastnosti pigmentu – jeho částečně pojivé schopnosti na základě chemického složení. Adhezní (pojivové) vlastnosti pigmentu vycházející z jeho chemické podstaty byly zkoumány na omítkové vrstvě.

---

<sup>59</sup> Krycí schopnost pigmentů se určuje tzv. indexem lomu *n*. Pro toto testování nejsou na FR UPCE podmínky. In: ŠIMŮNKOVÁ/BAYEROVÁ 2014 (pozn. 19), s. 13.

Panel s omítkou byl vytvořen z vápenné kaše (Potštein 1985) a písku (frakce 0-2 mm) v obj. poměru 1:2. První sada byla nanášena na čerstvou zataženou omítku (F/0), druhá na omítku starou 24 hodin (F/24), třetí na zcela vyschlou omítku po cca 14 dnech (F/14D).

Po úplném zaschnutí vzorků (cca tři týdny po nanášení) byl za stejného tlaku a rychlosti každý vzorek pigmentu namáhán černou vatičkou. Použity byly tři typy černě zbarvených vatiček – tempera, tuš a komerčně barvená vata. Výsledek byl vyhodnocen vizuálně.

## 6 Výsledky jednotlivých testů

### 6.1 Výsledky gravimetrického měření

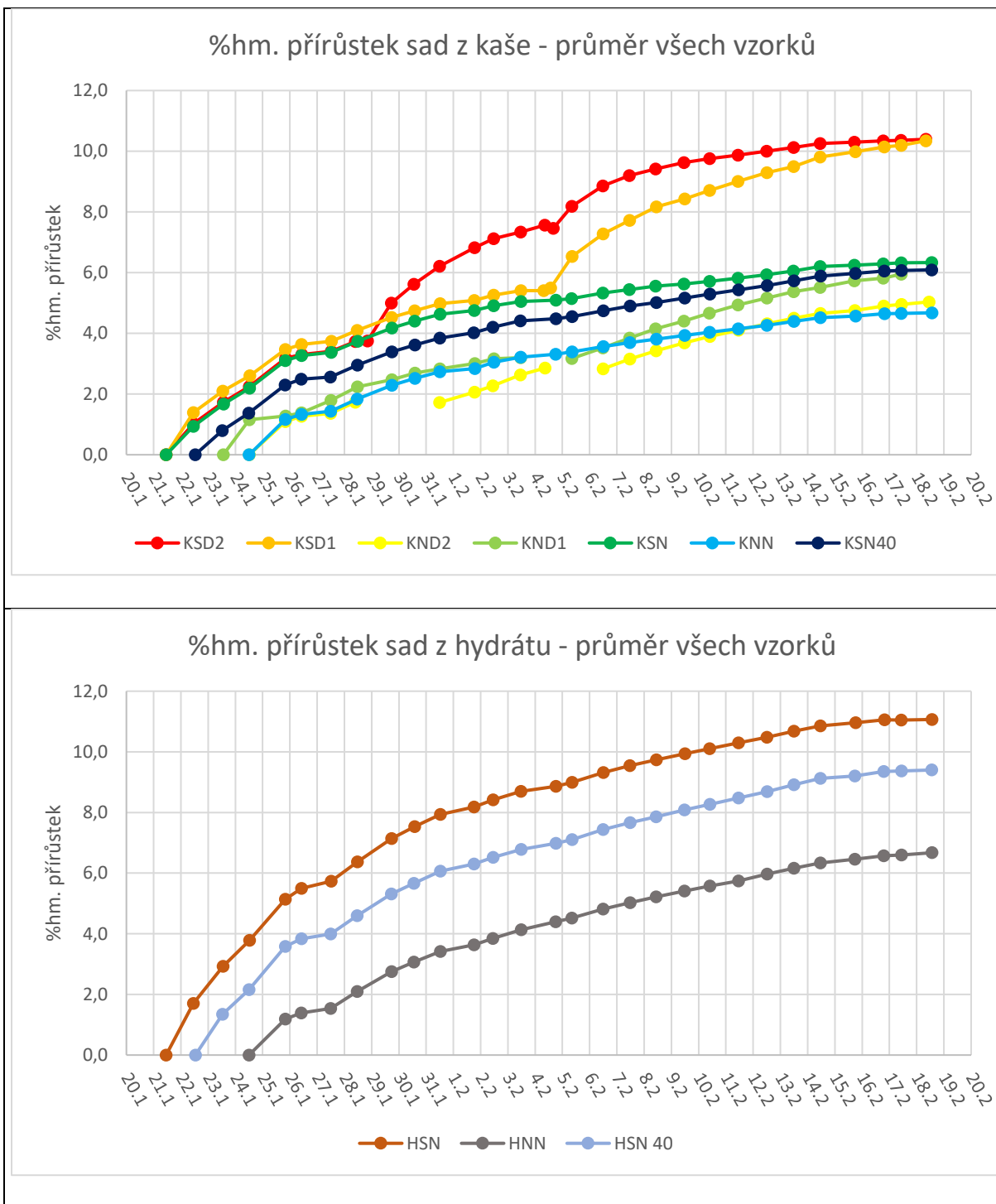
Celkový nárůst sad připravených z vápenné kaše *K* se pohyboval mezi 4,7 hm.% a 10,3 hm.%. Nejvyšší nárůst vykázaly vzorky *KSD2* a *KSD1* – vzorky sušené a drcené u nichž je zjevný razantní nárůst rychlosti reakce po drcení v čase 7 a 14. Zbylé vzorky z kaše *K* mají srovnatelný nárůst v rozsahu 4,7-6,3 hm.%. Nejnižší posun je zaznamenán u nesusušených vzorků *KND2* a *KNN*. (viz Graf 1).

Celkový nárůst všech vzorků připravených z hydrátu *H* se pohyboval mezi 6,7 hm.% a 11 hm.%. Nejmenší posun je zřejmý u nesusušené sady *HNN* (6,7 hm.%), nejvyšší u sady sušené na 105 °C *HSN*. (Viz Graf 2). Celkově vzorky z hydrátu dosáhly vyššího % nárůstu hmotnosti než jejich párové sady připravené z kaše, jak je patrné ze srovnání:

HSN	KSN	HSN40	KSN40	HNN	KNN
11 %	6 %	9,4 %	6,1 %	6,7 %	4,7 %

Počátek reakce se stanovuje od momentu ztráty vázané vody a nárůstu hmotnosti. U nesusušených vzorků nastal tento moment přibližně tři dny po vytvoření hrudek. Posun je patrný u nesusušených drcených sad (*KND2* a *KND1*) v časech 7 a 14.

Ve sklepní místnosti, v níž byly sady hrudek uloženy, bylo po celou dobu pokusu monitorované prostředí. Prvních 14 dní experimentu se *RH* v místnosti drželo nad 30 %, v druhé polovině experimentu docházelo vlivem stoupající teploty k poklesu vlhkosti v místnosti z 30,2 % až na 20,4 % (viz Příloha 2).

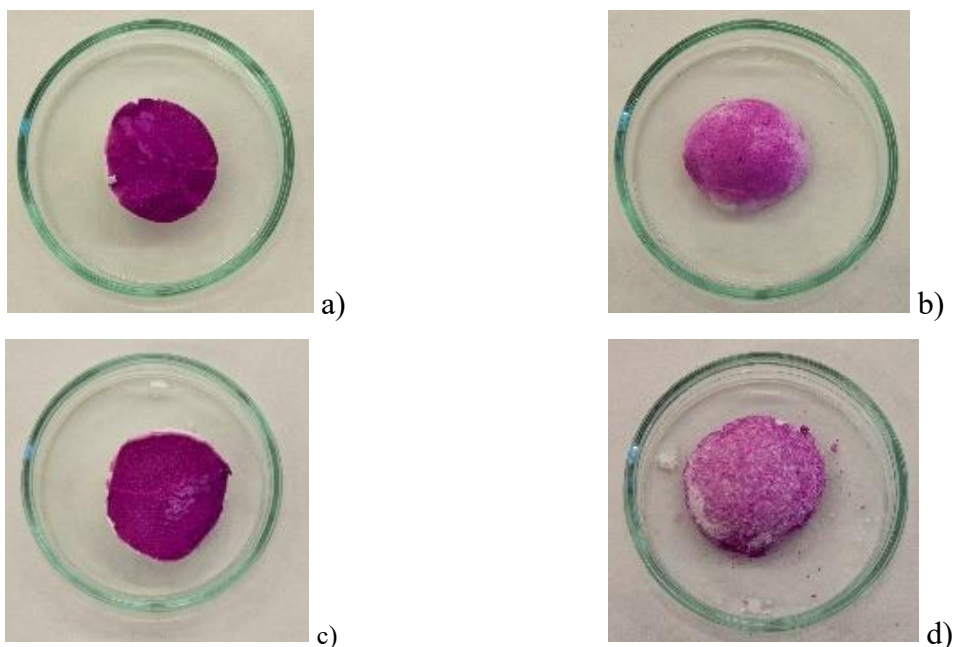


**Graf 1 Srovnání procentuálního přírůstku hmotnosti vzorků kaše a hydrátu**

## 6.2 Výsledky zkoušky fenolftaleinem

Při každém intervalu provedeného testu bylo znatelné, že povrch každé hrudky byl světlejší (spíše růžové odstíny) vůči jejímu řezu (spíše purpurové odstíny). To ukazuje na postup karbonatace od povrchu do hloubky. Nejsvětější, potažmo bílá místa dokazující přítomnost uhličitanu vápenatého, jsou viditelná na vzorcích kaše v čase 28 – *KSN*, *KSN40* a *KNN*, podobně je tomu u jejich párových sad z hydrátu. U nesusušených vzorků kaše i hydrátu byl tímto testem zdůrazněn „kropenatý“ povrch, patrně důsledek degradace a spadu vrchní vrstvy diskutované u výsledku TA.

Vyhodnocování této metody je obtížné, protože na zkoumaných vzorcích nebyly patrné zásadní rozdíly. Výsledky všech aplikací jsou uvedeny v *Příloze 6, Tab. 30*.

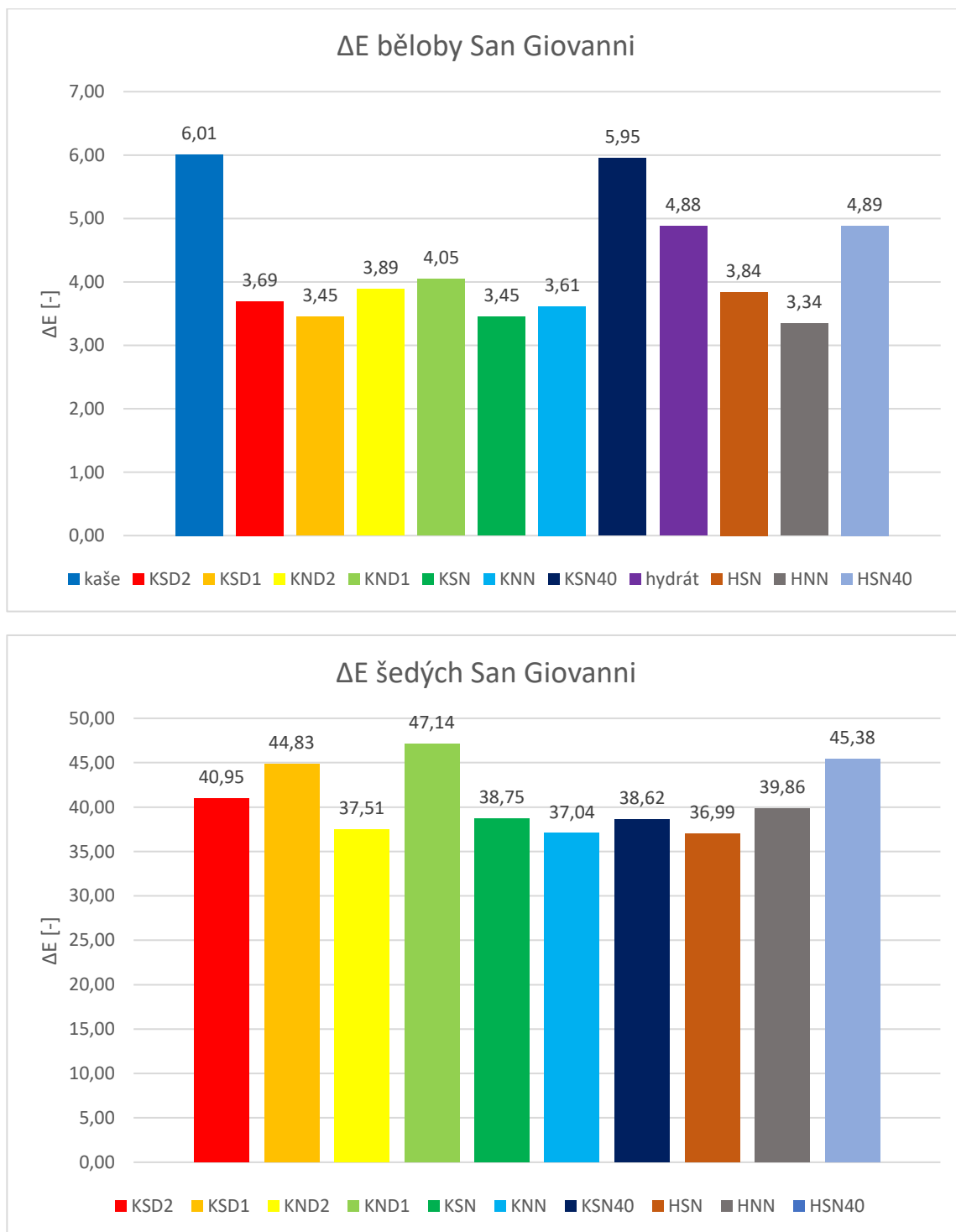


**Obr. 2** Příklady vzorků ze sady *KSN* v čase 28 řez(a), povrch(b) a vzorku *KNN* v čase 28 řez(a), povrch(b).

## 6.3 Výsledky měření kolorimetrem

Z měření sklíček s bílými pigmenty *San Giovanni* vyplynulo, že nejvyšší bělost měly vzorky kaše *KSD1* (3,45), *KSN* (3,45) a hydrátu *HNN* (3,34). V mezích chybovosti měření (0,5 bodu) se k nejbělejšim sadám řadí ještě *KSD2*, *KND1* a *KNN*, z hydrátu *HSN*. Nejmenší posun oproti zdrojovým surovinám byl shodně zaznamenán u sad sušených při 40 °C – *KSN40* 5,95 a *HSN40* 4,89. U bílých pigmentů byl rozdíl  $\Delta E$  vůči zdrojové kaši až 2,6 bodu, vůči hydrátu 1,5 bodu.

U šedých odstínů byly rozdíly mezi jednotlivými vzorky výraznější, rozdíl  $\Delta E$  byl až 10 bodů. U vzorků z kaše byla nejvyšší zesvětlovací schopnost naměřena u drcených vzorků *KSD1* a *KND1*, které se řadí k nejsvětlejším bělím. Ve srovnání párových sad (*KSN*, *KSN40*, *KNN* vs. *HSN*, *HNS40*, *HNN*) mají mírně lepší výsledky sady připravené z hydrátu.



**Graf 2 ΔE vyrobených pigmentů běle San Giovanni – bílé a šedé odstíny**

## 6.4 Výsledky termické analýzy

Při vzájemném porovnání všech vzorků bylo identifikováno několik fenoménů (viz srovnávací tabulky Příloha 4.). Výsledné termogramy jsou připojeny v Příloze 3. *Výsledná karbonatace pro každý vzorek je uvedena v tabulce:*

Zdroj	Kaše <i>K</i>							Hydrát <i>H</i>		
Proces zpracování	Drceno 2x		Drceno 1x		Nedrceno			Nedrceno		
Název sady	KSD2	KND2	KSD1	KND1	KSN	KNN	KSN40	HSN	HNN	HSN40
0										
7	12	14								
14	21	20	15	17						
28	29	28	26	27	18	22		28	25	
29							21			31

**Tab. 3 Výsledná karbonatace (mol.%) z měření TA**

U zkoumaných vzorků byla míra dosažené karbonatace za dobu trvání experimentu v čase 28 v rozmezí 18-31 mol.%, oproti vstupním surovinám došlo k nárůstu o 7-20 mol.%. Celkově nejvyššího stupně karbonatace dosáhla sada *HSN40* 31 mol.%.

U vzorků z kaše zaznamenaly sady drcené dvakrát nejvyšší posun – 29 a 28 mol.%. Vzorky drcené jednou dosáhly hodnot o několik procentních bodů nižších. Nejnižších hodnot karbonatace naopak dosáhly nedrcené vzorky z kaše, ~ 20 mol.%.

Sady připravené z hydrátu dosáhly ve srovnatelném čase vyšších hodnot než nedrcené sady z kaše: *KSN* x *HSN* a *KSN40* x *HSN40* je vzájemný rozdíl 10 mol.%, *KNN* x *HNN* je rozdíl menší, pouze 3 mol.%. V tomto srovnání se ukazuje, že kromě procesu zpracování je nutné brát v úvahu vliv zdrojové suroviny.

V počáteční fázi žihání – v tzv. hydraulické fázi ( $T$  30-105 °C), byly zaznamenány nečistoty ve všech sadách připravených z vápenné kaše, včetně referenčního vzorku. Tato nečistota zůstala přítomná u všech vzorků kaše procházejících různým procesem úpravy.

Při zkoumání vlivu sušení na reakci v jednotlivých časech drcení nebyl pozorován rozdíl mezi sušenými a nesušenými vzorky. Při srovnání hodnot převažuje vliv drcení nad sušením.

Také teplota rozkladu  $\text{CaCO}_3$  (na DTG křivce) se u opakovaně drcených vzorků sušených i nesusušených postupně zvyšuje, což poukazuje na pokračující karbonataci (tab. 9).<sup>60</sup>

Čas	Karbonatace (mol.%)			
	0	7	14	28
kaše	10	-	-	-
KSD2	-	12	21	29
KSD1	-	-	15	26
KND2	-	14	20	28
KND1	-	-	14	27

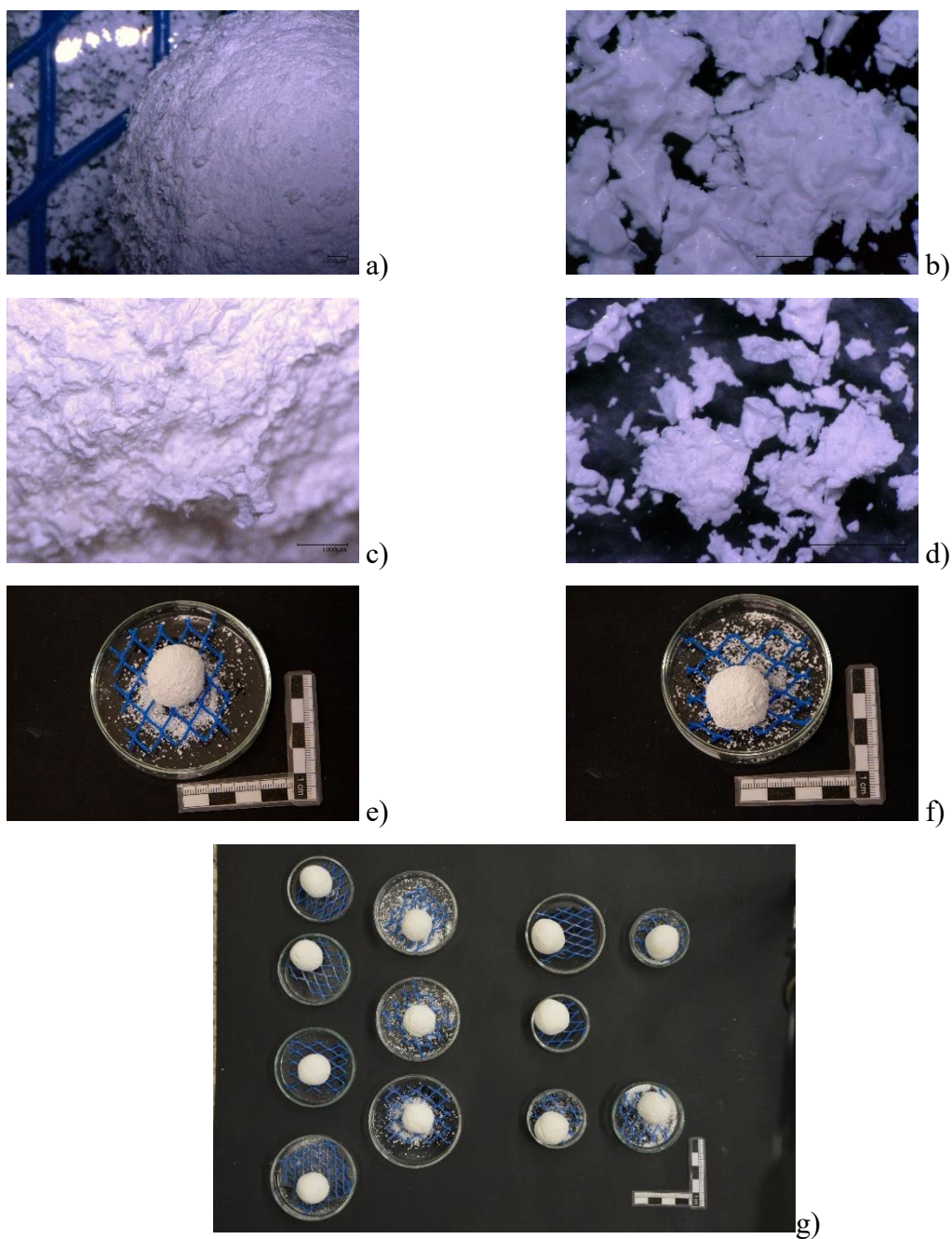
*Tab. 4 Vliv drcení na průběh reakce – mol.% dle TA.*

Čas	hm. %			
	0	7	14	28
kaše	-	-	-	-
KSD2	-	3,7	7,6	10,4
KSD1	-	-	5,4	9,2
KND2	-	1,7	2,8	4,2
KND1	-	-	3,2	5

*Tab. 5 Vliv drcení na průběh reakce – hm.% dle gravimetrického měření*

Krátce po začátku experimentu byl u nesusušených sad zaznamenán fenomén „chlupatění“ povrchu (obr. 3), který byl pozorován u všech nesusušených vzorků, více u sad z vápenné kaše, méně se projevoval u sad z hydrátu. Pro zkoumání byl odebrán spad ze vzorku *KND2* v čase 7 a o týden později ze sady *KND1*. U obou vzorků spadu byla naměřena stejná hodnota karbonatace 77 mol.%, shodně mají také nejvyšší teplotu rozkladu  $\text{CaCO}_3$ .

<sup>60</sup> WICHTERLOVÁ/WICHTERLE/HORTVIK/TIŠLOVÁ/VÁLEK (pozn. 40), s. 13.



**Obr. 3** Fotografie z mikroskopu VHX-900F: a) povrch hrudky KND2, zvětšení 20x, boční nasvícení; b) spad vzorku KND2, zvětšení 150x, boční nasvícení; detail povrchu hrudky KND1, zvětšení 100x, boční nasvícení; spad vzorku KND1, zvětšení 100x, boční nasvícení; e) hrudka KND2 v čase 7; f) hrudka KND1 v čase 7; g) fotografie dokumentující situaci po 7 dnech měření, dvě řady vlevo vzorky z kaše, vpravo vzorky z hydrátu. U všech nesusušených vzorků je patrný bílý povrchový spad.

Z termogramů lze také vyčíst teploty jednotlivých fází. Primární měřenou fází na křivce DTG je hydroxid vápenatý ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ), který se u zkoumaných vzorků pohybuje v úzkém rozmezí (438,45 °C až 451,08 °C). Nejnížší hodnoty s minimálním rozdílem byly naměřeny u všech vzorků připravených z hydrátu (Tab. 26-27).<sup>61</sup>

V druhé fázi teplotního rozkladu je zaznamenán vznikající uhličitan vápenatý s rozsahem mezi 613 °C až 759 °C.<sup>62</sup> Tento efekt se ztotožňuje s krystalickými formami  $\text{CaCO}_3$ . Na křivce DTG je u některých vzorků zachycen více než jeden pík, který lze přiříst různým polymorfům. V některých případech (*HNN*, *HSN*, *KNN*, *KSN*, *KSD1/14*, *KND1/14*) se objevuje exotermní pík na modré křivce DSC, který patrně poukazuje na ACC (amorfní uhličitan vápenatý), nebo na nějakou mikrokrystalickou strukturu.<sup>63</sup>

Jak vyplynulo z předchozích srovnání, nejvyšší karbonatace dosáhly sady drcené kaše a poté srovnatelně sady z hydrátu – HSN a HSN40. Výsledky budou dále diskutovány.

## 6.5 Výsledky skenovací elektronové mikroskopie (SEM)

Vzorky bělí byly studovány ve skenovacím elektronovém mikroskopu. U vzorků byla studována velikost částic a morfologie přítomných fází, z nichž by bylo možné popsat průběh karbonatace a rozdíly mezi vzorky. U vzorků byla zvlášť sledována fázová přeměna hydroxidu vápenatého (portlanditu) na uhličitan vápenatý. Ten byl ve vzorcích přítomen ve více krystalických strukturách (tzv. polymorfy), které se liší strukturou a morfologií krystalů – kalcit i aragonit (něco méně stabilní polymorf) krystalizují v kosočtverečné neboli romboické či ortorombické struktuře.<sup>64</sup> Krystaly aragonitu se zpravidla formují do radiálně uspořádaných

---

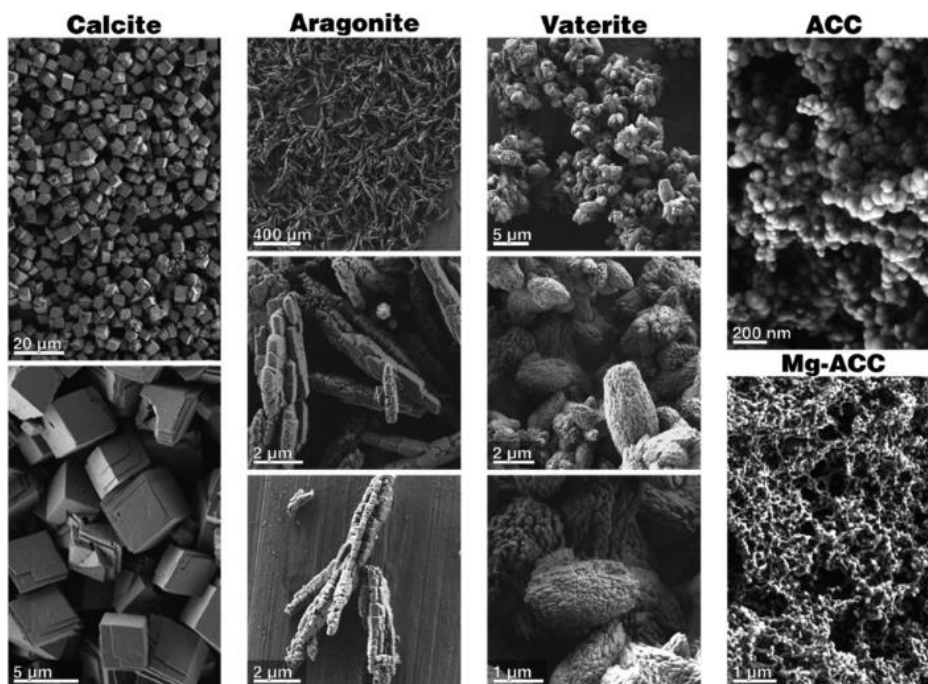
<sup>61</sup> Oliviera udává rozsah teplot rozkladu  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  mezi 300-500 °C a  $\text{CaCO}_3$  mezi 650-950 °C. In: OLIVEIRA, Mateus, AZENHA, Miguel, LOURENÇO, Paulo, MENEGHINI, Anna, GUIMARÃES, Erika, CASTRO, Fernando a SOARES, Delfim. 2017. Experimental analysis of the carbonation and humidity diffusion processes in aerial lime mortar. *Construction and Building Materials*, 148, s. 38–48. [online]. [cit. 2025-07-12]. Dostupné z: DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2017.04.120.

<sup>62</sup> NAVARRO 2016 (pozn. 36) – rozsah teplot udává 550-800°C.

<sup>63</sup> NAVARRO 2016 (pozn. 36); Koga, N., Yamane, Y. Thermal behaviors of amorphous calcium carbonates prepared in aqueous and ethanol media. *J Therm Anal Calorim* **94**, 379–387 (2008). [online]. [cit. 2025-08-11]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10973-008-9110-3>.

<sup>64</sup> MYSZKA, Barbara, SCHÜßLER, Martina, HURLE, Katrin, DEMMERT, Benedikt, DETSCH, Rainer, BOCCACCINI, Aldo, WOLF, Stephan. (2019). Phase-specific bioactivity and altered Ostwald ripening pathways of calcium carbonate polymorphs in simulated body fluid. *RSC Advances*. 9. 18232-18244. 10.1039/C9RA01473J. 2018 [online]. [cit. 2025-07-25]. Dostupné z: [\(PDF\) Phase-specific bioactivity and altered Ostwald ripening pathways of calcium carbonate polymorphs in simulated body fluid.](#)

jehliček nebo štíhlých tyčinek, vaterit tvoří kulovité sférické krystaly. Posledně jmenovaný je nejméně stabilní a u vzorků nebyl identifikován.<sup>65</sup>

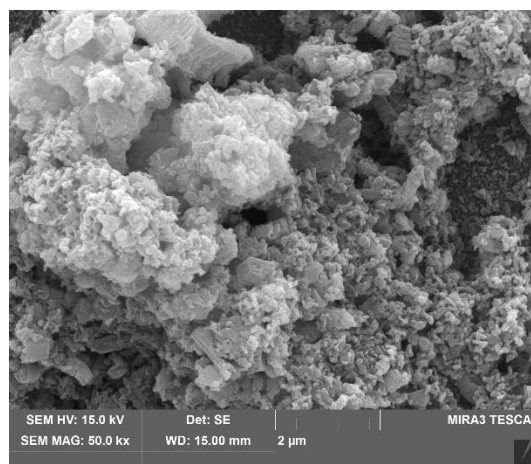
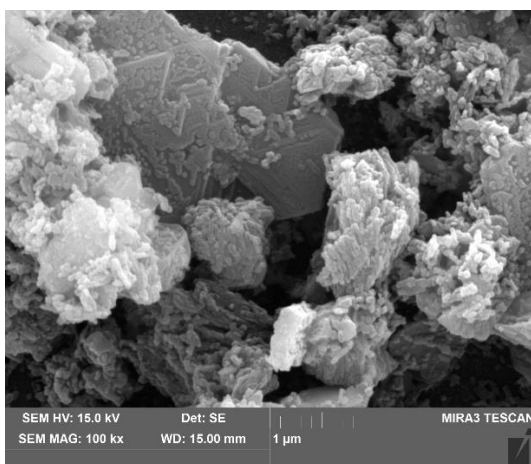


**Obr. 4** Krystalické struktury tzv. polymorfů uhličitanu vápenatého, snímek SEM. Převzato z viz. pozn. 56.

Dle popisu snímků ze vzorků, který provedla Ing. Renata Tišlová vyplývají tato pozorování: Zdrojové suroviny (Obr. 5) se liší velikostí a morfologií částic. U kaše pozorujeme lépe vyvinuté větší krystaly hlavní fáze portlanditu s typickou hexagonální lístkovitou strukturou, které pokrývají drobné krystaly karbonátových fází. U hydrátu jsou krystaly portlanditu méně vyvinuté a nepravidelné. Povrch kryje nerovnoměrně vrstvička jemnozrnného kalcitu.

<sup>65</sup> CIZER 2012b, s. 6152.; polymorfy byly popsány též in: ÇAĞATAY, M. O. et al. Influence of pH on morphology, size and polymorph of room temperature synthesized calcium carbonate particles. In: *ScienceDirect*, 2018 [online]. [cit. 2025-07-25].

Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032591018307058>. nebo LIU, Z. et al. Shape-preserving amorphous-to-crystalline transformation of CaCO<sub>3</sub> revealed by in situ TEM. In: *PNAS*, 2020. [online]. [cit. 2025-07-25]. Dostupné z: <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.1914813117>.



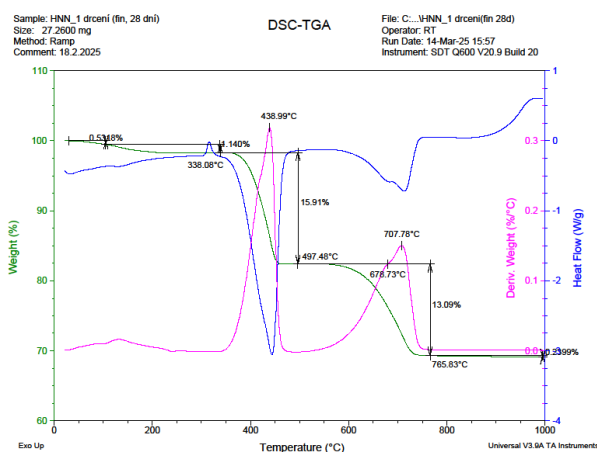
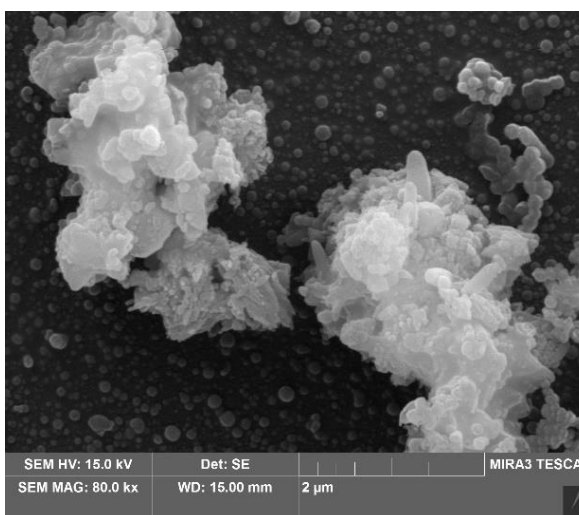
a)

b)

**Obr. 5 Srovnání SEM snímků u zdrojových surovin kaše a) a hydrátu b). Autor snímku: R. Tišlová**

Pozůstatky portlanditu byly také viditelné u *KSN*, *KSN40*, *KNN* a *KND1*, shluky částic u *HSN*. U více jak poloviny vzorků (*HSN40*, *HNN*, *HSN*, *KNN*, *KSD2*, *KSD1*, kaše) byl identifikován amorfni uhličitan vápenatý (ACC), který má na snímcích neohraničenou velmi drobnou amorfni strukturu. Fáze kalcitu a aragonitu byly pozorovány u vzorků *KNN* a *KND1*. U drcených vzorků (*KSD2*, *KSD1*, *KND1*, zejména *KND2*) byly pozorovány lépe vyvinuté krystaly kalcitu. Tři fáze polymorfů (ACC, kalcit a aragonit) byly shodně pozorovány u vzorků *HNN*, *HSN* a *HSN40*.

Vyhodnocení a snímky jsou uvedeny v Příloze 5.

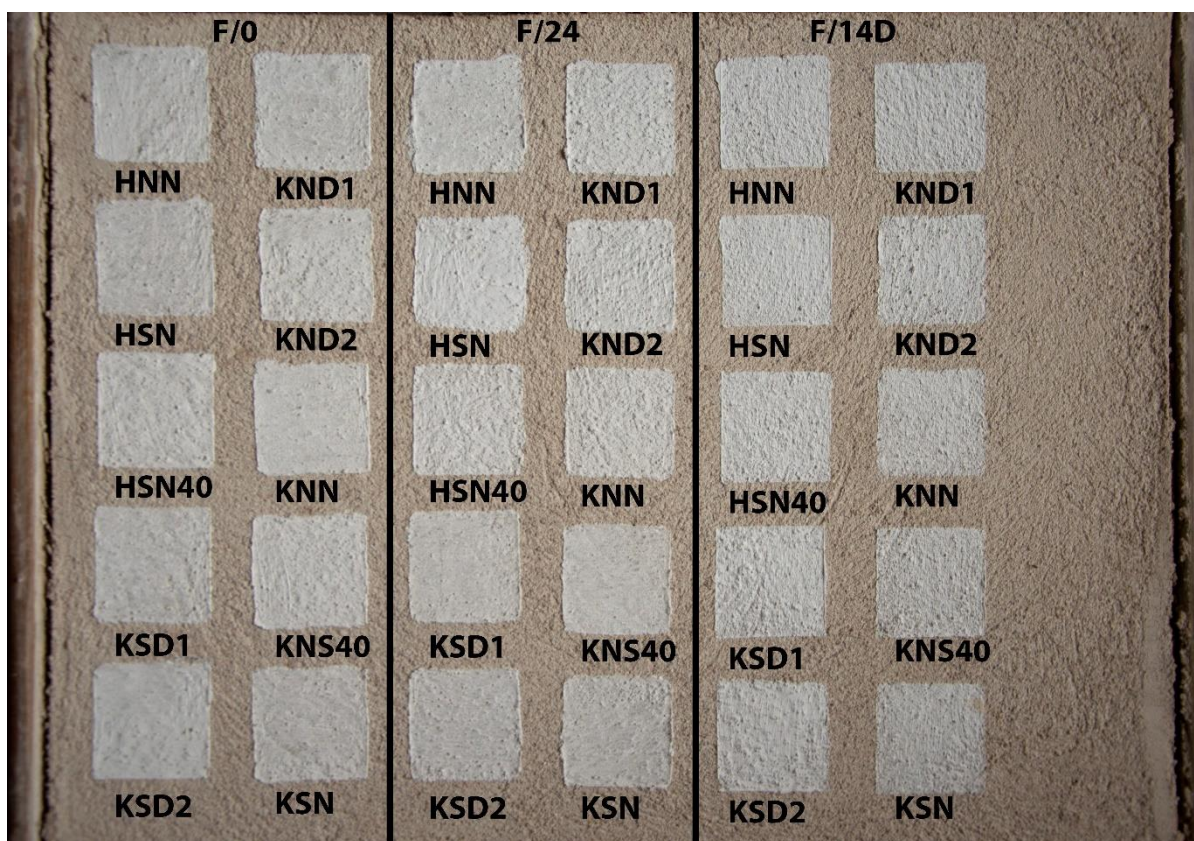


**Obr. 6 Snímek vzorku HNN ze skenovacího elektronového mikroskopu v SE režimu elektronů. Vzorek byl připraven z hydrátu, stáří vzorku 28 dní. Na snímku viditelné drobné romboedry kalcitu a tyčinkovité krystaly aragonitu vyrůstající na dobře vyvinutých krystalech portlanditu. Pro srovnání vpravo: TG-DTG křivka vzorku. Na křivce DTG zřetelné dva píky rozkladu karbonátů při teplotě 679 °C a 708 °C. Autor snímku: R. Tišlová.**

## 6.6 Test otěrem

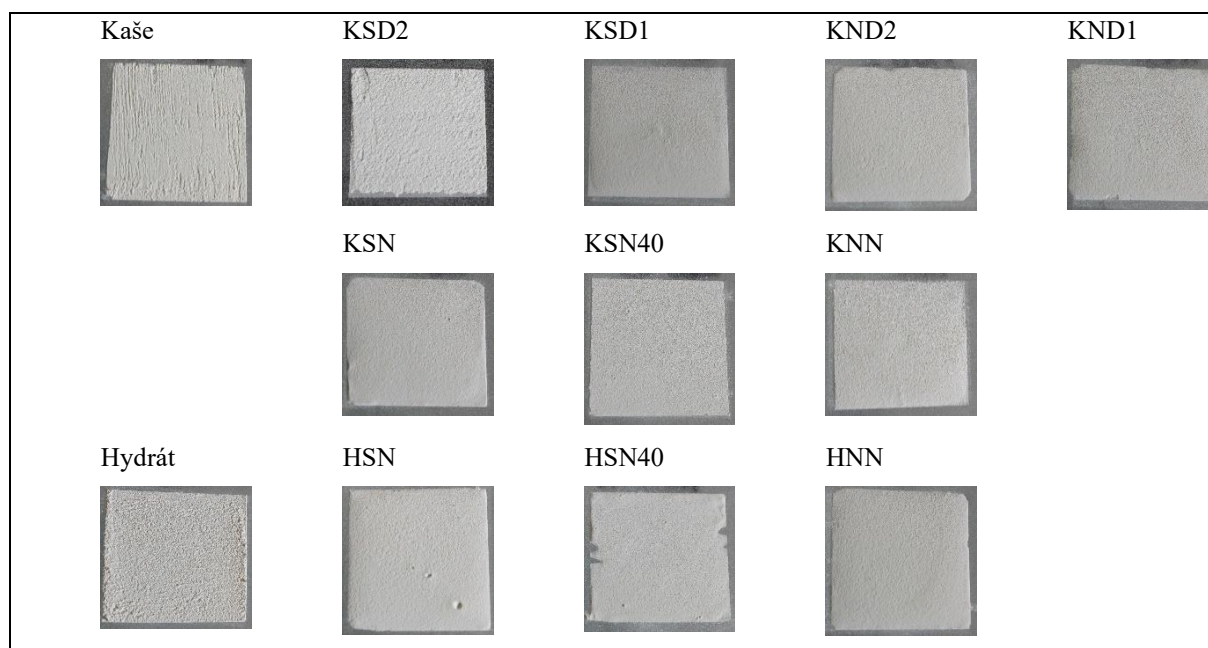
Pigmenty nanesené na omítku v různých časových intervalech (F/0, F/24, F/14D) nevykazují ani v jednom případě ztrátu adheze, zpráškovatění povrchu ani jiné znaky oslabení soudržnosti.

Při subjektivním posouzení bylo zjištěno, že pigmenty aplikované na zaschlou omítku (F/14D) vykazovaly lepší zpracovatelnost při aplikaci, přičemž okraje vymezeného políčka byly ostřejší, nerozpité.



*Obr. 7 Panel se vzorky výsledných pigmentů San Giovanni. F/0 - pigmenty nanesené na čerstvou omítku; F/24 - pigmenty nanesené na omítkou starou 24 hodin; F/14D – pigmenty nanesené na omítku starou 14 dní*

## 6.7 Senzorické hodnocení vzniklých bělů *San Giovanni*



**Obr. 8** Filmy vytvořených bělů, foceno v bočním ostrém nasvícení.

Při zpracování práškových pigmentů se projevily výrazné rozdíly mezi jednotlivými sadami na základě postupu výroby, především drcení. Ačkoli byly všechny pigmenty na závěr prosáté sítím o velikosti ok  $D = 0,125$  mm, nedrcené sady byly citelně hrubší než sady drcené jednou, nejjemnější strukturu měla sada *KSD2*. Hrubá struktura byla patrná u vzorků *HNN* a *KNN*.

### **Při přípravě pigmentů byly pozorovány další vlastnosti:**

Práškové pigmenty z kaše byly při promnutí mezi prsty vzdušnější – vykazovaly větší objemovou hmotnost než pigmenty z hydrátu.

Po naložení s odstupem času tvořily běle z kaše stále konzistentní suspenzi, zatímco u bělů z hydrátu došlo k usazení pigmentu v nádobě. Rozdíly v sedimentaci na základě zpracování v průběhu experimentu nebyly pozorovány.

## 7 Vyhodnocení a závěr

Cílem teoretické části diplomové práce byla příprava pigmentu *San Giovanni* podle historického receptu z traktátu *Il Libro dell'Arte* Cennina Cenniniho. Protože neexistuje pouze jedna varianta přípravy byla nejprve provedena rozsáhlá rešerše historických pramenů, v nichž se recept na tuto bělobu objevuje. Rešerše dále pokračovala i současnými publikacemi, které se zabývají přípravou pigmentu. Podle vybraného receptu bylo vyrobeno několik druhů běloby *San Giovanni*, u nichž byly dále zkoumány jejich vlastnosti v závislosti na procesu výroby.

### Příprava běli *San Giovanni*

Postup následoval historické receptáře.

Recepty na přípravu běloby na bázi uhličitanu vápenatého se objevují v traktátech napříč staletími. Mezi jednotlivými recepty nalezneme různé odchylky, ale ve své podstatě staví s největší pravděpodobností na receptu Cennina Cenniniho z konce 14. století, v jehož traktátu je nejstarší známý recept pigmentu *San Giovanni*. Dle jeho doporučení lze pigment připravit promýváním vápna a následně sušením hrudek na střeše libovolnou dobu, nebo proces urychlit jejich opakovaným drcením. Vlastní název pigmentu je zmíněn ještě ve dvou dalších traktátech.

Na tomto prameni staví své bádání i experimenty prokazující fyzikální a chemické vlastnosti běli z druhé poloviny 20. století. Každý další experiment přinesl nový pohled na problematiku a vyplnil nejasná místa. Podrobnosti jsou uvedeny v závěru rešerše (*kap. 2.4.*).

### Vybraný způsob přípravy pro experiment

V této práci byly ověřeny oba postupy přípravy uvedené Cenninim – pomalé sušení vzorků a rychlejší výroba podpořená drcením. Byla dodržena velikost vzorků odpovídající rozměru vlašského ořechu, která ovlivňuje hloubku karbonatace, jak zdůrazňuje literatura.<sup>66</sup> Jedna hrudka vážila na konci našeho experimentu ~ 8 g. Cobau vyslovuje hypotézu, že tato jedna hrudka stačila malíři na denní díl práce (*giornato*).<sup>67</sup> Postup výroby byl sledován po dobu 28 dní v běžných klimatických podmínkách. V rámci našeho experimentu jsme se rozhodli ověřit vliv drcení, rychlosti sušení (nápodoba sušení na slunci) a různé zdrojové suroviny (kaše, hydrát) na vlastnosti výsledné běli.

---

<sup>66</sup> COBAU 1985 (pozn. 23), s. 126.

<sup>67</sup> Ibidem, s. 126.

## Vstupní suroviny

U vstupních surovin bylo TA zjištěno malé procento uhličitanu vápenatého, u kaše 10 mol.%, u hydrátu 11 mol.%. Tento počáteční obsah uhličitanu vápenatého může u kaše souviset s absorpcí CO<sub>2</sub> z atmosféry během manipulace a skladování, u hydrátu může mít vliv výroba.<sup>68</sup> Taktéž se může jednat o nedopal vápence, který při zpracování nepřešel na oxid.

Dále bylo z termogramů patrné, že použitá vápenná kaše nebyla zřejmě zcela čistá. Obsahovala malou hydraulickou příměs, která se propisuje do všech vzorků z kaše jako malý pík v hydraulické fázi. U hydrátu byly TA zaznamenány tři píky krystalických forem uhličitanu vápenatého, na snímcích SEM byl identifikován s určitostí kalcit a aragonit (viz *Příloha 5*).

## Karbonatace vzorků z kaše a hydrátu

U zkoumaných vzorků bylo prokázáno, že drcení mělo zřetelný vliv na rychlost i míru reakce – vzorky kaše drcené dvakrát vykazovaly nejvyšší přírůstky hmotnosti i nejvyšší molární podíly CaCO<sub>3</sub>, přičemž jednorázové drcení mělo jen mírně slabší, avšak stále významný efekt.

Při srovnání postupu a výsledného stupně karbonatace se dospělo k zajímavému výsledku. Sady z hydrátu dosáhly celkově vyššího % nárůstu hmotnosti i vyššího stupně karbonatace ve srovnání s párovými sadami připravenými z kaše (srovnání patrné v tab. 3). Sada *HSN* vystoupala o 11 %, sada *HSN40* o 9,4 % a sada *HNN* o 6,7 % hm. Sada *HSN* navíc dosáhla většího % nárůstu než drcené sady z kaše. Sada *HSN40* dosáhla celkově nejvyššího stupně karbonatace - 31 mol.%. Z toho vyplývá, že kromě procesu zpracování má vliv i vstupní surovina.

Postup karbonatace byl kontrolně sledován testem fenolftaleinu. U vzorků *KSD2* a *KND2* v čase 7 se na řezu střed hrudek projevuje světle růžovou, která by měla indikovat karbonataci. V dalších časech měření už se jádro takto nevykresluje. Příčina fenoménu není jasná.

---

<sup>68</sup> Více k tématu URBANOVÁ, Lucie. *Vliv skladování páleného vápna na jeho vlastnosti; restaurování části nástěnné malby Obrácení sv. Augustina v Subenu v Rakousku*. Online, diplomová práce. Univerzita Pardubice, 2023-10-04T07:13:53Z. [online]. [cit. 2025-08-10]. Dostupné z: <https://hdl.handle.net/10195/82364>.

## Rychlost karbonatace u různě sušených vzorků

Z *Grafu 1* je patrný rozdíl rychlosti počátečního růstu hmotnosti mezi sušenými a nesušenými vzorky kaše i hydrátu. U nesušených vzorků docházelo přibližně první tři dny po vytvarování ke ztrátě volné vody. Tento proces zpomalil difuzi  $\text{CO}_2$  a odsunul začátek reakce.

Sady z vápenné kaše podléhající v procesu různému typu sušení (*KSN*, *KNN*, *KSN40*) dosáhly ve výsledku nárůstu mezi 4,7-6,6 hm.%, podíl  $\text{CaCO}_3$  se pohybuje okolo 20 mol.%. U drcených vzorků podíl  $\text{CaCO}_3$  vystoupal k 30 mol.%. Vliv sušení se tak ukázal být méně podstatný, než vliv mechanického zpracování vzorků v čase.

## Spad z povrchu

U nesušených vzorků byl pozorován neočekávaný fenomén degradace povrchové vrstvy hrudek. Vlivem pomalého vysychání došlo ke smrštění vnější vrstvy, která se odlupovala. Náchylnější k tomuto efektu byly sady z vápenné kaše. Rozdíl míry spadu mezi vzorky kaše a hydrátu může souviset s obsahem vody na počátku uválení hrudek.

Při analýze TA byla zjištěna vysoká míra karbonatace až 77 mol.% oproti celému vzorku který byl u *KSD2* v čase 7 a *KSD1* v čase 14 shodně 14 mol.% (*Tab. 21-23*). Fenomén odpovídá kinetice karbonatace, kdy v počáteční fázi dochází k exponování  $\text{CO}_2$  pouze povrchu vzorku. Z TA vyplynulo, že na povrchu došlo k velmi rychlé karbonataci povrchové slupky. Pomalejší sušení, a tedy pomalejší reakce vedly k smrštění tenké povrchové slupky a jejímu oddělení.

Dle nejvyšších hodnot exotermního píku  $\text{CaCO}_3$  lze předpokládat nejrozvinutější krystaly kalcitu, SEM u těchto vzorků ale nebylo provedeno.

## Vliv zpracování na mikrostrukturu vzorku

U vzorků byla studována mikrostruktura a její možné rozlišení mezi vstupní surovinou (kaše, hydrát) a vytvořenými bělemi. Dále byly sledovány fenomény jako je tvar nebo velikost krystalů vznikajících fází kalcitu ( $\text{CaCO}_3$ ), jejichž zkoumání by mohlo napomoci odlišení jednotlivých bělí na základě způsobu jejich výroby.<sup>69</sup> V běžných podmínkách je nejstabilnější fází kalcit, v závislosti na okolních nebo reakčních podmínkách mohou vznikat další více či méně stabilní polymorfy např. aragonit nebo vaterit. Popsána byla také amorfní forma  $\text{CaCO}_3$ ,

---

<sup>69</sup> GALVÁN-RUIZ, M. et al. Characterization of Calcium Carbonate, Calcium Oxide, and Calcium Hydroxide as Starting Point to the Improvement of Lime for Their Use in Construction. In: *Researchgate*, 2009. [online]. [cit. 2025-07-15]. Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/232815496>.

ACC je termodynamicky nestabilní a v počátečních fázích procesu karbonatace se mění na vaterit a kalcit.<sup>70</sup>

Rozvinutá struktura kalcitu byla pozorována u drcených (sušený i nesusený) vzorků kaše a může tak potvrdit výsledky získané TA, z níž vyplynul převažující vliv drcení oproti sušení na kinetiku karbonatace. SEM navíc potvrdil i vliv drcení na morfologii a pozitivní vliv na vývoj kalcitu. Obsah karbonátových fází (ACC, aragonit, kalcit) se zvyšoval u vzorků bělí, které procházely různou úpravou.

### **Vliv procesu výroby na výslednou bělost**

Ze získaných dat nelze jednoznačně určit přímý vliv konkrétního technologického postupu na výslednou bělost. Z grafického vyjádření nicméně vyplývá, že jakýkoli proces zpracování měl oproti zdrojovým surovinám kaše i hydrátu vliv na výslednou bělost vyrobeného pigmentu i v takto krátkém čase (28 dní).

Ve srovnání sad bílých a šedých filmů, tedy kryvosti a bělicí schopnosti, naměřené výsledky oproti předpokladu nekorespondují. Nejasný výsledek mohl být způsoben chybou v nanášení, strukturou vzorků, případně jsou rozdíly mezi pigmenty natolik nízké, že u nich nelze rozdíly touto metodou porovnávat. S velkou pravděpodobností byly měřené filmy příliš husté a kryvé. Pro účely jemnějšího rozlišení rozdílů mezi bílými pigmentů by bylo vhodnější například vyšší naředění suspenze, např. 1:3 hm.

Z časových důvodů nebylo možné toto měření opakovat.

### **Pojivová schopnost bělí *San Giovanni***

Přednost běloby *San Giovanni* leží v její chemické podstatě, která umožňuje pigment aplikovat bez pojiva. Tato schopnost byla ověřena na panelu s čerstvou, částečně (24 hod.) a úplně zaschlou (14 dní) omítkovou vrstvou. Následný test otěrem prokázal stabilitu pigmentu ve všech případech aplikace.<sup>71</sup>

---

<sup>70</sup> AICTIN 2016 (pozn. 46), s. 41.

<sup>71</sup> Testovací panel zůstává nadále použitelný na další zkoumání – např. stárnutí vzorků, sledování postup karbonatace po aplikaci na omítku, průzkum invazivními metodami atd.

## **Vliv procesu výroby na zpracování**

Kromě procesu přípravy byly u výsledných pigmentů zkoumány další vlastnosti. V obecné rovině lze konstatovat, že sady, které v průběhu experimentu nebyly drceny měly na konci hrubší, okem i hmatem znatelnou strukturu oproti ostatním sadám. Stejně tak bylo jejich zpracování (drcení) náročnější ve srovnání se sadami, které byly drceny opakovaně.

## II. část diplomové práce – restaurátorská dokumentace

### 1 Úvod

Druhá část diplomové práce je dokumentací komplexního restaurátorského zásahu na vymezeném úseku sgrafitové výzdoby na fasádě II. nádvoří zámku Litomyšl. Přidělený úsek se nachází v třetím sgrafitovém pásu zcela vpravo (označen jako pole B6). Představuje mužskou figuru v kontrapostu, jež byla v literatuře doposud označována jako *Rytíř s pěti G*. Po konzultaci s Mgr. Pavlem Waisserem, Ph.D a uměleckohistorické rešerši je v této práci přijat narativ o zobrazení stavebníka Vratislava z Pernštejna. Jak bude dále uvedeno v příslušné kapitole, interpretace figury, gest a ikonografie zvířete nebyla dosud uspokojivě vysvětlena, a to i z důvodu absence grafické předlohy. Vymezený úsek se nachází na pravém konci fasády, na dobových fotografiích je většinou zakrytý okapem nebo sloupem. Nejhodnotnější jsou tak fotografie z posledního restaurátorského zásahu z let 1984–1985,<sup>72</sup> které poskytují podrobný záznam stavu díla. Práce dále podrobně popisuje vlastní restaurátorských zásah včetně fotografické a grafické dokumentace.

---

<sup>72</sup> BOŠTÍK, Václav, PALCR, Zdeněk, PODHRÁDZSKÝ, Stanislav, ZOUBEK, Olbram. Zpráva o restaurátorských pracích. Státní zámek Litomyšl, druhé nádvoří, druhý figurální pás – šest obrazů a pět okenních ostění, 1985, fasc. č. 32 Archiv dokumentace, spisů a restaurátorských zpráv, Národní památkový ústav, územní odborní pracoviště v Pardubicích

## 2 Úvodní údaje

### 2.1 Lokalizace památky

- Kraj: Pardubický
- Adresa: Jiráskova č.p. 93, 570 01 Litomyšl
- GPS souřadnice: 49°52'24,38" s. š., 16°18'45,54" v. d.
- Objekt: Státní zámek Litomyšl
- Bližší určení místa: sgrafitová výzdoba na vnější fasádě II. nádvoří zámku

### 2.2 Údaje o památce

- Název restaurovaného díla: pole *Rytíř s pěti G* (B6)
- Klasifikace památky: památka UNESCO
- Rejstříkové číslo objektu v ÚSKP: 11786/6-4176
- Autor malby: renesanční fáze (dříve uváděno Šimon Vlach s dílnou)
- Sloh, datace: renesance 1575–1580
- Materiál, technika: vápenné sgrafito
- Restaurovaná část: pole *Rytíř s pěti G* (B6)
- Rozměry restaurovaného díla (části): 313 x 80 cm
- Předcházející známé (restaurátorské) zásahy na díle:
  - 1830 (doloženo pouze datací na výjevu B1)
  - 1883 (doloženo pouze datací na výjevu B1)
  - 1906 Vilém Vondřejc (jedno pole)
  - 1907–1909 Hans Viertelberger
  - 1920 Jindřich Čapek
  - 1935 Antonín Pochobradský (pouze údržba)
  - 1943 Miroslav Böswart
  - 1973 V. Hlavatý, M. Vajchr, A. Viškovská, M. Vitvar
  - 1984–1987 Zoubek, Boštík, Palcr, Podhrázký
  - 2012 Jan Vojtěchovský, Fakulta restaurování UPCE
- Předcházející známé restaurátorské průzkumy:
  - 1984–87 Dokumentace restaurátorských zásahů a průzkumů, které jsou v databázi NPÚ lze dohledat na portálu <https://iispp.npu.cz>

1984–87 Dokumentace restaurátorských zásahů a průzkumů, které jsou v databázi NPÚ lze dohledat na portálu <https://iispp.npu.cz>

1984–87 Dokumentace restaurátorských zásahů a průzkumů, které jsou v databázi NPÚ lze dohledat na portálu <https://iispp.npu.cz>

### 2.3 Údaje o akci

- Objednavatel: ARCHATT, s.r.o., Branky 16, 664 49 Ostopovice
- Památkový dohled: GNŘ NPU Ing. arch. Miloš Solař, Ph.D., Mgr. Anežka Mikulcová, Ph.D., Mgr. Jan Fířt, Ph.D., Mgr. Lukáš Veverka
- Závazné stanovisko: Rozhodnutí KÚ Pardubického kraje, č. j. KUPA-16646/2024-6 OKSCR OKPP ze dne 30.09.2024
- Zhotovitel: *Fakulta restaurování Univerzity Pardubice, Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl, email: dekanat.fr@upce.cz*
- Odborný garant za FR UPa: *MgA. Zuzana Wichterlová*
- Restaurovali: *Bc. et Bc.A Radka Farská*
- Odborná spolupráce:

*chemickotechnologický průzkum – Ing. Petra Lesniaková, Ph.D., Ing. Karol Bayer  
uměleckohistorický průzkum – Mgr. Pavel Waisser, Ph.D, MgA et Mgr. Jana Waisserová, Mgr. Zdeňka Michalová, Ph.D., Ing. Arch Eliška Seifertová Racková, Mgr. Vladislava Řihová, Ph.D.*

- Termín započetí a ukončení akce: *duben–říjen 2024*

### 2.4 Údaje o dokumentaci

- Dokumentaci vypracovala: *Farská Radka*
- Fotografie vyhotovila: *Farská Radka*
- Použitá snímací technika: *Canon EOS 70D, Canon EOS 80D*
- Počet stran textu dokumentace: *32*
- Počet vyobrazení ve fotografické a grafické dokumentaci: *73*
- Počet příloh: *2*
- Místa uložení dokumentace ve fyzické i digitální podobě:

*Fakulta restaurování Univerzity Pardubice, Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl  
Archiv autorky*

## 3 Průzkum díla

### 3.1 Uměleckohistorický průzkum

Nejaktuálnějším zdrojem poznání severozápadní zdi II. nádvoří je průzkum z roku 2023 provedený za účelem stanovení restaurátorského záměru.<sup>73</sup> Podrobnou archivní rešerši historie oprav provedly Mgr. Vladislava Říhová, Ph.D. a Mgr. Zdeňka Míchalová, Ph.D.<sup>74</sup> Ikonografie vymezeného úseku B6 byla v průběhu práce konzultována s Mgr. Pavlem Waisserem, Ph.D., Ing. Arch. Eliškou Seifertovou Rackovou a Mgr. Milenou Hajnou, Ph.D., M.A..

#### 3.1.1 Historie zámku

Litomyšlský zámek představuje výjimečný příklad arkádového renesančního venkovského sídla a pro svou unikátnost a autenticitu byl zapsán na Seznam světového kulturního dědictví UNESCO v roce 1999.

První stavební aktivity na zámeckém návrší v Litomyšli, nazývaném též Olivetská hora, lze předpokládat již na konci 11. nebo v první polovině 12. století. Toto místo se vedle hejtmanů a později šlechticů stalo sídlem i nově založeného litomyšlského biskupství.<sup>75</sup> Během stavebně historického průzkumu v 80. letech 20. století, probíhajícím současně s restaurováním zámku, byla na severozápadní fasádě mimo jiné odkryta středověká omítka s kvádrováním.<sup>76</sup> Rodu Pernštejnů připadlo panství v roce 1547 a 18. března 1568 byl položen základní kámen nové zámecké stavby. Svým rozsahem a architektonickým stylem patřil zámek v tehdejších českých zemích mezi ojedinělé stavby a přispěl k plnému přijetí italské renesance. Stavba plně naplňovala ambice Vratislava z Pernštejna (1530–1582), vzdělaného aristokrata s kontakty u císařského dvora a zkušenostmi ze zahraničních cest, který se na jejím návrhu a koncepci aktivně podílel.<sup>77</sup> Architekty stavby byli významní italscí stavitelé – Giovanni Battista Aostalli (zemřel 1575) a Ulrico Aostalli, který stavbu dokončil.<sup>78</sup> V lednu 1580 byla již vybudována příčná severní stěna druhého nádvoří a hlavní dozor nad stavbou, Václav Hoberk, se v dopise

---

<sup>73</sup>KRHÁNKOVÁ, Kateřina, Zuzana WICHTERLOVÁ a Karolína MARČÍKOVÁ. Dokumentace restaurátorského průzkumu sgrafita Státní zámek Litomyšl - 2. nádvoří. Litomyšl, 2023.

<sup>74</sup>Ibidem, s. 9.

<sup>75</sup>SEIFERTOVÁ RACKOVÁ, Eliška. *Zámek v Litomyšli jako památka světového dědictví*. In: WAISSER, Pavel, ed. *Sgrafita zámku v Litomyšli*. Pardubice: Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště v Pardubicích, 2011. s. 9.

<sup>76</sup> WAISSER, Pavel, ed. *Sgrafita zámku v Litomyšli*. Pardubice: Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště v Pardubicích, 2011. s. 63-64.

<sup>77</sup> Ibidem, s. 27.

<sup>78</sup> Ibidem s. 28.

určeném Vratislavovi z Pernštejna ptal na rozhodnutí týkající se fasádní výzdoby.<sup>79</sup> Stavba zámku byla z velké části dokončena v roce 1581, její majitel ji mohl užívat pouhý rok.

Z archivních dokladů jsou známí někteří řemeslníci zapojení do stavby, včetně zednických mistrů, tovaryšů, kameníků a dalších profesí. V souvislosti se sgrafitovou výzdobou je známo pouze jedno jméno, Ian Maivald, které je společně s letopočtem 1580 vyryto na jednom z komínů příčného traktu mezi 2. a 3. nádvořím.<sup>80</sup> Úpravu zámku si vynutily i požáry v roce 1635 a 1775. Následné opravy vedly patrně k zakrytí všech vnějších fasád tenkou vrstvou omítky. Sgrafita na severozápadní fasádě druhého nádvoří zůstala zřejmě odhalena. Zde najdeme v poli B1 (*Jezdec v antické zbroji*) ryté letopočty (1830,1883,1943), které odkazují na další opravy fasády.<sup>81</sup>

V průběhu 20. století bylo po celém zámku včetně fasády druhého nádvoří provedeno několik dílčích oprav a restaurátorských zásahů, za použití dobově poplatných technologií a materiálů.<sup>82</sup> Skutečně komplexní obnova zámku probíhala od poloviny 70. do 80. let 20. století. Z těchto zásahů se dochoval záznam postupu včetně bohaté černobílé fotodokumentace. Restaurátorské práce prováděli přední čeští výtvarníci: Václav Bošík, Zdeněk Palcr, Stanislav Podhrázský a Olbram Zoubek.

Posledním zásah vedl Jan Vojtěchovský (FR UPCE Litomyšl) v roce 2012.<sup>83</sup> V tomto případě se jednalo o konzervační zásah, v rámci, kterého byl vyhotoven komplexní restaurátorský průzkum včetně vstupního materiálového průzkumu (provedla Ing. Petra Lesniaková, FR UPCE), popsán byl rozsah a typ poškození. Dále byla navržena opatření pro ochranu a konzervaci fasády. Na nejohroženějších místech sgrafita byly rovněž provedeny zajišťovací zásahy.<sup>84</sup>

---

<sup>79</sup> WAISSER 2011 (pozn. 76), s.29

<sup>80</sup> KRHÁNKOVÁ/WICHTERLOVÁ/ MARČÍKOVÁ 2023 (pozn. 73), s. 9.

<sup>81</sup> WAISSER 2011 (pozn. 76), s. 21.

<sup>82</sup> Podrobněji WAISSER 2011 (pozn. 76), s. 21-25; KRHÁNKOVÁ/ WICHTERLOVÁ/ MARČÍKOVÁ 2023 (pozn. 76), s. 13-20.

<sup>83</sup> VOJTĚCHOVSKÝ, Jan, VEDRAL, Michal. Průzkum a zajištění figurální sgrafitové výzdoby jihovýchodní fasády 2. nádvoří zámku v Litomyšli, Ateliér restaurování nástěnné malby a sgrafita, Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice, Litomyšl 2012

<sup>84</sup> Součástí zásahu byla strukturální konsolidace organokřemičitanem *KSE 300 HV* a hloubková konsolidace injektážním prostředkem na vápenné bázi *Ledan TBI*. In: VOJTĚCHOVSKÝ/VEDRAL 2012 (pozn. 83), s.8.

Zde popsany restaurátorský zásah na severozápadní fasádě II. nádvoří je součástí rozsáhlé opravy zámku započaté roku 2022.

### 3.1.2 Popis severozápadní zdi se sgrafitovou výzdobou

Druhé nádvoří zámku je ze tří stran obklopeno arkádami, zatímco severozápadní fasáda je symetricky členěna pěti osami oken a centrálně umístěným průjezdem vedoucím do třetího nádvoří. Fasáda je rozdělena do dvou částí – spodní část tvoří mohutná štuková a kamenná bosáž, horní část tvoří čtyři horizontální pásy s figurální sgrafitovou výzdobou, „...vystavěnou na základě uceleného ideového programu obsahujícího antikizující a biblická exempla spojená s válkou...“<sup>85</sup> Původně byla i tato fasáda zakončena lunetovou římsou, která byla poškozena v důsledku požáru zámku v roce 1635.<sup>86</sup> Při následných opravách nebyla římsa obnovena, volná místa byla opatřena sgrafitem s loveckou tematikou, kterou lze řadit do tzv. raně barokní fáze.

V původních lunetových výsečích horního pásu (A) jsou představeny busty rytířů v antikizující zbroji. Pás pod nimi představuje antické hrdiny a roli žen ve válce (B). Na pravém konci fasády, v úzkém poli mezi oknem a navazující jihovýchodní arkádou, se nachází vymezený úsek k restaurování – *Rytíř s pěti G (B6)*. Třetí pás (C) není přerušovaný okenními otvory a jsou zde představeny hlavní bitevní výjevy („*militia christiana*“): V levé části se odehrává *Bitva s Turky* přecházející v *Obléhání města*, vlevo je zobrazena *Bitva u Milvijského mostu*.<sup>87</sup> Tyto výjevy jsou odděleny slunečními hodinami, dle chronogramu patrně z roku 1737. Spodní pás (D) představuje starozákonní příběh *Samsona*.<sup>88</sup>

### 3.1.3 Popis restaurovaného úseku B6 – *Rytíř s pěti G*

Úzké pole mezi okenním otvorem a navazující jihovýchodní arkádou vyplňuje mužská figura v nadživotní velikosti (cca 2,1 m), stojící v pevném rozkročeném postoji s mírným kontrapostem. Levou ruku má založenou v bok, zatímco dvěma prsty pravé ruky svírá jedenáctý knoflík z celkových dvanácti na kabátci. Obličej, zobrazený v třičtvrtěčném profilu a natočený směrem doprava, má zjevné portrétní rysy – plnovous a bujné vlasy sčesané dozadu. Na

---

<sup>85</sup> WAISSER, Pavel. *Symbolika „militia christiana“ ve figurálním sgrafitu: nádvoří fasáda zámku v Litomyšli a průčelí tzv. obecníku ve Velkém Meziříčí*, 2009, s. 173. In: ŘÍHOVÁ, Vladislava (ed.). *Sgrafito 16. – 20. století: výzkum a restaurování: [příspěvky ze semináře Sgrafito 16. – 20. století a workshopu Sgrafito Litomyšlského zámku, konaných 16. a 17. dubna 2009 v Kongresové síle zámku Litomyšl ...* Pardubice: Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice, 2009.

<sup>86</sup> WAISSER 2011 (pozn. 76), s. 21.

<sup>87</sup> *Ibidem*, s. 38-42.

<sup>88</sup> Ikonografie výjevů byla odhalena postupně během 20. století a v jejím upřesňování se stále pokračuje. Viz příslušná kapitola in: WAISSER 2011 (pozn. 76), s. 19-20.

ramenou muže spočívá zvíře – opice. Nad hlavou má vepsáno pět iniciál G. Pravý okraj výjevu je doplněn jednoduchým sloupem s patkou, který tektonicky navazuje na překlad kamenného ostění okna. Ve spodní části je prostor mezi nohama postavy vyplněn nízkou vegetací a snad vrženým stínem. Figura je oblečena v dobovém oděvu ovlivněném španělskou módou – elegantní vypasovaný kabátec (tzv. husí břicho) a duté poctivce (kalhoty) nad kolena, dále punčochy a nízké boty. Kolem krku má bohaté okružní (límeč), rukávy jsou zakončeny krajkou. Pravděpodobně nemá rukavice. U pasu je naznačený připnutý meč.

### 3.1.4 Kontext odívání 16. století

Italská móda, do té doby dominantní v Českých zemích, byla po roce 1530, případně od poloviny 16. století, postupně nahrazena módou španělskou, která si udržela vliv hluboko do 17. století.<sup>89</sup> Tento trend byl zapříčiněn především politickými úspěchy císaře Karla V. a nástupem Ferdinanda I. Habsburského na český trůn. Španělsko se, díky svým zámořským objevům a rozmachu, stalo velmocí hospodářskou, politickou i náboženskou, což významně ovlivnilo nejen evropskou šlechtu, ale i celkové společenské směřování napříč kontinentem.<sup>90</sup>

Dobovou španělskou módu můžeme dnes podrobně zkoumat nejen díky císařskému dvoru, ale i díky rodové portrétní galerii, kterou si přivezla a dále rozšiřovala Marie Manrique de Lara (1538-1638), manželka Vratislava z Pernštejna. Španělská móda, narozdíl od módy italské, byla výsadou vyšších šlechtických vrstev, především dvora, a její nošení bylo výrazem společenského postavení šlechtice.

Charakteristickým pro ženský i mužský oděv bylo okružní (škrobená krajka kolem krku), které přísně oddělovalo hlavu od zbytku těla. Luxusní látky byly zpravidla černé, prošíváné stříbrem, ženský oděv mohl být rozmanitější. Kalhoty končily v půli stehů, nazývány byly poctivce či bubny. Obuv, kordovánky, bývaly z měkké barevné kůže, a ve středoevropském klimatu byl užívaným doplňkem i plášť – capa.<sup>91</sup> Strohý černý oděv z luxusních látek doplněný okružím a kabátkem se stal hlavním poznávacím znakem české aristokracie za Rudolfa II.<sup>92</sup>

---

<sup>89</sup> HAJNÁ, Milena. *Šaty chodící: každodennost a symbolika ve šlechtickém šatníku raného novověku*. Miscellanea., svazek č. 15. České Budějovice: Národní památkový ústav, 2016. s. 46.

<sup>90</sup> ŠTĚPÁNEK, Pavel. *Kapitoly z dějin česko-španělských kulturních styků a vztahů*. Online. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2018. s. 87.

<sup>91</sup> *Ibidem*, s. 89.

<sup>92</sup> *Ibidem*, s. 90.

### 3.1.5 Ikonografie *Rytíře s pěti G* – Vratislav z Pernštejna

Jak bylo řečeno v úvodu této práce, na základě rešerše literatury a osobní konzultace přímo na lešení s Mgr. Pavlem Waisserem, Ph.D., byla pro figuru na poli B6 přijata interpretace o zpodobení stavebníka zámku Vratislava z Pernštejna. Tento závěr vychází především z jasných portrétních rysů společných s dochovanými portréty Vratislava z Pernštejna (mramorový náhrobek v katedrále sv. Víta v Praze, olejomalba od Jacoba Seiseneggera z roku 1558 a Portrét s Řádem zlatého rouna z roku 1580).<sup>93</sup> Pokud by vzorem skutečně byl šlechtic žijící v době výstavby zámku, lze tím částečně osvětlit absenci jakékoli grafické předlohy. Na druhou stranu vyvstává otázka, proč není zobrazen s Řádem zlatého rouna, jehož byl navíc prvním českým nositelem, obdržel jej v roce 1555.<sup>94</sup> Řád mají kolem krku naopak zavěšeny tři z pěti bust rytířů v původních lunetových výsečích posledního pásu sgrafitové výzdoby (A).

Dalším předmětem diskusí zůstává dosud nevyjasněné gesto figury, která si pravou rukou přidržuje jedenáctý knoflík z dvanácti. Eliška Seifertová Racková vyslovila hypotézu, dle níž může být gesto biblickým symbolem nedokonalosti a hříchem, který následuje po desátém přikázání. V tomto kontextu by mohlo jít nikoli o zpodobení Vratislava z Pernštejna, ale jeho bratra Jaroslava, který oproti úspěšnému sourozenci platil spíše za zhýralce. Jeho zpodobení na tak významné fasádě by mohlo symbolizovat odpuštění jeho chyb.<sup>95</sup> Nejbližší analogii pro toto gesto nalézá Pavel Waisser v portrétu Vratislavova zetě Fernanda de Aragon (autorství připisáno Rolandu de Moiss, kolem 1585, olejomalba na plátně, Lobkowiczské sbírky, Lobkowiczský palác v Praze, inv. č. LR 5504). Obraz se původně nacházel v Litomyšli. Na tomto portrétu Fernand pravou rukou svírá brož či minci se vsazeným sklíčkem, případně zvětšovacím sklem.<sup>96</sup>

Další zajímavostí je zvíře spočívající na ramenou Vratislava z Pernštejna, které mělo do posledního restaurátorského zásahu (1985) podobu spíše démonické kočkovité šelmy. Natočená byla směrem k hlavě Vratislava, jako by mu našeptávala. Olbramem Zoubkem a historikem umění Ortwinem Gamberem bylo zvíře reinterpretováno na opici, která představuje negativní vlivy a svody, vůči nimž se šlechtic vymezuje.<sup>97</sup> S touto hypotézou se ztotožňuje i Pavel Waisser, neboť opice byla v křesťanské ikonografii karikaturou člověka,

---

<sup>93</sup> WAISSER 2011 (pozn. 76), s. 45.

<sup>94</sup> WAISSER 2009 (pozn. 83), s. 173.

<sup>95</sup> SEIFERTOVÁ RACKOVÁ, Eliška. *Zámek Litomyšl: malá kniha o velkém stavení*. [Litomyšl]: město Litomyšl, 2021. s. 18.

<sup>96</sup> WAISSER 2011 (pozn. 76), s. 45.

<sup>97</sup> Ibidem, s. 45.; Taktéž BOŠTÍK/PALCR/PODHRÁZSKÝ/ZOUBEK 1985 (pozn.72), s.32.

symbolem marnivosti, sobectví či necudnosti, v raném novověku byla oblíbeným symbolem pro negativní vlastností.<sup>98</sup>

Nad hlavou šlechtice je vepsáno pět iniciál *G*, které byly opět Ortwinem Gamberem vyloženy jako počáteční písmena hlavních ctností renesančního šlechtice. Slova pocházejí z němčiny<sup>99</sup> a konkrétně se jedná o **Glaubigkeit** (víra), **Grossmut** (velkorysost), **Gerechtigkeit** (spravedlnost), **Geduld** (trpělivost), **Gelehrsamkeit** (učenost).<sup>100</sup> Základní rytířské ctnosti se rozvíjely už ve středověku v souvislosti s křížovými výpravami a byly přijaty i jako hodnoty držitelů Řádu zlatého rouna.<sup>101</sup> Svým způsobem mohou být ctnosti zástupným symbolem Řádu, a proto jej nemá šlechtic zavěšen kolem krku.

Tajemství spojené s těmito nevyjasněnými prvky vedlo mimo jiné ke vzniku rukopisu *O zámeckém pokladu* z roku 1926, v níž se student medicíny snaží rozluštit nápis „pět *G*“ a nalézt tak ukrytý poklad. Interpretace těchto iniciál byla rovněž spojována se zednářskou symbolikou nebo s Řádem zlatého rouna, avšak jejich přesné rozluštění dosud čeká na své odhalení.<sup>102</sup>

### 3.1.6 Předlohy a analogie díla

Vzhledem k absenci grafické předlohy k figuře šlechtice zůstávají nejbližšími analogiemi dochované portréty Vratislava z Pernštejna – *Portrét s Řádem zlatého rouna* (70. léta 16. století, olejomalba na plátně, Lobkowiczské sbírky, Lobkowiczský palác v Praze, inv. č. LR 4377) a *portrét od Jakoba Seiseneggera* (1558, olejomalba na plátně, Lobkowiczské sbírky, Lobkowiczský palác v Praze, inv. č. LR 5186). Pro gesto ruky držící jedenáctý knoflík na kabátu je nejbližší analogií portrét Vratislavova zetě Fernanda de Aragon (zmíněno výše), který vznikl až po Vratislavově smrti v roce 1584.

---

<sup>98</sup> WAISSER 2009 (pozn. 83), s. 175.; dále také BIEDERMANN, Hans. *Lexikon symbolů*; Vyd. 1. Praha : Beta, 2008., s. 239.

<sup>99</sup> Při rozhovoru s historiky umění bylo připomenuto, že Pernštejnové mluvili především latinsky, španělsky a italsky. Němčinu nepoužívali, je tedy otázkou, zda byly německé výrazy podřízeny obecnému dobovému užívání.

<sup>100</sup> BOŠTÍK/PALCR/PODHRÁZSKÝ/ZOUBEK 1985 (pozn. 72), s. 32.; Německý překlad pochází z latinských slov *magnanimus, ingenuus, largifluus, egregius, strenuus*. In: WAISSER 2009 (pozn. 83), s. 175.

<sup>101</sup> WAISSER 2009 (pozn. 83), s. 175.

<sup>102</sup> WAISSER 2011 (pozn. 76), s. 46.

Další interpretační vodítka by mohla být nalezena v korespondenci Vratislava z Pernštejna, neboť se na podobě a výstavbě zámku osobně podílel. Tento pramen bohužel není badatelsky dosud zpracován.

### **3.1.7 Předchozí restaurátorské zásahy a průzkumy**

V rámci průzkumu z roku 2023 byla provedena důkladná archivní rešerše, na jejímž základě byl v příslušných kapitolách popsán vývoj sgrafitové výzdoby na severní stěně druhého nádvoří zámku Litomyšl.<sup>103</sup> Přímo na fasádě jsou datačně doloženy dva zásahy z let 1830 a 1883 o nichž nemáme doloženy žádné zprávy. Převážná většina zásahů proběhla až ve 20. století.

Z dochovaných archiválií souhrnně vyplývá, že sgrafita nebyla v dobrém stavu. Na opravách se podílela řada řemeslníků a restaurátorů a použita byla široká škála materiálů poplatná každému období. Dochované fotografie fasády, jsou pořízeny převážně z většího odstupu, popřípadě je zabrán výsek, na kterém není vymezený úsek B6 často zachycen. Nejdůležitějším zdrojem informací zůstává fotodokumentace z posledního restaurátorského zásahu, provedeného v roce 1985. V roce 2012 byl proveden konzervační zásah za účelem zajištění nejhroženějších částí fasády. Společně s průzkumem z roku 2023 představují nejaktuálnější zdroj informací o historii a stavu sgrafitové výzdoby.<sup>104</sup>

### **3.1.8 Srovnání stavu před a po restaurování v roce 1984**

Mnohokrát zmiňovaná fotodokumentace z posledního komplexního restaurátorského zásahu sloužila jako klíčový podklad pro současné restaurátorské práce na úseku B6, realizované v roce 2024.<sup>105</sup> Proto je vhodné se na tomto místě krátce zastavit a analyzovat fotografie stavu před a po restaurování.

Před zásahem v roce 1984 se sgrafito nacházelo v havarijním stavu, omítkovými vrstvami procházelo několik výrazných prasklin, na levé straně úseku při okenním ostění probíhala statická trhlinka. V rámci zásahu byly sejmuty cementové vysprávky a vytmeleny peky. Po očištění byla omítka zpevněna vápennou vodou, povrch sgrafit byl povrchově zpevněn vodní polymerní disperzí Acronex VAC 500 a Disapolem.<sup>106</sup>

---

<sup>103</sup> KRHÁNKOVÁ/MARČÍKOVÁ/WICHTERLOVÁ 2023 (pozn. 73), s.33-36.

<sup>104</sup> WAISSER 2011 (pozn. 76), KRHÁNKOVÁ/MARČÍKOVÁ/WICHTERLOVÁ 2023 (pozn. 73).

<sup>105</sup> Fotodokumentace BOŠTÍK/PALCR/PODHRÁZSKÝ/ZOUBEK 1985 (pozn. 72).

<sup>106</sup> Ibidem, s. 5.

Nejvýraznější změnu doznala oblast kolem obličeje šlechtice. Zvíře na jeho ramenou připomínalo více kočkovitou šelmu – natočená k tváři šlechtice, oči naznačené rytou linkou do trojúhelníku, nos a ústa tvořila jednoduchá rytá linie. Za levým ramenem byla patrná tlapa šelmy. Během restaurátorského zásahu bylo zvíře ikonograficky reinterpreto这件 na opici, přičemž panují otazníky, zda dochovaná šelma patří k původnímu rozvrhu: *...kresba opice na ramenou velmože zanikla časem a nebyla obnovena restaurátorskými zásahy, naopak ještě více potlačena.*<sup>107</sup> Dochovaná šelma byla zakryta neutrální retuší v barvě pozadí, přičemž opice byla rekonstruovaná v nové vrstvě vápenného nátěru. Výraz opice částečně využil rytých linií původního zvířete. Za hlavou šlechtice bylo tělo oproti původnímu výrazně zmenšeno.

Zásah výrazně ovlivnil i obličej šlechtice. Retuš silným vápenným nátěrem způsobila ztrátu jemných vtlačených linií, zejména v oblasti kníru a vousů, což vedlo ke změně výrazu obličeje. Dle dokumentace měla být pro všechna pole porížena frotáž, avšak pro úsek B6, ani pro žádný jiný výjev, nebyla dohledána.<sup>108</sup>

## 3.2 Restaurátorský průzkum

### 3.2.1 Vizualní průzkum v rozptýleném denním světle

Na úseku B6 se nenacházely žádné otevřené defekty, skladbu omítkových vrstev bylo možné popsat na základě průzkumu z roku 2023. Zdivo fasády je z velké části cihlové, smíšené nebylo prokázáno. Světle okrová jádrová omítka na bázi vápna obsahuje křemičitá zrna různé barevnosti. Vrstva intonaca je vizuálně podobná jádrové omítce. Obsahuje křemičitá zrna plniva, navíc jsou viditelné pojivové částice.<sup>109</sup> Vrstva intonaca byla vzhledem k velikosti úseku nanášena v jednom denním díle, nejsou zde patrné pomocné přenosové linky či čtvercová síť. Jediná mělká, přerušovaná vodící linie se nachází pod písmeny *G*. Linka byla vedená podle pravítka či jiné rovné latě, nanášena při základním rozvrhu pro určení pozice iniciál. Její hloubka se pak ztenčila při odrytí pozadí. Na intonaco následoval vápenný nátěr provedený pravděpodobně ve více vrstvách.

Na litomyšlském sgrafitu je zajímavá široká škála rytých a vtlačených linií. Hlavní obrysové linie byly vedeny širokým nástrojem a ryté (či řezané) do značné hloubky (až 20 mm). Přesnou podobu použitých nástrojů neznáme, nicméně hlavně obrysové linie jsou vždy z vnější strany

---

<sup>107</sup> Fotodokumentace BOŠTÍK/PALCR/PODHRÁZSKÝ/ZOUBEK 1985 (pozn. 72), s. 4.

<sup>108</sup> Ibidem, s. 5.

<sup>109</sup> KRHÁNKOVÁ/MARČÍKOVÁ/WICHTERLOVÁ 2023 (pozn. 73), s. 30.

ostře řezané, kolem těla naopak zakulacené. Lze tedy vyslovit hypotézu, že provádějící řemeslník mohl být pravák. Naopak stínování vtlačovanými liniemi bylo provedeno jemnými tahy rukou zkušeného řemeslníka. Nejjemnější kresbu najdeme v obličejí a vlasech. Ve spodní části mezi nohama šlechtice je v pásu naznačeno pozadí rytým vrženým stínem a vegetace, která je provedena pouze v lince bez stínování. V pravé části tohoto pozadí se projevuje pevná okrová vrstva – může se jednat o starší retuš.

Na daném úseku byla vizuálně patrná silná vrstva plněného vápenného nátěru z posledního restaurátorského zásahu (1984–85), která byla nanášena vtíráním, následně utažena filcováním plstí a dohlazena pomocí gumové rukavice.<sup>110</sup> Při průzkumu na jiných úsecích byly patrné tahy po nanášení.<sup>111</sup> Tento nátěr ne zcela respektoval původní kresbu a stínování, plasticita byla podpořena novým šrafováním. To bylo pravděpodobně provedeno omezenou škálou nástrojů a lze je vizuálně odlišit od originálu.

Součástí ikonografie bylo zvíře na ramenou šlechtice. Za jeho hlavou se z pravděpodobně původního rozvrhu zachovala rytá kresba ocasu, která pokračuje na levé rameno figury a dvě linie ohraničující hřbet. Na to bylo provedeno šelmovité zvíře v barevné vrstvě, dochované dodnes. Patrné je i na omezené fotografické dokumentaci z 20. století a blíže na fotografii před restaurováním v roce 1984–85 (*obr. 66-67*). Obrys těla a nohou byl vyveden silnější červenou linií, obličej rytými tenkými liniemi očí, nosu a úst. Oči byly podpořeny malovanými červenými trojúhelníky. Rozvrh malované kočky neodpovídal starším rytým linkám. Nelze zcela jistě určit, zda byla změna kompozice a provedení v barvě změnou autorskou nebo pochází z opravy po požáru v roce 1635 nebo později. V roce 1984 byla ikonografie zvířete změněna z kočkovité šelmy na opici. Malované zvíře bylo překryto neutrální retuší v barvě pozadí a opice byla provedena pouze v plněném vápenném nátěru, do kterého byla provedena nová vtlačovaná šrafura-struktura chlupů. Opice je menšího formátu než starší malba.

Na první polosloupě navazující arkády byl v průběhu prací objeven špatně čitelný nápis. Vedený svisle je od patky nahoru ve dvou řádcích, patrně zde byl uveden letopočet „???.8“

---

<sup>110</sup> BOŠTÍK/PALCR/PODHRÁZSKÝ/ZOUBEK 1985 (pozn. 72), s. 5-6. „...Poté byla obnovena vápenná vrstva vtíráním vrstvy intonaka plstí a utažena gumovou rukavicí...Na obnovu intonaka vyleželého vápna (5 let) s přísadou 5% lněné fermeže.“; Receptura vápenného nátěru dle ústního sdělení Ak. Soch. Arnolda Bartůňka: 10 litrů vápenné kaše, 1 litr lněné fermeže a kelímeček vápencové drti. Převzato z: KRHÁNKOVÁ/MARČÍKOVÁ/WICHTERLOVÁ 2023 2023 (pozn. 73), s. 35 a Příloha 5 – Chemickotechnologický průzkum.

<sup>111</sup> KRHÁNKOVÁ/MARČÍKOVÁ/WICHTERLOVÁ 2023 (pozn. 73), s. 35.

a jméno „*Ant. ...ský*“ (obr. 32-33). Může se jednat o další záznam některé z oprav zámku, či o pouhé historické *graffiti* nadšeného návštěvníka.

Úsek B6 zabírá úzké pole na konci druhé řady sgrafitové výzdoby. Z levé strany je chráněný okenní špaletou s překladem, pravá část výjevu byla zakryta svodovou okapovou rourou. Oba tyto faktory byly pro sgrafitovou výzdobu ochranou i původcem poškození. Nejvíce utrpěl povrch omítkových vrstev a vápenného nátěru, kromě silné vrstvy prachových částic, lze jednotlivé fenomény poškození spojit především s vodou.

Na nechráněných místech byl druhotný i původní bílý vápenný nátěr důsledkem omývání dešťovou vodou ztenčen, lokálně ztracen. V chráněných oblastech a hlubokých rytých liniích docházelo naopak k zatékání, sulfatizaci a zčernání povrchu.

Vzhledem k barevnému charakteru lokací, v nichž se koncentrovaly zelené skvrny, tedy v místech kontaktu kovových prvků s omítkou (okapní svod, hromosvod, parapet), byly tyto skvrny považovány za korozní produkty mědi, respektive zelené bazické sírany mědi, které se v našich podmínkách běžně objevují. Z parapetu okenního překladu stékala po hromosvodu voda ke kotvení osazenému ve spádu směrem ke zdi. Rezidua mědi v tomto místě pronikala do omítky desítky let. V důsledku vyplavování jílových částic z omítkové vrstvy či druhotných retuší, je bílý nátěr levé části úseku zbarven světle okrově.<sup>112</sup> Druhotný silný bílý nátěr lze považovat za ochranu i poškození originální vrstvy, v mnoha případech překryl původní rytou a vtačenou kresbu, a to vedlo k zaslepení a snížení estetického dojmu výjevu. U silnějších vrstev vápenného nátěru došlo ke krakeláži a mikrokrakeláži.<sup>113</sup>

Výrazně poškozená je oblast u okenní špalety, kde běží přes celou výšku úseku statická otevřená prasklina. Zatékání společně s extrémními výkyvy počasí pravděpodobně vedlo ke vzniku dalších fenoménů jako ztráta adheze a koheze omítkových vrstev. Menší a vlasové praskliny se objevují v celém úseku a jsou zakresleny v grafické dokumentaci (viz *Grafická dokumentace*).

Druhotné tmely z roku 1984 se vyznačují jinou frakcí plniva a barevností, lze je vizuálně odlišit od originální vrstvy. V nich provedená rytá kresba vykazuje „chlupaté“ okraje. V oblasti sukně se tento tmel částečně zvedal od podkladu a byl při zásahu v roce 2012 zajištěn

---

<sup>112</sup> Tento fenomén je popsán již v průzkumu z roku 2012. In: VOJTĚCHOVSKÝ/VEDRAL 2012 (pozn.86), s. 21.

<sup>113</sup> BOŠTÍK/PALCR/PODHRÁZSKÝ/ZOUBEK 1985 (pozn. 72), s. 5. V rámci chemickotechnologické průzkumu (2023) nebyly organické látky analyzovány.

obtmelením, které ale nezabránilo jeho další degradaci. Další druhotný tmel byl v oblasti pokrčené pravé ruky. Byl nesoudržný a uvolněný od podkladu. Pravděpodobně z některého ze starších zásahů pocházejí cementové tmely, kterou jsou pro své odlišné vlastnosti potenciálním rizikem původní omítky. Odlišují se též barevností a strukturou. Okapní roury drží dva kotevní čepy, nešťastné umístění spodního čepu vedlo k menší ztrátě originální vrstvy u kolene levé nohy, tmel byl navíc přetažen přes originální vrstvu.

Kolem levé ruky byly pozorovány černé tečky zarostlé do intonaca, jedná se pravděpodobně o neaktivní biologické napadení (lišejník). Především v místě styku okapu a okapního svodu, jež sloužilo jako kryté útočiště ptactvu, byly na omítce silné nánosy ptačího exkrementu.

Lokálně se v horní části figury objevilo také několik cákanců červené barvy, které mohou souviset s etapou provedení kočkovité šelmy.

### **3.2.2 Perkusní průzkum (poklepem)**

Povrch úseku B6 byl v důsledku opakovaných restaurátorských zásahů celkově pevný a kompaktní, pouze na pár místech se silnější vrstvou bílého nátěru byla při poklepu nehtem znatelná uvolněná mělká místa. Prakticky po celém úseku byly rozpoznány hloubkové dutiny, mnohé se hýbaly a představovaly potenciální riziko pro originální vrstvu. Tento stav byl zaznamenán při havarijním zásahu v roce 2012 (viz průzkum 2012 grafický zakres), kdy byla zajištěna nejkritičtější místa. Stejný stav a rozsah dutin byl identifikován i nyní.

### **3.2.3 Vizuelní průzkum v ostrém bočním nasvícení/fotogrammetrie**

Průzkum v bočním nasvícení byl proveden na počátku restaurování a po očištění úseku. Zdůraznily se více linie ryté kresby, především v oblasti zvířete a na ramenou šlechtice. Dále se lépe projevila kresba vrženého stínu a vegetace ve spodní části úseku mezi nohama figury. Jediná pomocná rytá linka byla objevena pod písmeny G.

Při průzkumu v roce 2023 byla pořízena fotogrammetrie fasády a změřeny odchylky od svislé roviny fasády barevně znázorněné pomocí hypsometrie, kde se výjev B6 nacházel v záporných (vpadlejších) hodnotách úrovně povrchu. Tato informace byla v rámci prací prokázána, ukázalo se, že omítky jsou na úseku B6 nanoseny v tenčí vrstvě.

### **3.2.4 Průzkum v UV luminiscenci**

Průzkum pomocí UV luminiscenčního záření byl proveden za účelem získání více informací především v oblasti zvířete. Specifická luminiscence však nebyla odhalena.

Výraznou světle žlutou luminiscencí se naopak projevila místa, na nichž byla provedena injektaž, za denního světla viditelná jako žluté skvrny. Pro ověření, že se jedná o látku obsaženou v omítce, nikoli o injektážní směs, byla pod UV zářením zkontrolována injektážní směs *Ledan Ristat A*, která se projevuje cihlově červenou luminiscencí.

### **3.2.5 Sondážní průzkum barevných a omítkových vrstev**

V místě statické praskliny byla provedena sonda (S1) pro zjištění stavu a nálezovou situaci za vysprávkou, rozsahu trhliny a pro stanovení nejlepšího postupu jejího zajištění. Dutina v místě statické praskliny dosahuje hloubky až 18 cm. Níže se prasklina větvila a došlo zde ke ztrátě adheze druhotné vrstvy intonaca. V tomto místě byla sondou (S2) odhalena původní renesanční omítka s částečně zachovaným bílým nátěrem a jemnou šrafovou. V místě sondy S2 je patrné soudržné cihlové zdivo, na které byla nanesena jádrová omítka a intonaco. Vrstvy se navzájem neliší barevností ani frakcí plniva.

Při navlhčení oblasti kolem opice se pod rekonstrukci provedenou ve vápenném nátěru projevovala barevná vrstva, proto zde byla provedena menší sonda a odebrány vzorky pro zjištění stratigrafie vrstev.

## **3.3 Přírodovědný (chemicko-technologický) průzkum**

### **3.3.1 Konkrétní cíle průzkumu**

Průzkum původní techniky sgrafitové výzdoby zámku v Litomyšli, včetně severozápadní stěny v druhém nádvoří, byl proveden a publikován v roce 2011 Petrou Lesniakovou,<sup>114</sup> doplněn byl dále průzkumem v roce 2023<sup>115</sup> přímo zaměřeným na severozápadní fasádu před vlastním restaurováním. V průběhu zásahu v roce 2024 byly z úseku B6 odebrány dva vzorky ze zvířete na ramenou šlechtice. Po očištění bylo odhaleno, že je toto zvíře provedeno v malbě, což ze starších černobílých fotografií nebylo zcela patrné. Pod červenou linkou prosvítala bílá vrstva, a proto zde byl odebrán vzorek pro určení stratigrafie vrstev a identifikace pigmentů.

### **3.3.2 Výsledky přírodovědného průzkumu**

Z oblasti opice byly odebrány dva kusové vzorky B6/2 a B6/3 pro analýzu stratigrafie vzorku stanovení pigmentů. Ve vzorcích byly analyzovány vrstvy vápenného nátěru a vrchní vrstvy se

---

<sup>114</sup> LESNIAKOVÁ, Petra. Vstupní přírodovědný průzkum sgrafitové výzdoby fasád zámku v Litomyšli. In: WAISSER 2011 (pozn. 76), s. 76-89.

<sup>115</sup> Viz LESNIAKOVÁ, Petra. Zámek Litomyšl, sgrafitová výzdoba 2. nádvoří, Chemickotechnologický průzkum, Katedra chemické technologie, Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice 2023 in: KRHÁNKOVÁ/MARČÍKOVÁ/WICHTERLOVÁ 2023 (pozn. 73), Příloha 5.

světle hnědou nebo okrovou povrchovou úpravou. Nelze přesněji rozeznat, z jakých časových období vrstvy pocházejí.

### 3.4 Komplexní vyhodnocení průzkumu

#### Popis a historický vývoj objektu

Zámek Litomyšl je jednou z nejvýznamnějších renesančních památek České republiky, od roku 1999 je zapsán na seznamu světového dědictví UNESCO. První zmínky o osídlení zámeckého navrší jsou doloženy k polovině 12. století. O dnešní podobu zámku se nicméně zasloužil významný český šlechtic a nejvyšší kancléř Vratislav II. z Pernštejna. Zámek bylo koncipován jako rodové residenční sídlo a jako takové mu stavebník věnoval patřičnou pozornost. Stavba je příkladem italské renesanční architektury, architektem byl pravděpodobně slavný Giovanni Battista Aostalli. Hlavní stavební práce probíhaly mezi léty 1568–1581. Hlavní součástí vizuálního působení stavby je sgrafitová výzdoba v podobě bosáže na všech vnějších fasádách. Ikonograficky složitější jsou sgrafita na druhém nádvoří zámku, kde ve čtyřech pásech najdeme starozákonní výjev Samsona, bitevní scény *Bitva s Turky*, *Bitva o město* a *Bitva u Milvijského mostu*, dále antické hrdiny a úlohu žen ve válce. Fasádu původně ukončovala lunetová římsa, která byla snesena po požáru v roce 1635. V lunetových výsečích jsou prezentováni antikizující rytíři, které doplňují lovecké výjevy z raně barokní fáze ztvárněné na volných místech po lunetové římse.

#### Popis díla a jeho námět (ikonografie)

Na poli B6 je prezentovaná mužská figura v nadživotní velikosti, dle oděvu, inspirovaného španělskou módou se jedná o vysoce postaveného šlechtice. Oproti jiným polím nebyla pro tento výjev dohledána grafická předloha. Nad hlavou má figura vepsáno pět iniciál *G*, které zřejmě odkazují na rytířské ctnosti (*Glaubigkeit*, *Grossmut*, *Gerechtigkeit*, *Geduld*, *Gelehrsamkeit*).<sup>116</sup> Obličej šlechtice má zřejmé portrétní rysy, a proto lze figuru prohlásit za zpodobení Vratislava z Pernštejna. Ikonograficky nejasné zůstává gesto pravé ruky, která svírá jedenáctý knoflík z celkových dvanácti na kabátci. Prozatím je pro něj nalezena analogie pouze u mladšího zobrazení Vratislavova zetě Fernanda de Aragon. Nejasnosti panují také kolem zvířete na ramenou Vratislava, uzavřena není jeho ikonografická interpretace, ani podoba.

---

<sup>116</sup> BOŠTÍK/PALCR/PODHRÁZSKÝ/ZOUBEK 1985 (pozn. 72), s.32.

### **Původní technika díla (restaurované vrstvy)**

Fasáda je převážně cihlová s jádrovou omítkou na bázi vápna, obsahující křemičitá zrna různé barvy. Vrstva intonaca je podobná jádrové omítce, s viditelnými pojivovými částicemi a nanese na v jednom denní dílu, vrstvy omítky dosahují v některých místech tloušťky jen 1-2 centimetru. Na ni následoval patrně vícevrstvý vápenný nátěr. Sgrafito vyniká různorodostí rytých linií, kde byly obrysové linie vedeny širokým nástrojem do hloubky, zatímco stínování bylo prováděno přesnými jemnými vtačenými šrafováními. Silná vrstva vápenného nátěru z roku 1984 změnila na některých místech původní kresbu, zejména novým šrafováním. Pomocná linie byla v bočním osvětlení patrná pouze pod iniciálami G.

Pouze na úrovni hypotéz zůstává původní podoba zvířete za hlavou šlechtice. Za první provedení lze považovat ryté linie za hlavou a na rameni šlechtice, které mohou souviset s dochovaným vápenným nátěrem. Následně byla ztvárněna kočkovitá šelma, pravděpodobně v okrových tónech, tělo ohraničuje tlustší červená linie vedená štětcem. V roce 1984 bylo zvíře reinterpretovalo na opici a provedeno štětcem v tenké vrstvě vápenného nátěru. K původní skladbě náleží zřejmě i část oděvu, pravděpodobně pláště u pravé nohy figury. Zřejmě pro nedostatek historických podkladů byl tento fragment zakryt druhotným tmelem (viz *obr.70-75*).

### **Stav díla (poškození) a jeho příčiny**

Mnoho fenoménů na úseku B6 je spojeno s jeho lokací na okraji fasády. Povrchové poškození je poté spojeno s vodou. Na nechráněných místech byl bílý vápenný nátěr smyt, zatímco v chráněných oblastech docházelo k zatékání, sulfatizaci a zčernání povrchu. Kovové prvky (hromosvod, okap, parapet) přispěly ke vzniku zelených skvrn. Rozpuštěné částice mědi byly vodou transportovány po hromosvodu a na styčných bodech opakovaně penetrovaly do omítky. Nejzávažnější poškození představují hloubkové dutiny odhalené poklepem. Tento jev byl zaznamenán již při průzkum v roce 2012, a je třeba poznamenat, že se stav omítek od té doby výrazně nezměnil.

Na levé straně úseku, kde probíhá statická prasklina, došlo ke ztrátě adheze a koheze omítkových vrstev, přičemž menší praskliny jsou rozptýleny po celém úseku. Druhotné vápenocementové tmely z roku 1984 jsou odlišné v barvě a struktuře, některé z nich degradovaly, zejména v oblasti sukně a pokrčené ruky. Cementové tmely ze starších zásahů představují riziko kvůli svým odlišným vlastnostem. Špatné umístění kotevního čepu okapní roury dále způsobilo ztrátu originální vrstvy u levé nohy.

Na omítce jsou také černé tečky (pravděpodobně neaktivní lišejník) a rozsáhlé silné nánosy ptačího trusu. Červené cákance barvy souvisejí s malbou kočkovité šelmy. Druhotný silný bílý nátěr, který překryl původní kresbu, narušil estetický dojem výjevu.

## 4 Zkoušky technologií a materiálů

### 4.1 Zkoušky mechanického čištění

Vzhledem k množství prachových nečistot na povrchu omítky byla vyzkoušena řada čistících štětců a houbiček Akapad na sucho. Čistící efekt byl viditelný, ale nedostatečný. Omítkové vrstvy byly soudržné, a proto bylo možné přistoupit k čištění mokrou cestou, kterým bylo dosaženo většího efektu. V první fázi se kombinovalo ostříkávání vodou ze stříčky a namáhání měkkými kartáčky, především na odryté vrstvy omítky. Proces se opakoval dvakrát. Následovalo čištění párou, které v kombinaci tlaku, teploty a vodní páry odstranilo zbytek nečistot.

### 4.2 Zkoušky chemické čištění

#### Žluté výluhy po injektáži

Prostředek	Aplikace	Výsledek
Voda/pára	V zábalu <i>Arbocel BC 200</i> /tlakem	Dočasné zmizení skvrn, po vyschnutí se znovu objevily
Lih	Čistícím štětcem/v zábalu <i>Arbocel BC 200</i>	Skvrny se zesvětlily, ale nezmizely úplně
<b>10 hm.% citrát amonný</b>	<b>Čistícím štětcem</b>	<b>Skvrny se zesvětlily, případně zmizely úplně již po první aplikaci, nutné opakovat aplikaci</b>
<b>5 hm.% kyselina citronová</b>	<b>Čistícím štětcem</b>	<b>Skvrny se podařilo zesvětlit, aplikaci nutné opakovat</b>

## Rezidua mědi

Prostředek	Aplikace	Výsledek
Voda/pára	V zábalu s <i>Arbocel BC 200</i> /tlakem	Bez viditelného efektu
<b>20 hm.% uhličitan amonný</b>	<b>V zábalu s <i>Arbocel BC 200</i></b>	<b>Po sundání zábalu se změklý povrch dočistil štětcem, nutné řádně zamýt vodou, viditelný efekt čištění</b>
5 hm.% kys. citronová	Čistící štětec	Bez efektu
Intoměnič Amberlit OH	V zábalu s <i>Arbocel BC 200</i>	Bez efektu
15 hm.% kys. citronová	V zábalu s <i>Arbocel BC 200</i>	Došlo k zbarvení zábalu, ale na povrchu nebyl čistící efekt patrný
<b>1hm. díl komplexonátu tetrasodného (tetrasodná sůl EDTA) + 5 hm. dílů uhličitanu amonného + 100 hm. dílů vody<sup>117</sup></b>	<b>V zábalu s <i>Arbocel BC 200</i></b>	<b>Čistící účinek byl viditelný okamžitě</b>
<b>5 hm.% kys. Mravenčí + 2,5 hm.% kys. štavelová</b>	<b>Aplikace štětcem, opakováno 3krát</b>	<b>Čistící efekt byl viditelný okamžitě</b>
Pískování	Jemné abrazivo	Došlo k narušení povrchu omítky

<sup>117</sup> Čistící směs je inspirována prostředkem *Pasta AB57*, která byla použita při restaurování nástěnných maleb v Sixtinské kapli v Římě. Tuto šetrnější variantu vyvinul Mgr. Jan Vojtěchovský, PhD.

### 4.3 Zkoušky tmelů

V první fázi provedly studentky Andrea Šafaříková a Alexandra Korytnáková zkoušky tmelů s písky Dolany (frakce 0–4 mm), a Kinský (Kostelec nad Orlicí, frakce 0–2 mm), v druhé fázi byly provedeny zkoušky s pískem z lomu Poříčí u Budislavy (kopaný písek v lomu, netříděný, frakce 0–16 mm), typ A (světlejší) a typ B (okrovější).

Typy písku + frakce v poměru 1:1 (obj.)		Výsledná směs (obj.)
1.	Poříčí 2/B 0–2 mm + Dolany 0–2 mm	1,5 hydrátu : 1 písek
2.	<b>Poříčí 2/A 0–2 mm + Dolany 0–2 mm</b>	<b>1 hydrát : 1 písek</b>
3.	Poříčí 2/A 0–2 mm + Dolany 0–4 mm	1 hydrát : 1 písek
4.	Poříčí 2/B 0–2 mm + Dolany 0–4 mm	1 hydrát : 1 písek
5.	<b>Poříčí 2/B 0–4 mm + Dolany 0–4 mm</b>	<b>1 hydrát : 1 písek</b>
6.	Poříčí 2/A 0–4 mm + Dolany 0–4 mm	1 hydrát : 1 písek
7.	Poříčí 2/B 0–4 mm	1 hydrát : 1 písek
8.	Poříčí 2/A 0–4 mm	1 hydrát : 1 písek
9.	<b>Poříčí 2/B 0–4 mm + Dolany 0–4 mm + 0,5 extra kamínku 0–4 mm</b>	<b>1 hydrát : 1 písek</b>
10.	<b>Poříčí 2/A 0–4 mm + Dolany 0–4 mm + 0,5 extra kamínku 0–4 mm</b>	<b>1 hydrát : 1 písek</b>

### 4.4 Zkoušky přelepu pomocí pásky *FILMOPLAST*

Alternativou pro přelepy z japonského papíru s deriváty celulózy byly vyzkoušeny pásky *Filmoplast*. Tři typy pásek (*R*, *P*, *T*) byly aplikovány na různé povrchy sgrafita – bosáž, vápenný nátěr a intonaco. Zkoumána byla přilnavost k povrchu, aplikace, poškození povrchu při odstranění pásky a trvanlivost.

*T* – textilní, adhezivum na bázi akrylátů již na pásce

*R* – japonská páska s adhezivem aktivované teplem

*P* – japonská páska, adhezivum na bázi akrylátů již na pásce

## 4.5 Vyhodnocení zkoušek

U čištění povrchu omítek byla pro největší efekt vybrána kombinace mechanického namáhání kartáčkem, kde se v první fázi odstranily především prachové depozity. Následovalo čištění párou, která v kombinaci tlaku a teploty odstranila i druhotné retuše okrového pozadí.

Po injektování omítek se z hloubek na povrch louhovaly žluté skvrny, pro které byla vyzkoušena celá škála prostředků pro jejich efektivní odstranění, neboť na každém úseku fasády reagovaly jinak. Pro úsek B6 bylo ve výsledku nejefektivnější chemické čištění pomocí kyseliny citronové nebo citrátu amonného.

V případě čištění reziduí mědi přinášel efekt zábal uhličitanu amonného a čistící směs na bázi T.EDTA. Opakované namáhání nejexponovanějšího místa, mělo negativní vliv na redistribuci reziduí z hloubky omítky, kam penetrovaly desítky let v důsledku špatného sklonu úchyty hromosvodu. Při vysychání docházelo ke zpětné migraci na povrch a vzniku větších skvrn než před samotným čištěním. Proto bylo přistoupeno k čištění pomocí kyseliny mravenčí, za níž následovala kyselina šťavelová, ta přeměnila měď na méně rozpustnou sůl a došlo tak k její stabilizaci.

Při zkouškách tmelů nebyl po vyschnutí rozpoznán větší barevný rozdíl mezi typem písku Poříčí A (světlejší) a B (okrovější). V písku Poříčí převažovala jemná frakce, proto bylo nutné jej kombinovat s pískem Dolany. V případě nejhrubší frakce, bylo přidáno navíc půl dílu kamenů frakce 0–4 mm z písku Dolany.

*Filmoplast T* vykazoval nejlepší adhezí vlastnosti a pevnost, neprůhlednost pásky bránila kontrolované aplikaci konsolidantu. Při odstranění nejvíce strhával povrchové částičky ze všech typů povrchů. *Filmoplast R* se obvykle aplikuje za vysoké teploty, na stěně vykazoval dobrou přilnavost již za běžných teplot (tlakem dlaně) a zažehlovací špachtlí při nižších teplotách. K hrubému povrchu nebylo přilnutí dostatečné. Po aplikaci konsolidantu měla páska tendenci sklouzávat. *Filmoplast P* byl citlivější k povrchu při jeho odstranění než typ T, nevýhodou bylo nedostatečné přilnutí k povrchu. Celkově pásky *Filmoplast* se ukázaly pro použití v exteriéru a na hrubém povrchu jako nedostačující a nevhodné.

## 5 Návrh restaurátorského zákroku

### 5.1 Návrh koncepce restaurování

- Bylo rozhodnuto respektovat předchozí restaurátorské zásahy – rekonstruované části sgrafita, bílé vrstvy a okrové vrstvy na originálu z posledního komplexního restaurátorského zásahu.<sup>118</sup>
- Odstraňovány a redukovány byly tmely a barevné vrstvy, které nevyhovovaly z technického a estetického hlediska – u úseku B6 především v oblasti nohou a kalhot šlechtice.
- V případě statické trhliny bylo řešeno především zajištění tmelu v trhlíně, nikoli vlastní statika v této části fasády.
- Lokálně byly redukovány barevné vrstvy z estetických důvodů – u úseku B6 jde především o portrét šlechtice, zde byla ve velkém zalita původní rytá kresba.
- Lokálně byly z estetických důvodů redukovány černé sádrovcové krusty, z estetického i technického hlediska (ztráta koheze zrn plniva) a zelené skvrny reziduí mědi.
- Preventivně byl konzervován hromosvod, jehož úchyt byl vyspárován od stěny, aby nedocházelo k opakované penetraci dešťové vody do struktury omítky.
- Pro celou fasádu byl zvolen jeden tón a intenzita retuše s cílem fasádu sjednotit (barevnost nebyla přizpůsobována lokálním tónům ani renesančních, ani druhotných vrstev). Retuš celkově mířila k posílení plastického dojmu ze sgrafita tak, jak bylo původním záměrem v renesanci.

---

<sup>118</sup> Restaurátorské práce probíhaly 4 roky ve složení Boštík, Palcr, Podhrázský, Zoubek v letech 1984-1987.

## 5.2 Návrh postupu restaurátorských prací

- Přeplepy – *Tylosa MH 30000*, japonský papír *Kashmir 11g*
- Odstranění nevyhovujících druhotných vrstev mechanickou cestou – kladívko, skalpel
- Strukturální konsolidace vápennou nanosuspenzí *CaLoSil E25* a organokřemičitanem *Remmers KSE 100*
- Konsolidace hloubkových dutin injektážní směsí *LEDAN® RI.STAT A*, *LEDAN® RI.STAT. B*, *LEDAN® TBI*
- Čištění pomocí vody a vodní páry v kombinaci s měkkými kartáči
- Chemické čištění sádrovcových krust pomocí uhličitanu amonného
- Čištění reziduí mědi kombinací chemický rozpouštědel a kyselin
- Čištění biologického napadení (lišejník) *CaLoSilem E25* a mechanickou cestou
- Preventivní konzervace úchytů hromosvodu
- Tmelení písky Poříčí a Dolany
- Vyplnění statické praskliny
- Sjednucující retuš pozadí i bílého vápenného nátěru

## 6 Dokumentace restaurátorského zásahu

### 6.1 Postup restaurátorských prací

#### Strukturální a hloubková konsolidace

Každé místo a dutina byly očištěny od zbytků nesoudržné omítky a prachu. Nejohroženější místa, u kterých hrozilo jejich odpadnutí, se zabezpečila přelepem pomocí japonského papíru *Kashmir 11 g* a 1 hm.% *Tylosy MH 30000*. Následovalo opakované zpevnění pomocí vápenné nanosuspence *CaLoSil E25* v obj. poměru 1:1 s ethanolem. Před hloubkovou injektáží byly dutiny, z nichž se při čištění sypaly zbytky omítky, předzpevněny opět vápennou nanosuspencí, cyklus napouštění se opakoval do úplného nasycení dutiny.

Obvykle následující den byla aplikována injektážní směs *LEDAN® RI.STAT. B*. Vzhledem k horší propustnosti některých dutin byla použita injektážní směs *LEDAN® RI.STAT. A*, jemnější struktury, případně *LEDAN® TBI*. Každá větší i menší dutina, u které byl cítit pohyb byla zatlačována pomocí praku s nastavitelným tlakem k zvýšení přilnavosti a zamezení odtržení a vzniku vyboulenin. Místa aplikace injektáže jsou zaznamenána v grafickém záznamu (viz *Grafická dokumentace*).

#### Mechanické čištění

Povrch výjevu byl nejprve celoplošně očištěn mokrou cestou v kombinaci s namáháním měkkým kartáčkem. Tento proces se opakoval dvakrát do úplného odstranění volných nečistot. Při čištění došlo k částečné redukci druhotných retuší, v jehož důsledku se projevíly sádrovcové krusty a druhotné tmely. Mokrý čištění bylo doplněno vodní párou. Touto metodou byl k naměkčení druhotného bílého nátěru zalitého v originální kresbě kromě teploty využit i tlak. Samotné odstranění nátěru bylo provedeno škalou nástrojů, nejčastěji zubařskou špachtlí s kulatým zakončením. Postup byl prováděn šetrně tak, aby nedošlo k narušení původní omítky.

Výraznější zásah byl proveden v partii obličejové šlechtice, zde došlo vlivem silnější druhotné vrstvy vápenného nátěru k zalití jemných šrafur originální kresby a stínování, které vedlo ke snížení estetického působení obličejové. Rozsah redukování vrstvy byl korigován a porovnáván s fotografickou dokumentací stavu před posledním restaurátorským zásahem v roce 1984-85.

Provedený vizuální a sondážní průzkum prokázal, že se pod druhotnou interpretací zvířete nachází starší barevná vrstva, ta byla zřejmá při bližším průzkumu, především pak při navlhčení. Po důkladné konzultaci s odborným památkovým dozorem bylo rozhodnuto

o odstranění druhotné interpretace zvířete z roku 1984-85, neboť pro její současnou podobu nebyly patřičné výtvarné podklady.<sup>119</sup>

### **Čištění sádrovcové krusty**

Zčernalé plochy sádrovcové krusty se nacházely v místech dešťového stínu v horní části úseku. Nejúčinnější pro jejich redukci byly zábaly aplikované přes noc: 20 hm.% uhličitany amonného v nosiči z buničiny *Arbocel BC 200*. Zábaly vrstvu změkčil a samotné odstranění proběhlo namáháním vrstvy jemnějšími kartáči. Zábaly se opakovaly celkem čtyřikrát, kdy bylo dosaženo dostatečného otevření povrchu. Následovaly zábaly z buničiny a demineralizované vody pro snížení rizika vzniku vodorozpustných solí. Vodní zabal byl aplikován třikrát pod polyethylenovou folii a vyměněn po úplném zaschnutí.

### **Redukce korozních produktů mědi**

V první fázi byly skvrny redukovány pomocí vodní páry. V partii obličeje a pravého stehna, které byly kryty okapním svodem docházelo k tvorbě zelených skvrn na povrchu omítky odstříkem dešťové vody od okapu. V těchto místech byly skvrny odstraněny zábalem 20 hm.% uhličitany amonného v *Arbocelu BC 200*. Stejný zabal se použil i na skvrny v oblasti parapetu, zde se nacházely na druhotném tmely posledního restaurátorského zásahu.

Složitější byla redukce skvrn kolem úchyty hromosvodu, který byl vyspádován směrem do omítky a voda penetrovala do struktury desítky let. Jak bylo popsáno v kapitole *Zkoušky čištění*, při opakovaném namáhání čistícími směsmi došlo k rozpořívání reziduí mědi z hloubky omítkových vrstev. Proces vysychání redistribuoval tyto částice na povrch, kde docházelo při vysychání ke vzniku stále větších skvrn. Místo úplného čištění bylo rozhodnuto o jejich redukci a stabilizaci následujícími kroky. Pomocí štětce a 5 hm.% kyselinou mravenčí se skvrna namáhala několik vteřin, poté se opláchla vodou. Následovala 2,5 hm.% kyselina šřavelová aplikovaná štětce, která s mědí vytváří méně rozpustnou sůl, šřavelan měďnatý. Tento postup byl aplikován opakovaně dokud nebylo dosaženo požadovaného výsledku. V tomto případě došlo k posunu výrazně syté zelené skvrny k lehce zelenkavému povrchu.

### **Žluté výluhy po injektáži**

Původ žlutookrových výluhů není zcela zřejmý, nepodařilo se jej potvrdit dostupnými laboratorními metodami na KCHT FR UPCE. Může jít o organickou složku, která byla do

---

<sup>119</sup> Konzultace na lešení při kontrolním dni 09.07.2024.

omítky zanesena druhotně, v rámci konzervátorských zásahů a která se působením vlhkosti, či zásaditého prostředí luhuje. Jejich odstraňování bylo do určité míry individuální, znatelné a esteticky rušivé skvrny byly především na vrstvách vápenného nátěru. Z provedených zkoušek čištění na úseku B6 byla nejúčinnější opakovaná aplikace 5 hm.% kyseliny citronové. Místa, která se stále nedařilo odstranit byla vyčištěna 10 hm.% citrátem amonným (neutrální pH). V obou případech byly kyseliny důkladně zamyty vodou a jejich účinnost kontrolována po úplném vyschnutí.

### **Biologické napadení (lišejník)**

V místech rytých linií pravé části kalhot šlechtice bylo pozorováno lokálně neaktivní biologického napadení (černé tečky). Místa se nejprve ošetřila vápennou nanosuspenzí *CaLoSil E25* v obj. poměru 1:8 s ethanolem, aplikované štětcem, která sloužila jako dezinfekce. Druhý den se místo namáhalo kartáčkem, částechy zarostlé do intonaca se odstranily skalpelem. Následovala opětovná aplikace vápenné nanosuspenze, proces se opakoval dle potřeby.

### **Odstranění kotevních čepů okapní roury**

Při sejmutí okapní roury byly ve stěně úseku B6 ponechány dva kotvící čepy. Vzhledem k tomu, že nová okapní roura byla osazená až po dokončení zásahu v jiných místech, bylo nutné tyto čepy vyjmout. Jejich ponechání může být potenciálním rizikem korozních produktů. Čepy osazené hluboko do cihlového zdiva byly odstraněny pomocí jádrové vrtačky, jejíž korunka byla chlazená vzduchem z kompresoru. Tento úkon byl proveden ve spolupráci s MgA. Petrem Rejmanem z ateliéru restaurování kamene FR UPCE.

### **Úchyt hromosvodu**

Ostrý sklon úchyty vůči stěně je ideální transportní cestou pro korozní produkty mědi z oplechování překladu okenního ostění do omítky. Úchyt byl naříznut ze strany u hromosvodu, aby se s ním dalo pohybovat. Následně na něj byl zavěšen řetězový zvedák a přes lešení byl úchyt stažen do tupého úhlu vůči stěně. Tento preventivní zákrok snížil riziko zatékání vody přímo do omítky. Úkon byl proveden opět ve spolupráci s MgA. Petrem Rejmanem.

Úchyt byl dále očištěn mikropískováním za použití abraziva hnědého korundu (frakce 180 µm) a tlaku 6 barů od barevného nátěru a korozních produktů rzi. Poté byl aplikován komerční *Odrezovač*. Po 24 hodinách působení, byly zbytky rzi otřeny suchým hadrem a na úchyt aplikován ochranný nátěr 10 hm.% roztoku *Paraloidu B72* v xylenu.

## Povrchová konsolidace

V případě úseku B6 se pro povrchovou konsolidaci využil organokřemičitan *Remmers KSE 100*. Vzhledem k celkové dobré soudržnosti povrchu byl konsolidant aplikován pouze v odrytých částech a hlubokých rytých liniích, a to ve dvou cyklech následně po sobě. K urychlení dehydrofobizace se druhý den aplikovala vápenná nanosuspenze *CaLoSil E25* v obj. poměru 1:8 s etanolem. Následoval zástřík vodou, aby nedošlo ke vzniku bílého zákalu.

## Tmelení

Nejdříve byl defekt vyjádrován, poté vytmelen do úrovně povrchu a následně byla proryta či vtlačena kresba a stínování s použitím připravených paуз. Z provedených zkoušek byly vybrány směsi dle hloubky defektu (drobné defekty, praskliny, odhalené okraje, vpichy od injektáže):

	Typy písku + frakce v poměru 1:1 (obj.)	Výsledná směs (obj.)
<b>Jemný štuk/obtmelovací</b>	Poříčí 2/A 0–2 mm + Dolany 0–2 mm	1 hydrát : 1 písek
<b>Tmel střední</b>	Poříčí 2/B 0–4 mm + Dolany 0–4 mm	1 hydrát : 1 písek
<b>Tmel hrubý</b>	Poříčí 2/B 0–4 mm + Dolany 0–4 mm + 0,5 extra kamínku 0–4 mm	1 hydrát : 1 písek

Tmel hrubý s extra kamínky byl namíchán pro lepší imitaci při doplňování vrstvy intonaca a ryté kresby. Pro úplně nejjemnější defekty byla použit jemný tmel (Baroko): směs z písků s frakcí 1 mm: 1 díl (2/5 dílu Poříčí 2/AB 1 mm + 2/5 dílu Kinský 1 mm + 1/5 dílu Kunštát 1 mm): 1 díl vápenný hydrát. Tmel byl aplikovaný filcováním.

## Rekonstrukce obličeje

Po očištění obličejové partie od druhotného silného vápenného nátěru bylo nutné provést částečnou rekonstrukci pro zvýšení jeho čitelnosti a estetického dojmu. Připraveny byly pauzy na igelitovou folii zohledňující varianty a ztvárnění obličeje, porovnány byly s fotografií stavu díla před zásahem v roce 1984-85. Vzhledem k zachování originální vrstvy se změny pohybovaly v rozmezí milimetrů. Zásah byl směřován především na zpevnění obrysové linky obličeje, vousů, kořene nosu a posazení očí.

## Rekonstrukce pláště

Při čištění statické praskliny se zjistilo, že místo, při posledním zásahu zapojené do jednolitého pozadí za figurou vlevo od pravé nohy šlechtice, bylo původně pojednáno šrafurou. Nález byl přenesen na pauzu a do fotografie bylo provedeno několik možných rekonstrukcí. Na základě studia dobových portrétů a nálezové situace byla vyslovena domněnka, zda poslední valér kalhot nemůže být spíše součástí pláště, který pokračoval až ke koleni, kde bylo objeveno šrafované místo. Hypotéza byla konzultovaná s Mgr. Milenou Hajnou, Ph.D., M.A., odborníci na odívání doby renesance a baroka<sup>120</sup>. Ta potvrdila domněnku, že se v tomto případě může jednat o součást pláště šlechtice, kterou doplnila příklady dobových portrétů ukazující možné řešení. Na základě těchto zjištění byla provedena pauza pro rekonstrukci a zapojení nově objevené originální šrafury.

## Vyplnění statické praskliny

Podél okenní špalety při levém okraji výjevu se přes celou výšku táhla statická trhlinka, která byla v minulosti již opravována. Cílem zásahu tedy bylo především trvanlivější usazení tmelu ve vzniklé dutině. Celková hloubka dutiny dosahovala až 18 cm. V první fázi bylo nutné odstranit druhotné tmely a uvolněnou omítku po okraji. Prasklina se vyčistila tlakovým vzduchem od volných částí (prach, nečistoty, zrna písku). Strukturální konsolidace nebyla v tomto případě nutná. Po navlhčení vnitřku dutiny byly osazeny hadičky pro aplikace tekuté malty. Hadičky se upevnily pomocí plenty z malty s koudelí nastříhané na kratší vlákna. Ta se smíchala s řidší vápennou maltou ve složení 2 (obj.) díly vápenného hydrátu + 1 (obj.) dílu písku Dolany (frakce 0–2 mm). Směs se vyplnila dutina k úrovni zdiva a nechala přibližně týden zrát. Následovala hustší vápenná malta v poměru 1 (obj.) díl vápenného hydrátu + 1 (obj.) díl písku Dolany (2–3 mm) do úrovně jádrové omítky (přibližně 5–10 mm od povrchu). Tato vrstva se nechala zrát přibližně týden.

Po zatuhnutí maltových směsí se přistoupilo k výplně dutiny připravenými hadičkami. Pro výplň byla připravena řídká slabě hydraulická malta: 4 (obj.) díly vápenného hydrátu + ½ (obj.) dílu NHL 5 + 1 (obj.) díl vápencové moučky VA 15 + 4 (obj.) díly písku Dolany (0–1 mm). Do suché směsi se postupně přidala voda a ztekucovadlo *Melment F10* (1 g/100 g suché směsi). Po delším šlehání bylo dosaženo homogenní směsi. Před aplikací se každá

---

<sup>120</sup> Konzultace proběhla formou emailové korespondence ve dnech 26.-29.08.2024.

hadička prolila vodou pro kontrolu prostupnosti otvoru a přes trychtýř byla plněna do úplného nasycení. Celkem bylo pro výplň statické praskliny spotřebováno 7 litrů řídké směsi.

### **Retuš**

Závěrečná retuš celkově mířila k posílení plastického dojmu ze sgrafita tak, jak bylo původním záměrem v renesanci. Navzdory rozličným lokálním tónům renesančních a druhotných vrstev byl zvolen jeden tón a intenzita pro celou fasádu s cílem všechny výjevy sjednotit. Retuš byla nanášena jemným pokládáním štětce za účelem podpoření plasticity nasazených světél a hlubokých rytých linií. V případě nutnosti docházelo k vrstvení lazur nikoli úpravě a barevnosti vlastní retuše, aby byla dodržena barevnost v rámci celé fasády.

Pro retuš vápenného nátěru byla připravena suchá směs ve složení: 1 (hm.) díl *NHL* 3,5 + 4 (hm.) díly vápenného hydrátu + 2 % (hm.) z hmotnosti směsi *NHL* a vápenného hydrátu mix zinkové běloby a nano zinkové běloby (1:1). Zinková běloba byla díky své specifické luminiscenci přidána pro lepší odlišitelnost našeho restaurátorského zásahu, nano ZnO byla přidána pro lepší fotokatalitický účinek (tzn. pro snížení rizika rychlého osídlení povrchu sgrafita mikroorganismy). Těsně před použitím se suchá směs zředila dle následující receptury: 5 g suchá směs + 4 g 5 % (obj.) vodní akrylátové Disperze *K9* + 4 kapky sieny přírodní naložené ve vodě (3 g sieny na 30g vody).

Pro sjednocení odrytých vrstev intonaka byla použita směs vodní akrylátové Disperze *K9* (cca 1,6 % (hm.)) a minerálních pigmentů (siena, umbra přírodní a pálená, čern železitá).

## 6.2 Použité materiály

### Přelepy

- Japonský papír *Kashmir 11 g*, dodavatel: Ceiba s. r. o.
- *Tylose MH 30000*, Methylhydroxyethylcellulose CAS–Nr. 9032–42–2 ve formě prášku, distributor: Kremer Pigmente GmbH & Co. KG
- *Filmoplast T* – Samolepící opravné pásky z tkaného plátna, 240 µm silná, Neschen AG, Bückeberg, Germany
- *Filmoplast R* – Transparentní technický japonský papír, bez obsahu kyselých látek, gramáž 8,5 g/m<sup>2</sup>, pH neutrální lepidlo se stává aktivním při teplotě cca 100 °C, Neschen AG, Bückeberg, Germany
- *Filmoplast P* – Transparentní samolepící papírová páska neobsahující kyselé a dřevité látky, gramáž 20 g/m<sup>2</sup>, Neschen AG, Bückeberg, Germany

### Čištění

- Čištěcí štětce
- Houba *Blitz Fix*, mikroporézní houba, distributor: Deffner & Johann GmbH
- *Uhličitan amonný*, distributor: Ing. Petr Švec–PENTA s.r.o.
- *ARBOCEL® BC 200*, přírodní celulózová vlákna, délka cca 0,3 mm, výrobce: J. Rettenmaier & Söhne GmbH & Co. KG
- *Citrát amonný*: 100 g kys. citronové + 150 ml čpavkové vody 25% (hm.) (sypaná kyselina do vody) získáme 50% (hm.) roztok (pomocí pH papírku zkontrolovat, zda pH 7). Dále se roztok ředí vodou na požadovanou koncentraci.
- *Kyselina citronová*, výrobce: ALTER, s.r.o.
- *Čpavková voda*, 25% (hm.), distributor PROXIM s.r.o.
- *Kyselina mravenčí*, 5% (hm.)
- *Kyselina šťavelová*, 2,5% (hm.)
- *Komplexonát tetrasodný*, ethylendiamintetraacetát tetrasodný, výrobce: PENTA chemicals s.r.o.

### Strukturální konsolidace

- *CaLoSiL® E 25*, nanosuspenze hydroxidu vápenatého v ethanolu, 25 g/l, výrobce: IBZ Salzchemie GmbH & Co. KG, Německo.

- *Remmers KSE 100*, zpevňovač na bázi etylesteru kyseliny křemičité bez obsahu rozpouštědel, množství vyloučeného gelu cca 10% (hm.), výrobce: Remmers s.r.o.

### **Injektáž**

- *LEDAN® RI.STAT A*, předmíchaná lehčená injektážní malta s hydraulickým pojivem, výrobce: Tecno Edile Toscana, Italy.
- *LEDAN® RI.STAT. B*, předmíchaná lehčená injektážní malta s hydraulickým pojivem, pro dutiny do 15 mm, výrobce: Tecno Edile Toscana, Italy.
- *LEDAN® TBI*, předmíchaná injektážní malta s hydraulickým pojivem, výrobce: Tecno Edile Toscana, Italy.
- *Omyacarb 5, 15 VA* (Vápencová moučka), jemně mletý prášek z vápence, výrobce: Omya CZ s.r.o.
- *Technický líh*, ethanol 96%, výrobce: Severochema, ČR
- Voda z vodního řádu

### **Tmelení**

- Vápenný hydrát, *CL 90–S SuperCalco*, distributor: *CARMEUSE CZECH REPUBLIC s. r. o, vápenka Mokrá*
- *CALCIDUR® NHL 5*, přírodní hydraulické vápno z mušlového vápence. Výrobce: Zement und Kalkwerke Otterbein GmbH & Co. KG
- *MELMENT F10*, prášková ztekucovací přísada, výrobce: STACHEMA CZ s.r.o.
- Písek, Pískovna Dolany, s.r.o., Opatovice nad Labem
- Písek, Pískovna Poříčí u Litomyšle, 49°47.50382' s. š., 16°11.23523' v. d.
- Koudel

### **Retuše**

- Práškové minerální pigmenty, distributor: Kremer Pigmente GmbH & Co. KG, Německo
- Zinková běloba a zinková nanoběloba
- Demineralizovaná voda
- *Dispersion K9*, vodná akrylátová disperze 49,5-50,5%, distributor: Kremer Pigmente GmbH & Co. KG, Německo

### **6.3 Doporučený režim památky (pokyny pro údržbu)**

Nejdůležitějším faktorem k udržení dlouhé životnosti zrestaurovaných sgrafit je důsledná kontrola všech klempířských prvků. Při osazování je důležité dbát na správné vyspádování stříšek s oplechováním k snížení odstříku vody a jejího průniku do porézní struktury omítky. To se netýká jen samotných oplechování říms, ale i kotevních bodů hromosvodů a okapů po nichž může voda penetrovat do omítky. Dále doporučujeme pravidelnou kontrolu chování ptactva jejichž výskyt je dalším zdrojem biologického a zároveň estetického znečištění fasády. Mělo by docházet k průběžné revizi ochranných hrotů na římsách a okapních svodech, a to především v místech, kde se zahýbají směrem k fasádě.

### **6.4 Nová zjištění o památce (a změny v koncepci)**

Z restaurátorské dokumentace (1984-85) byl zřejmé, že došlo k úpravě původního zvířete za hlavou šlechtice. Původní spíše kočkovitá šelma byla reinterpretována na opici. Vzhledem k tomu, že se v průběhu prací nepodařilo posunout bádání o významu zvířete dál, bylo rozhodnuto o odstranění vrstvy s opicí a prezentování zachovaného zvířete. Navzdory nedostatku informací a přesné době vzniku bylo překvapující zjištění, že je původní rozvrh zvířete proveden v ryté lince a následně v barvě. Tato informace nebyla z dřívější dokumentaci ani literatury zřejmá.

Při zajišťování statické trhliny v levé části úseku se po nesoudržnou vrstvou druhotného bílého nátěru objevila část původních omítkových vrstev pojednaných šrafurou. Na základě podrobného studia byla tato část identifikovaná jako původní součást oděvu. Propojením s posledním záhybem kalhot byla nová rekonstrukce pojatá za spadající kus pláště.

S ohledem na respektování starších restaurátorských zásahů bylo v případě obličeje šlechtice rozhodnuto o větším zásahu při redukování druhotného bílého vápenného nátěru. Ten byl v plochách ztenčen a širokou škálou nástrojů odebrán v ryté kresbě za účelem zvýšení plasticity a estetického působení portrétu.

## 7 Závěr

Diplomová práce představila přípravu běloby *San Giovanni* podle tradičního postupu a ve své druhé části dokumentaci komplexního restaurátorského zásahu na výjevu *Rytíř s pěti G* na severozápadní fasádě II. nádvoří zámku v Litomyšli.

Hlavním záměrem teoretické části práce bylo ověření obou postupů Cenniniho receptu na přípravu běle *San Giovanni*. Při její přípravě jde o úpravu vápna (hydroxidu vápenatého), který zpracován promýváním, sušením a drcením přechází částečně na uhličitán vápenatý. Takto upravený pigment má lepší zpracovatelské vlastnosti, vyšší bělost a kryvost. Stále přítomný hydroxid potvrzuje možnost pigmentu aplikovat jej bez pojiva.

V rámci této práce bylo vytvořeno celkem deset sad vzorků (sedm z kaše, tři z hydrátu) u nichž se sledoval postup karbonatace po dobu 28 dní. Bylo prokázáno, že míra karbonatace roste s drcením i sušením, přičemž drcení má výraznější efekt na nástup, rychlost reakce (zjišťováno pomocí termické analýzy) a morfologii pigmentu (zkoumáno u některých vzorků pomocí skenovací elektronové mikroskopie). Jinými slovy se podařilo potvrdit Cenniniho postup. Zajímavým faktorem ovlivňujícím výslednou karbonataci byly samotné vstupní suroviny. Přímý vliv rozdílného způsobu přípravy (drcení, sušení) nebyl na výsledném pigmentu (bělost, kryvost a zesvětlovací schopnost) výrazněji pozorován.

Dokumentace restaurátorského zásahu se v první části věnovala uměleckohistorické rešerši a prohloubení informací o ikonografii výjevu. Bádání bylo postaveno na základě rešerše provedené Mgr. Vladislavou Říhovou, Ph.D., a Mgr. Zdeňkou Míchalovou, Ph.D., konzultacích s Pavlem Waisserem a Ing. Arch. Eliškou Seifertovou Rackovou. Především se ustálilo pojetí zobrazeného rytíře jako zpodobení stavebníka zámku Vratislava z Pernštejna. Hlubší poznání významu gest a ikonografie se ale nepodařilo prokázat.

Současně s restaurátorskými pracemi se nicméně podařila odhalit dosud skrytá součást šlechtického oděvu u pravé nohy identifikovaná jako součást pláště, který býval obvyklou součástí aristokratické módy 16. století.

Zvíře na ramenou šlechtice, prezentované jako opice, bylo při posledním restaurátorském zásahu (1984–1985) provedeno ve vápenném nátěru. Pro tuto interpretaci a její provedení nebyla nalezena dostatečná dokumentace či grafická předloha, proto bylo přistoupeno k jejímu odstranění. Nyní je zvíře prezentováno ve starší historické vrstvě, která může náležet k renesanční či raně barokní fázi výstavby zámku.

Vlastní restaurátorský zásah zahrnoval v první řadě hloubkovou konsolidaci výjevu. Jak bylo zjevné z průzkumu v roce 2012 byl vymezený úsek ohrožen dutinami a ztrátou adheze a koheze omítkových vrstev prakticky v celém svém rozsahu. Následovalo čištění povrchu a redukci předchozích restaurátorských doplňků. V této fázi došlo především k redukci druhotné silné vápenné vrstvy, které na některých místech, především v partii obličejě, vedla k zalití jemné šrafury, snížení čitelnosti a estetického dojmu díla. Fáze tmelení se soustředila především na oblast tváře šlechtice a na propojení objevené části pláště u pravé nohy. Finální estetická úprava byla provedena zcelující retuší, které podpořila čitelnost a plasticitu figury. Receptury pro retuše pozadí a bílého vápenného nátěru byly jednotné pro celou fasádu.

Celý průběh a výsledek restaurátorského zásahu byl podrobně fotograficky a graficky zdokumentován.

## 8 Seznam literatury, pramenů (a použitých zkratek)

### 8.1 Seznam literatury

**BENSI, Paolo.** La pellicola pittorica nella pittura murale in Italia: materiali e tecniche esecutive dall'Alto Medioevo al XIX secolo. In: *Le Antologie di OPD Restauro. Le Pitture Murali. Il Restauro e la Materia*. Florence: Centro Di, 2007, s. 81–128.

**BIEDERMANN, Hans.** *Lexikon symbolů*. 1. vyd. Praha: Beta, 2008.

**BOŠTÍK, Václav, PALCR, Zdeněk, PODHRÁDZSKÝ, Stanislav a ZOUBEK, Olbram.** *Zpráva o restaurátorských pracích: Státní zámek Litomyšl, 2. nádvoří, 2. pás figurálního sgrafita s loveckým výjevem a lunetami včetně podokapní římsy*. 1985. Archiv dokumentace, spisů a restaurátorských zpráv, fasc. č. 31. Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště v Pardubicích.

**BROECKE, Lara.** *Cennino Cennini's 'Il libro dell'arte': a new English translation and commentary with Italian transcription*. London: Archetype, 2015.

**COBAU, Andreina Costanzi a BISCONTIN, Guido.** *La pittura a calce: osservazioni*. Padova: Libreria Progetto Editore, 1985.

**HAJNÁ, Milena.** *Šaty chodící: každodennost a symbolika ve šlechtickém šatníku raného novověku*. Miscellanea, sv. 15. České Budějovice: Národní památkový ústav, 2016.

**KRHÁNKOVÁ, Kateřina, WICHTERLOVÁ, Zuzana a MARČÍKOVÁ, Karolína.** *Dokumentace restaurátorského průzkumu sgrafita Státní zámek Litomyšl – 2. nádvoří*. Litomyšl, 2023.

**LESNIAKOVÁ, Petra.** Zámek Litomyšl, sgrafitová výzdoba 2. nádvoří: chemickotechnologický průzkum. In: **KRHÁNKOVÁ, Kateřina, WICHTERLOVÁ, Zuzana a MARČÍKOVÁ, Karolína.** *Dokumentace restaurátorského průzkumu sgrafita Státní zámek Litomyšl – 2. nádvoří*. Litomyšl, 2023, s. 2.

**MICHALČÁKOVÁ, Jana,** ed. *Úvahy o restaurování: výběr z textů k restaurování nástěnných maleb Agnola Gaddiho v bazilice Santa Croce ve Florencii*. Zdeněk VÁCHA (editor), Jiří ŠPIČKA (překladatel). Verba docent. Praha: Národní památkový ústav, 2023.

**NOVÁK, Antonín**, ed. *Traktáty a receptáře: výtvarné techniky středověku, renesance a baroka*. Praha: Filosofia, 2020.

**RENZONI, Maria**. Il bianco di calce: da Cennino Cennini a Ulisse Forni. In: *Kermes*, č. 44, 2001, s. 47–53.

**ROY, Ashok**. Calcium Carbonate Whites. In: ROY, Ashok, ed. *Artists' pigments: a handbook of their history and characteristics*. Vol. 2. Oxford: Oxford University Press, 1993, s. 203–226.

**ROY, Ashok**, ed. *Artists' pigments: a handbook of their history and characteristics*. Vol. 2. Washington: National Gallery of Art, 1993.

**ŘÍHOVÁ, Vladislava**, ed. *Sgrafito 16.–20. století: výzkum a restaurování*. Pardubice: Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice, 2009.

**SEIFERTO VÁ RACKOVÁ, Eliška**. Zámek v Litomyšli jako památka světového dědictví. In: **WAISSER, Pavel**, ed. *Sgrafita zámku v Litomyšli*. Pardubice: Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště v Pardubicích, 2011.

**SEIFERTO VÁ RACKOVÁ, Eliška**. *Zámek Litomyšl: malá kniha o velkém stavení*. [Litomyšl]: Město Litomyšl, 2021.

**ŠEFCŮ, Radka** a **ANTUŠKOVÁ, Václava**. *Pigmenty: užití, vlastnosti a identifikace. Díl 1, Bílé pigmenty*. Praha: Národní galerie, 2023.

**ŠIMŮNKOVÁ, Eva** a **BAYEROVÁ, Tatjana**. *Pigmenty*. Praha: STOP – Společnost pro technologie ochrany památek, 1999.

**ŠTĚPÁNEK, Pavel**. *Kapitoly z dějin česko-španělských kulturních styků a vztahů*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2018.

**THOMPSON, D. V., Jr.** *Il libro dell'arte: The craftsman's handbook of Cennino d'Andrea Cennini*. New Haven: Yale University Press, 1933.

**VASARI, Giorgio**. *Le tecniche artistiche. Arti e tecniche. Serie blu, 6*. Vicenza: Neri Pozza, 1996.

**WAISSER, Pavel.** Symbolika „militia christiana“ ve figurálním sgrafitu: nádvorní fasáda zámku v Litomyšli a průčelí tzv. obecníku ve Velkém Meziříčí. In: *Sgrafito 16.–20. století: výzkum a restaurování*. Litomyšl: Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice, 2009.

**WAISSER, Pavel**, ed. *Sgrafita zámku v Litomyšli*. Pardubice: Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště v Pardubicích, 2011.

**WAISSEROVÁ, J.** a **POETA, M.** Poznatky k historii štukatérství ze skript Francesca Carradoriho. In: *Zprávy památkové péče*, 2020, roč. 80, č. 3–4, s. 282–291.

**ZANARDI, Bruno.** Della natura di bianco del sangiovanni: un pigmento e la lettura delle fonti. In: *Ricerche di storia dell'arte*, 1984, č. 24, s. 63–74.

## 8.2 Seznam pramenů

**ARMERINI da FAENZA, Giovanni Battista.** *De veri precetti della pittura*. Ravenna: 1587. Ed. N. Capurro. Pisa: 1823.

**BOŠTÍK, Václav, PALCR, Zdeněk, PODHRÁDZSKÝ, Stanislav a ZOUBEK, Olbram.** 1985. *Zpráva o restaurátorských pracích: Státní zámek Litomyšl, 2. nádvoří, 2. pás figurálního sgrafita s loveckým výjevem a lunetami včetně podokapní římsy*. Archiv dokumentace, spisů a restaurátorských zpráv, fasc. č. 31. Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště v Pardubicích.

**KRHÁNKOVÁ, Kateřina, WICHTERLOVÁ, Zuzana a MARČÍKOVÁ, Karolína.** 2023. *Dokumentace restaurátorského průzkumu sgrafita Státní zámek Litomyšl – 2. nádvoří*. Litomyšl: bez nakladatele.

**LESNIAKOVÁ, Petra.** 2023. Zámek Litomyšl, sgrafitová výzdoba 2. nádvoří: chemickotechnologický průzkum. In: **KRHÁNKOVÁ, Kateřina, WICHTERLOVÁ, Zuzana a MARČÍKOVÁ, Karolína.** *Dokumentace restaurátorského průzkumu sgrafita Státní zámek Litomyšl – 2. nádvoří*. Litomyšl: 2023, s. 2.

**VOJTĚCHOVSKÝ, Jan a VEDRAL, Michal.** 2012. *Průzkum a zajištění figurální sgrafitové výzdoby jihovýchodní fasády 2. nádvoří zámku v Litomyšli*. Litomyšl: Ateliér restaurování nástěnné malby a sgrafita, Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice.

### 8.3 Databáze a internetové zdroje

**AİTCIN, P.-C.** 2016. 3- Portland cement. *ResearchGate* [online]. [cit. 2025-07-15]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081006931000035>

**ALDROVANDI, Alfredo, CARUSO, Ottaviano a MARIOTTI, Paola Ilaria.** 2010. Caratterizzazione dei materiali pittorici nelle pitture murali mediante tecniche fotografiche. *OPD Restauro*, č. 22, s. 55–80. [online]. [cit. 2025-07-20]. Dostupné z: <http://www.jstor.org/stable/24395706>.

**BALDINUCCI, Filippo.** *Vocabolario toscano dell'arte del disegno 1681* [online]. [cit. 2025-07-15]..

Dostupné z: <https://archive.org/details/vocabolariosca00bald/page/n11/mode/2up>.

**BANCA della CALCE.** Storie di Calce #34: Il Racconto di Ottaviano [online]. [cit. 2024-02-24]. Dostupné z: [www.bancadellacalce.it](http://www.bancadellacalce.it).

**BORGHINI, Raffaello.** *Il riposo* Libro 1-4, Firenze 1584, [online]. [cit. 2024-02-23] Dostupné z: Firenze – Memofonte.

**ÇAĞATAY, M. O. et al.** Influence of pH on morphology, size and polymorph of room temperature synthesized calcium carbonate particles. In: *ScienceDirect*, 2018 [online]. [cit. 2025-07-25].

Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032591018307058>

**CIZER, Özlem a VAN BALEN, Koen.** 2012a. Real-time investigation of reaction rate and mineral phase modifications of lime carbonation. *Construction and Building Materials* [online]. [cit. 2025-07-15].

Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/J.CONBUILDMAT.2012.04.036>

**CIZER, Özlem, RODRIGUEZ-NAVARRO, Carlos, RUIZ-AGUDO, Encarnación, ELSÉN, Jan, Van GEMERT, Dionys a VAN BALEN, Koenraad.** 2012. Phase and morphology evolution of calcium carbonate precipitated by carbonation of hydrated lime. *Journal of Materials Science*, 47, s. 6151–6165. [online]. [cit. 2025-07-15]. DOI: 10.1007/s10853-012-6535-7.

**DENNINGER, Edgar.** 1969. The examination of pigments and media from the painted wooden ceiling of St Michael's Church at Hildesheim, W. Germany. *Studies in Conservation*, 14(3), s. 91–95. [online]. [cit. 2024-02-23]. Dostupné z: <https://doi.org/10.2307/1505391>

**DENNINGER, Edgar.** 1974. What is 'Bianco di San Giovanni' of Cennino Cennini? *Studies in Conservation*, 19(3), s. 185–187. [online]. [cit. 2023-12-21]. Dostupné z: <https://doi.org/10.2307/1505662>

**ELERT, K., RODRIGUEZ-NAVARRO, C., PARDO, E. S., HANSEN, E. a CAZALLA, O.** 2002. Lime mortars for the conservation of historic buildings. *Studies in Conservation*, 47(1), s. 62–75. [online]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1179/sic.2002.47.1.62>

**EASTAUGH, Nicholas.** *Pigment compendium*. Amsterdam: Elsevier Butterworth-Heinemann, c2004.

**GALVÁN-RUIZ, M.** et al. 2009. Characterization of calcium carbonate, calcium oxide, and calcium hydroxide as starting point to the improvement of lime for their use in construction. *ResearchGate* [online]. [cit. 2025-07-15].

Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/232815496>

**LAWRENCE R.M.H. Lawrence, T.J. Mays, P. Walker, D. D’Ayala,** Determination of carbonation profiles in non-hydraulic lime mortars using thermogravimetric analysis, *Thermochimica Acta*, Volume 444, Issue 2, 2006, Pages 179-189, [online]. [cit. 2025-08-10]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.tca.2006.03.002>

**LOMAZZO, Giovanni Paolo.** *Trattato dell’arte della pittura, scoltura et architettura*. Milano 1584, ed. R. P. Ciardi (a cura di), Firenze: 1973. Tomo II, Libro III, Del colore, cap. IV. [online]. [online]. [cit. 2024-02-24]. Dostupné z: Internet Archive.

**LIU, Z. et al.** Shape-preserving amorphous-to-crystalline transformation of CaCO<sub>3</sub> revealed by in situ TEM. In: *PNAS*, 2020. [online]. [cit. 2025-07-25]. Dostupné z: <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.1914813117>.

**MASTROTODOROS, Georgios P. a BELTSIOS, Konstantinos G.** 2022. Recipes for pigment manufacturing in Greek post-Byzantine painting manuals. *Scientific Culture*, 8(1), s. 147–159. [online]. [cit. 2024-10-17].

**MARTÍNEZ-GARCÍA, Carolina, GONZÁLEZ-FONTEBOA, Belén, CARRO-LÓPEZ, Diego a MARTÍNEZ-ABELLA, Fernando.** 2020. Carbonation evolution of lime putty coatings with mussel shell aggregate. *Construction and Building Materials*, 264, 120165. ISSN 0950-0618. [online]. [cit. 2025-07-24].

Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.120165>

**MYSZKA, Barbara, SCHÜBLER, Martina, HURLE, Katrin, DEMMERT, Benedikt, DETSCH, Rainer, BOCCACCINI, Aldo, WOLF, Stephan.** (2019). Phase-specific bioactivity and altered Ostwald ripening pathways of calcium carbonate polymorphs in simulated body fluid. *RSC Advances*. 9. 18232-18244. 10.1039/C9RA01473J. 2018[online]. [cit. 2025-07-25]. Dostupné z: [\(PDF\) Phase-specific bioactivity and altered Ostwald ripening pathways of calcium carbonate polymorphs in simulated body fluid.](#)

**NÁRODNÍ PAMÁTKOVÝ ÚSTAV.** *Památkový katalog* [online]. [cit. 2024-06-04]. Dostupné z: <https://www.pamatkovykatalog.cz/zamek-15270662>

**NAVARRO, Carlos Rodriguez et al.** 2016. Amorphous and crystalline calcium carbonate phases during carbonation of nanolimes: implications in heritage conservation. *ResearchGate* [online]. [cit. 2025-07-12]. Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/305312854>

**OLIVEIRA, Mateus, AZENHA, Miguel, LOURENÇO, Paulo, MENEGHINI, Anna, GUIMARÃES, Erika, CASTRO, Fernando a SOARES, Delfim.** 2017. Experimental analysis of the carbonation and humidity diffusion processes in aerial lime mortar. *Construction and Building Materials*, 148, s. 38–48. [online]. [cit. 2025-07-12]. Dostupné z: DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2017.04.120.

**RODRIGUEZ-NAVARRO, Carlos, ILIĆ, Teodora, RUIZ-AGUDO, Encarnación a ELERT, Kerstin.** 2023. Carbonation mechanisms and kinetics of lime-based binders: An overview. *Cement and Concrete Research*, 173, 107301. [online]. [cit. 2025-03-15]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2023.107301>

**RUIZ-AGUDO, Encarnación a RODRIGUEZ-NAVARRO, Carlos.** 2010. Microstructure and rheology of lime putty. *Langmuir* [online]. [cit. 2025-06-28]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1021/la903430z>

**VAN BALEN, Koenraad a VAN GEMERT, Dionys.** 1994. Modelling lime mortar carbonation. *Materials and Structures*, 27, s. 393–398. [online]. [cit. 2025-06-28]. Dostupné z: DOI: 10.1007/BF02473442.

**WINFIELD, David C.** 1968. Middle and later Byzantine wall painting methods: a comparative study. *Dumbarton Oaks Papers*, 22, s. 61–139. [online]. [cit. 2024-02-25]. Dostupné z: <https://doi.org/10.2307/1291276>

## 9 Seznam tabulek, obrázků a grafů

### Seznam obrázků

*Obr. 1a) Zpracování vápenné kaše, b) vytvořené hrudky uložené v místnosti s monitorovaným klimatem*

*Obr. 2 Příklady vzorků ze sady KSN v čase 28 řez(a), povrch(b) a vzorku KNN v čase 28 řez(a), povrch(b).*

*Obr. 3 Fotografie z mikroskopu VHX-900F: a) povrch hrudky KND2, zvětšení 20x, boční nasvícení; b) spad vzorku KND2, zvětšení 150x, boční nasvícení; detail povrchu hrudky KND1, zvětšení 100x, boční nasvícení; spad vzorku KND1, zvětšení 100x, boční nasvícení; e) hrudka KND2 v čase 7; f) hrudka KND1 v čase 7; g) fotografie dokumentující situaci po 7 dnech měření, dvě řady vlevo vzorky z kaše, vpravo vzorky z hydrátu. U všech nesusušených vzorků je patrný bílý povrchový spad.*

*Obr. 4 Krystalické struktury tzv. polymorfů uhličitanu vápenatého, snímek SEM. Převzato z viz. pozn. 56.*

*Obr. 5 Srovnání SEM snímků u zdrojových surovin kaše a) a hydrátu b). Autor snímku: R. Tišlová*

*Obr. 6 Snímek vzorku HNN ze skenovacího elektronového mikroskopu v SE režimu elektronů. Vzorek byl připraven z hydrátu, stáří vzorku 28 dní. Na snímku viditelné drobné romboedry kalcitu a tyčinkovité krystaly aragonitu vyrůstající na dobře vyvinutých krystalech portlanditu. Pro srovnání vpravo: TG-DTG křivka vzorku. Na křivce DTG zřetelné dva píky rozkladu karbonátů při teplotě 679 °C a 708 °C. Autor snímku: R. Tišlová.*

*Obr. 7 Panel se vzorky výsledných pigmentů San Giovanni. F/0 - pigmenty nanesené na čerstvou omítku; F/24 - pigmenty nanesené na omítkou starou 24 hodin; F/14D - pigmenty nanesené na omítku starou 14 dní*

*Obr. 8 Filmy vytvořených bělí, foceno v bočním ostrém nasvícení.*

### Seznam tabulek

*Tab. 1 Srovnání receptur nejčastěji citovaný v literatuře.*

*Tab. 2 Grafický záznam frekvence a času drcení pro jednotlivé sady, zelená pole označují čas zpracování drcených vzorků. Modrá pole závěrečné zpracování.*

*Tab. 3 Výsledná karbonatace (mol.%) z měření TA*

- Tab. 4 Vliv drcení na průběh reakce – mol.% dle TA.*
- Tab. 5 Vliv drcení na průběh reakce – hm.% dle gravimetrického měření*
- Tab. 6 Rozdíl zdrojové suroviny v čase 0*
- Tab. 7 Rozdíl zdrojové suroviny v čase 0 – teploty rozkladu jednotlivých fází*
- Tab. 8 Vliv sušení na reakci v čase 7/14/28*
- Tab. 9 Vliv sušení na reakci v čase 7/14/28 - srovnání teplot rozpadu  $\text{Ca}(\text{OH})_2$*
- Tab. 10 Vliv sušení na reakci v čase 7/14/28 - srovnání teplot rozpadu  $\text{CaCO}_3$*
- Tab. 11 Vliv zdrojové suroviny (kaše/hydrát) na reakci v čase 28*
- Tab. 12 Vliv zdrojové suroviny (kaše/hydrát) na reakci v čase 28 – srovnání teplot rozpad  $\text{Ca}(\text{OH})_2$*
- Tab. 13 Vliv zdrojové suroviny (kaše(hydrát) na reakci v čase 28 - srovnání teplot rozpadu  $\text{CaCO}_3$*
- Tab. 14 Vliv rychlosti sušení (teploty) v čase 28*
- Tab. 15 Vliv drcení na výslednou reakci v čase 28*
- Tab. 16 Vliv drcení na výslednou reakci v čase 28 - srovnání teplot rozpadu  $\text{Ca}(\text{OH})_2$*
- Tab. 17 Vliv drcení na výslednou reakci v čase 28 - srovnání teplot rozpadu  $\text{CaCO}_3$*
- Tab. 18 Vliv drcení na průběh reakce – mol.% dle TA*
- Tab. 19 Vliv drcení na průběh reakce - hm.% gravimetrické měření*
- Tab. 20 Vliv drcení na průběh reakce – srovnání teplot rozpadu  $\text{Ca}(\text{OH})_2$*
- Tab. 21 Vliv drcení na průběh reakce – srovnání teplot rozpadu  $\text{CaCO}_3$*
- Tab. 22 Rozdíl povrchové vrstvy a celého vzorku*
- Tab. 23 Rozdíl povrchové vrstvy a celého vzorku – srovnání teplot rozpadu  $\text{Ca}(\text{OH})_2$*
- Tab. 24 Rozdíl povrchové vrstvy a celého vzorku – srovnání teplot rozpadu  $\text{CaCO}_3$*
- Tab. 25 Srovnání dosažené karbonatice (mol.%) v čase 28 u všech sad pigmentu San Giovanni*
- Tab. 26 Sady San Giovanni s více fázemi kalcitu*
- Tab. 27 Teploty rozpadu hydroxidu a uhličitanu pro všechny vzorky kaše*
- Tab. 28 Teploty rozpadu hydroxidu a uhličitanu pro všechny vzorky hydrátu*
- Tab. 29 Molární koncentrace jednotlivých sloučenin u všech vzorků*
- Tab. 30 T začátku a konce rozkladu  $\text{CaCO}_3$  (°C)*

## Seznam grafů

*Graf 1 Srovnání procentuálního přírůstku hmotnosti vzorku kaše a hydrátu*

*Graf 2  $\Delta E$  vyrobených pigmentů běle San Giovanni – bílé a šedé odstíny*

*Graf 3 Vývoj  $CO_2$  během experimentu*

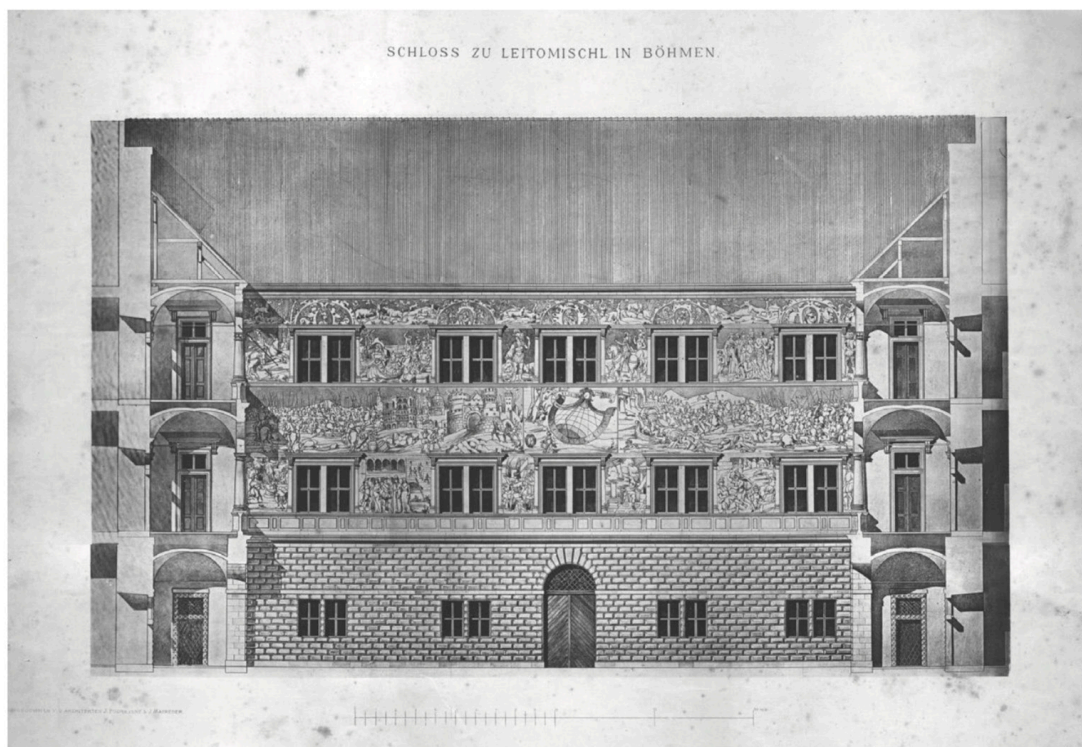
*Graf 4 Vývoj RH (%) během experimentu*

*Graf 5 Vývoj  $T$  ( $^{\circ}C$ ) během experimentu*

## 10 Seznam použitých zkratk

GŘ NPÚ	Generální ředitelství Národního památkového ústavu
KCHT	katedra chemické technologie
FR UPCE	Fakulta restaurování univerzity Pardubice
NG Praha	Národní galerie v Praze
hm. %	Hmotnostní procento
obj. %	Objemové procento
mol. %	Molární procento
$^{\circ}C$	Stupeň Celsia
<i>RH</i>	Relativní vzdušná vlhkost
<i>T</i>	Teplota
ppm	Particles per milion
s.	Strana

## **11 Fotografická a obrazová dokumentace**



**Obr. 01:** PODHAJSKÝ, Jos. a MAYERDER J. (1885). *Sgraffitová fasáda II. nádvoří zámku v Litomyšli*, rytina. Místo: SOA Zámorsk, fond Velkostatek Litomyšl, Wiener Bauhutte XVIII, 1891, tab. 14-18, inv. č. 384.

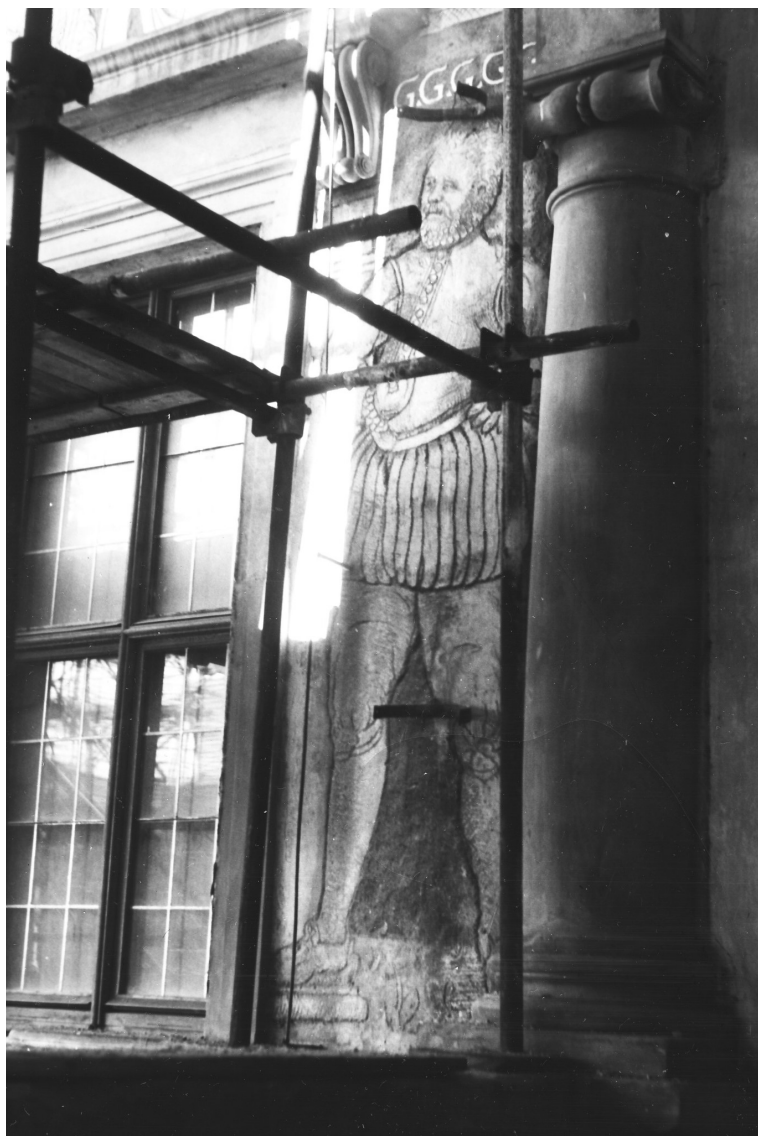
**Obr. 02:** *Sgraffitová fasáda [II. nádvoří zámku v Litomyšli]*. Skleněný negativ. 13 x 18 cm. 20. století. Místo: Archiv NM v Praze, fond Etnografický archiv negativů, inv.č. FCN\_3320. Červená šipka směřuje na výjev *Rytíř s pěti G*.



**Obr. 03:** 1972 [Pohled na úsek Rytíř s pěti G]. Černobílá fotografie. Místo: Fotoarchiv NPÚ ÚOP v Pardubicích. Inv. č. n30434 - LIT 4176-1. Fotografie dohledala Ing. Arch. Eliška Seifertová Racková.

**Obr. 04:** 1972 [Pohled na sgrafitovou fasádu II. nádvoří zámku Litomyšl]. Místo: Fotoarchiv NPÚ ÚOP v Pardubicích. Inv. č. n30439 - LIT 4176-1. Fotografie dohledala Ing. Arch. Eliška Seifertová Racková. Červená šipka směřuje na výjev *Rytíř s pěti G*.

**Obr. 05:** Fotografie výchozího stavu úseku *Rytíře s pěti G* před restaurováním v roce 1984. Převzato z: BOŠTÍK/PALCR/PODHRÁZSKÝ/ZOUBEK 1985 (pozn. 72). Fotodokumentace, fasc. 32.



**Obr. 06:** Fotografie výchozího stavu úseku *Rytíře s pěti G* před restaurováním v roce 1984. Převzato z: BOŠTÍK/PALCR/PODHRÁZSKÝ/ZOUBEK 1985 (pozn. 72). Fotodokumentace, fasc. 32.



**Obr. 07:** Fotografie výsledného stavu úseku *Rytíře s pěti G* po restaurování v roce 1985. Převzato z: BOŠTÍK/PALCR/PODHRÁZSKÝ/ZOUBEK 1985 (pozn. 72). Fotodokumentace, fasc. 32.



**Obr. 08:** Fotografie výsledného stavu úseku *Rytíře s pěti G* po restaurování v roce 1985. Převzato z: BOŠTÍK/PALCR/PODHRÁZSKÝ/ZOUBEK 1985 (pozn. 72). Fotodokumentace, fasc. 32.





**Obr. 09:** Fotografie výsledného stavu úseku *Rytíře s pěti G* po restaurování v roce 1985 Celkový pohled.  
Převzato z: BOŠTÍK/PALCR/PODHRÁZSKÝ/ZOUBEK 1985 (pozn. 72). Fotodokumentace, fasc. 32.



**Obr. 10:** *Rytíř s pěti G*, stav před začátkem prací, fotogrametrie 2023?



**Obr. 11:** *Rytíř s pěti G*, stav před restaurováním 2024 po sejmutí okapové roury.

**Obr. 12:** Celkový pohled na horní část úseku *Rytíř s pěti G*. Stav před restaurováním.



**Obr. 13:** Celkový pohled na dolní část úseku *Rytíř s pěti G*. Stav před restaurováním.





**Obr. 14:** Pohled na portrét figury z výjevu Rytíř s pěti G. Stav před restaurováním.

**Obr. 15:** Doplnit jiný výřez , géčka? Rytíř s pěti G. Stav před restaurováním.

**Obr. 16:** Detail opice (hlava) za hlavou šlechtice. Interpretace zvířete pochází z rest. zásahu z let 1984-1985. Stav před restaurováním.



**Obr. 17:** Detail opice (tělo) za hlavou šlechtice. Interpretace zvířete pochází z rest. zásahu z let 1984-1985. Stav před restaurováním.





**Obr. 18:** Detail obličejce šlechtice. Červené link zvýrazňují rytou kresbu - může se jednat o původní rozvrh do čerstvé omítky.

**Obr. 19:** Detail obličejce šlechtice. Zdůrazněna je silueta zvířete provedená v barevné vrstvě. Není zřejmé zda se jedná o původní renesanční provedení nebo rekonstrukci po požáru.



**Obr. 20:** Detail pravé ruky šlechtice svírající jedenáctý knoflík z 12 na kabátu. Na palci je patrný vyznačený nehet. Ruka tedy není v rukavici.

**Obr. 21:** Detail levé ruky šlechtice založené v bok.



**Obr. 22:** Detail hrudi šlechtice. Na kabátu byla použita velice svižná šrafura budující objev postavy.

**Obr. 23:** Na vnitřní straně prvního polosloupu navazující arkády bylo objeveno historické graffiti.



**Obr. 24:** Objevené historické graffiti na polosloupu arkády. Patrný je letopočet .7.8. a jméno Ant....ský. Nápis nevykazoval žádnou luminiscenci při průzkumu UV zářením.



**Obr. 25:** Detail kraláče na druhotném silném plněném vápenném nátěru v oblasti sloupu na levé části úseku.



**Obr. 26:** Detail odlupující se omítkové vrstvy v oblasti statické praskliny.





**Obr. 27:** Detail zelené skvrny (reziduí mědi) na omítkových vrstvách v oblasti kotvy hromosvodu.

**Obr. 28:** Detail kalhot šlechtice. Žlutá šipka ukazuje biologické napadené (lišejník) v rytých liniích. Červená šipka označuje místa se ztrátou druhotného vápenného náteru pod kterým se zachoval původní bílý náter.

**Obr. 29:** Průzkum hloubky statické praskliny. V úrovni kalhot šlechtice byla naměřená hloubka dutiny 18 cm.



**Obr. 30:** Detail kalhot šlechtice. Druhotný tmel (1984-1985) v blízkosti statické praskliny vykazoval ztrátu adheze. Odlupující se vrstvy byly zajištěny tmelem při zásahu v roce 2012.



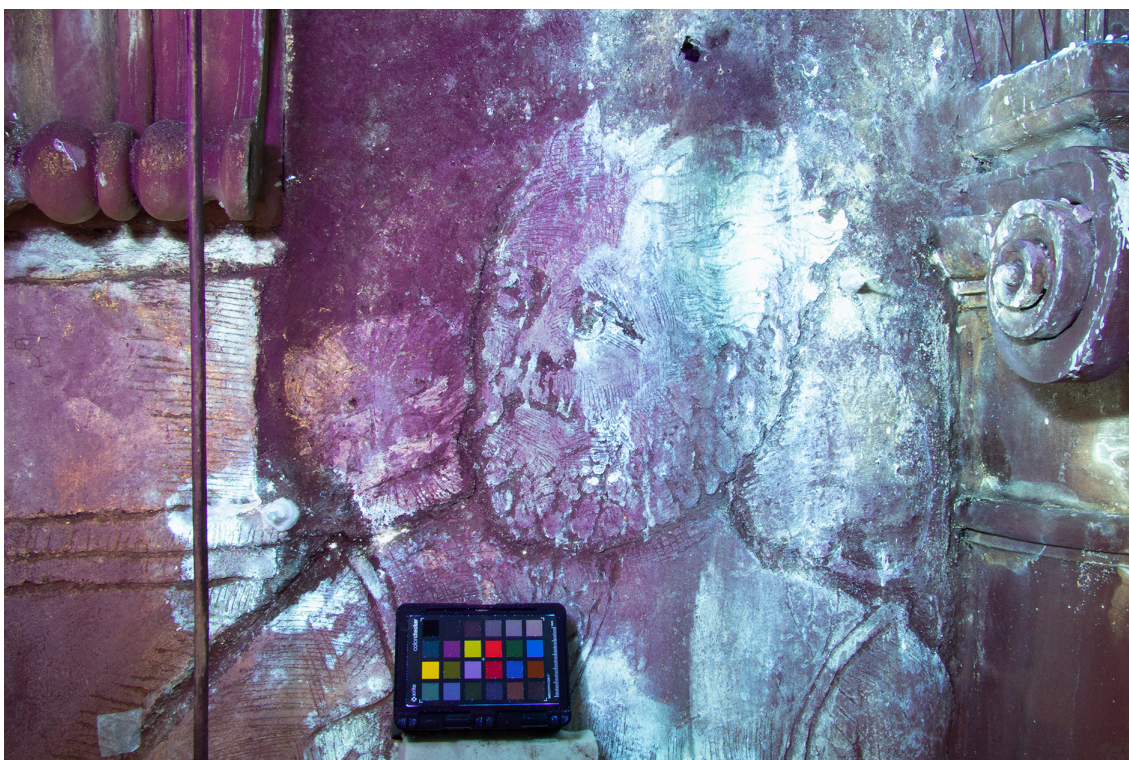


**Obr. 31:** Detail horní části úseku s druhotně provedenou rytou římsou. V tomto místě se zalamoval okapní svod ze střechy ke stěně, v zákrytu zde usedalo ptactvo. Místo bylo silně poškozeno ptačími exkrementy.

**Obr. 32:** Nápis s iniciálami *pěti G*. Místo je poškozeno biologickým napadením (ptačí exkrementy) a je zde patrné nazelenání omítkových vrstev v důsledku odstříku vody od okapní roury.



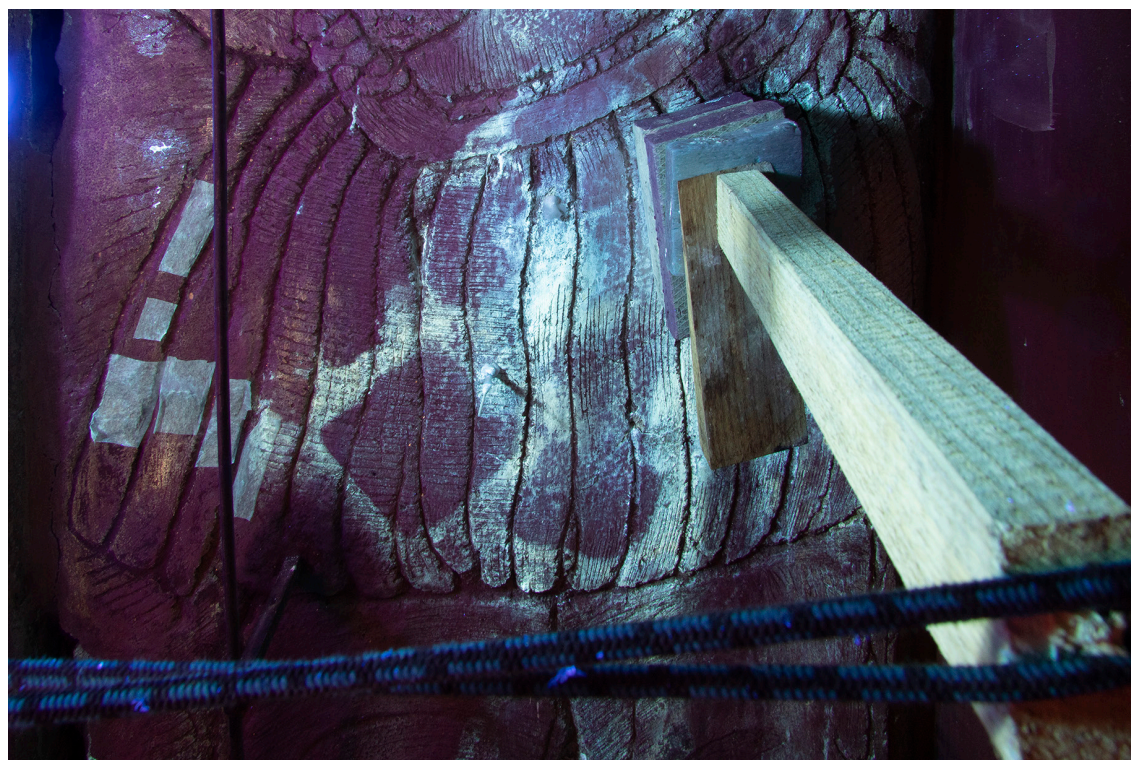
**Obr. 33:** Fotografie hlavy šlechtice v umělém bílém světle.



**Obr. 34:** UV luminiscenční fotografie hlavy šlechtice. Pozorujeme...



**Obr. 35:** Fotografie kalhot šlechtice v umělém bílém světle.



**Obr. 36:** UV luminiscenční fotografie kalhot šlechtice. Pozorujeme jasnou luminiscenci v místech po aplikaci inekjtážní směsi. V místech mimo tlakování (čtverečky) došlo k distribuci druhotných látek v omítce.

**Obr. 37:** Detail těla opice v ostrém bočním nasvícení. Zvlněné stopy omítky ukazující na způsob odrývání. Viditelné jsou ryté linie, které patří zřejmě k původnímu rozvrhu zvířete, kdy tlapa zasahovala na rameno šlechtice.



**Obr. 38:** Detail odhalené části páště pod druhotnými vrstvami v ostrém bočním nasvícení.



**Obr. 39:** Fotografie v ostrém bočním nasvícení spodní partie mezi nohama šlechtice. Zdůrazněna je vegetace provedená jen obrysovou linkou a vržený stín od levé nohy.

**Obr. 40:** Fotografie v ostrém bočním nasvícení obličejové partie. Kromě kresby je zdůrazněn i způsob odrývání omítek kolem hlavy šlechtice.



**Obr. 41:** Zkoušky mokrého čištění. Z1 - houba Akapad (nasucho), Z2 - houba Blitz-fix (za mokra), Z3 - čištění párou.

**Obr. 42:** Zkoušky čištění zelených skvrn (rezidua mědi). Při opakovaném namáhání docházelo k redistribuci reziduí z hloubky omítky zpět na povrch.

**Obr. 43:** Detail levé ruky šlechtice. V zalomení paže byl odstraněn nevyhovující druhotný tmel. Červeně je vyznačena oblast očištěné bílé vápenné vrstvy pomocí vodní páry..



**Obr. 44:** Ukázka postupu injektáže. Každé místo bylo v průběhu práce zabezpečeno tlakováním pro lepší přilnutí uvolněné omítky.



Sekvenční fotografie: Horní polovina těla *Rytíře s pěti G*



**Obr. 45:** Sekvenční fotografie. Horní polovina těla šlechtice. Stav před restaurováním.



**Obr. 46:** Sekvenční fotografie. Horní polovina těla šlechtice. Stav po očištění.

**Obr. 47:** Sekvenční fotografie. Horní polovina těla šlechtice. Stav po tmelení.



**Obr. 48:** Sekvenční fotografie. Horní polovina těla šlechtice. Stav po restaurování.



**Obr. 49:** Sekvenční fotografie. Dolní polovina těla šlechtice. Stav před restaurováním s provedenou sondou v levé části.



**Obr. 50:** Sekvenční fotografie. Dolní polovina těla šlechtice. Stav po očištění.



**Obr. 51:** Sekvenční fotografie. Dolní polovina těla šlechtice. Stav po tmelení.



**Obr. 52:** Sekvenční fotografie. Dolní polovina těla šlechtice. Stav po restaurování.





**Obr. 53:** Sekvenční fotografie. Detail hlavy šlechtice. Stav před restaurováním.

**Obr. 54:** Sekvenční fotografie. Detail hlavy šlechtice, průběh snímání druhotné vrstvy vápenného nátěru ze zvířete/opice.



**Obr. 56:** Sekvenční fotografie. Detail hlavy šlechtice. Stav po očištění.



**Obr. 55:** Sekvenční fotografie. Detail hlavy šlechtice. Stav po očištění a navlhčení. Zdůrazněno je barevné provedení zvířete.



**Obr. 57:** Sekvenční fotografie. Detail hlavy šlechtice. Stav před restaurováním v roce 1984. Fotografie sloužila jako výchozí vzor pro prováděnou rekonstrukci obličeje. Převzato z: BOŠTÍK/PALCR/PODHRÁZSKÝ/ZOUBEK 1985 (pozn. 72). Fotodokumentace, fasc. 32.

**Obr. 58:** Sekvenční fotografie. Detail hlavy šlechtice. Stav po restaurování v roce 1985. Převzato z: BOŠTÍK/PALCR/PODHRÁZSKÝ/ZOUBEK 1985 (pozn. 72). Fotodokumentace, fasc. 32.



**Obr. 60:** Sekvenční fotografie. Detail hlavy šlechtice.  
Stav po tmelení.



**Obr. 59:** Sekvenční fotografie. Detail hlavy šlechtice.  
Stav po restaurování.

**Obr. 61:** Nálezová situace v místě statické praskliny na úrovni kalhot šlechtice. Pod nesoudržnou vrstvou druhotného vápenného nátěru byla patrná starší vrstva omítky se šrafováním.



**Obr. 62:** Nálezová situace. Pod druhotným vápenným nátěrem zůstala zachovaná vrstva původních omítek se šrafurou. Část patrně náležela k oděvu šlechtice.



**Obr. 63:** Nalezený fragment pláště byl přenesen na pauzu a bylo provedeno několik variant možného napojení.



**Obr. 64:** Návrh na rekonstrukci zahrnující připojení posledního skladu kalhot jako součást pláště. Konzultováno s Milenou Hajnou.



**Obr. 65:** Rekonstrukce části pláště a její napojení ke zbytku oděvu. Stav po tmelní.



**Obr. 66:** Rekonstrukce části pláště a její napojení ke zbytku oděvu. Stav po restaurování.





**Obr. 67:** Celkový pohled na restaurovaný úsek *Rytíře s pěti G*. Stav po restaurování.



**Obr. 68:** Srovnání stavu před a po restaurování. Během prací v roce 2024 bylo rozhodnuto o umístění okapu dále od stěny, nicméně stále je vedeno před sgrafitovou výzdobou. Zdroj: VIDMAN, Jiří. *Výjev B6 [Rytíř s pěti G]*. Fotogrametrická dokumentace (ortofotoplán), stav ke dni 29.02.2024 (vlevo) a ke dni 26.11.2024.



**Obr. 69:**  
Celkový pohled  
na severozá-  
padní fasádu II.  
nádvoří zámku  
Litomyšl, Stav  
před restauro-  
váním. Zdroj:  
VIDMAN,  
Jiří. *Výjev B6*  
*[Rytíř s pěti G]*.  
Fotogrametrická  
dokumentace  
(ortofotoplán),  
stav ke dni  
29.02.2024.

**Obr. 70:**

Celkový pohled na severozápadní fasádu II. nádvoří zámku Litoymšl, Stav po restaurování. Zdroj: VIDMAN, Jiří. *Výjev B6 [Rytíř s pěti G]*. Fotogrametrická dokumentace (ortofotoplán), stav ke dni 26.11.2024.

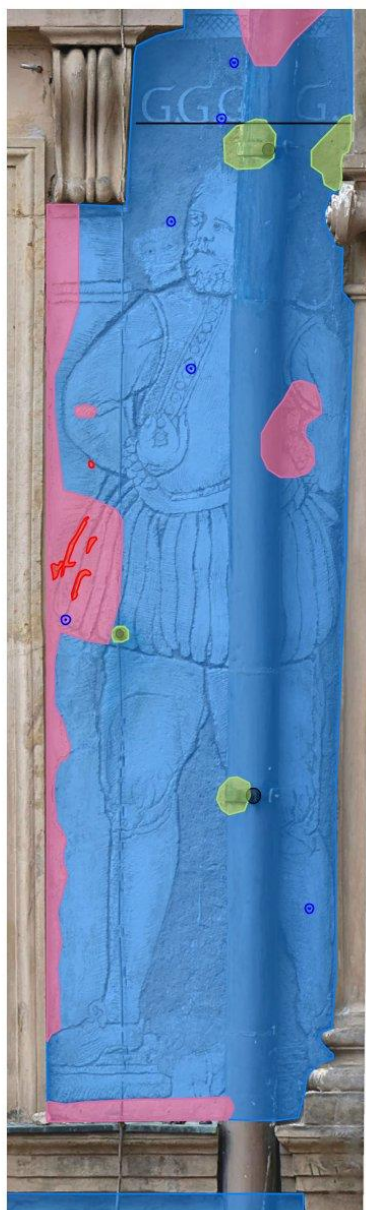


## 12 Grafická dokumentace



Grafický zakres poškození perkusním průzkumem z roku 2012. Zelená šrafura označuje dutiny, růžová šrafura označuje kritické dutiny. Převzato z: VOJTĚCHOVSKÝ/VEDRAL 2012 (pozn. 86), 6. Grafická příloha.

B6



## LEGENDA

### Původní realizace a zásahy - sgrafito a kámen

- Renesanční sgrafito 1580
- Barokní sgrafito 1635
- Kamenné části fasád
- Sluneční hodiny
- Denní díly
- Rozkreslovací síť / linky
- Historické tmely
- Sádra
- Tmely z 80. let, tmely Zoubek
- Tmely 2012
- o Historická injektáž 2012 (vpichy, zalití groutem)
- Dřevěné prvky
- Kovové prvky (plechové, hromosvod, ...)
- Zkouška postupů v rámci průzkumu 2023
- X Kotvy lešení (rok)
- Sondy - zkoušky 2023

NÁZEV PROJEKTU  
RESTAUROVÁNÍ SZ FASÁDY II. NÁDVOŘÍ

MÍSTO STAVBY  
Státní zámek Litomyšl

STUPEŇ  
Restaurátorská dokumentace

OBJEDNATEL  
Archatt, s.r.o.

DATUM ZPRACOVÁNÍ  
12/2024

ZHOTOVITEL  
**UNIVERZITA PARDUBICE**  
Fakulta restaurování  
Jiráskova 3, Litomyšl 570 01

**MgA. et Mgr. Jana Waisserová,**  
Zahořany 49, 252 10 Zahořany,  
povolení MK ČR čj. 6.965/96

**MgA. Kateřina Krhánková,**  
Tvrdeho 289, 199 00 Praha 9,  
povolení MK ČR čj. 3329/200

**MgA. Zuzana Wichterlová,**  
Karlštejnská 33, 266 01 Beroun – Hostim,  
povolení MK ČR čj. 7031/96 a 48427/2015

**ARCHMENU s.r.o.,**  
Pražská 600, 252 10 Mníšek pod Brdy,  
IČO: 19903944

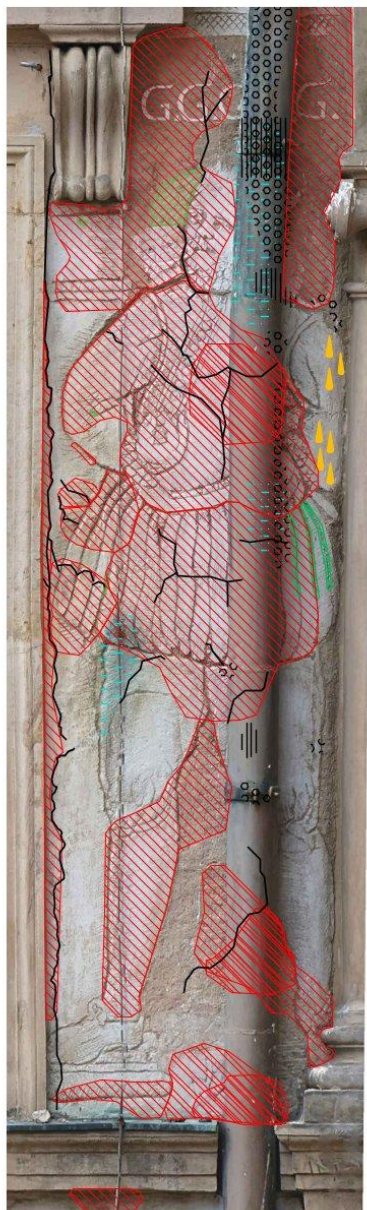
FOTOGRAMETRIE  
**Ing. Jiří Vidman**  
U První baterie 703/41, 162 00 Praha 6  
datum zhotovení: 03/2024

KRESLIL  
**Bc. Silvia Havlíková**

MĚŘÍTKO  
1:15



B6



## LEGENDA

### Poškození - sgrafito

-  Degradace zdiva
-  Úplná ztráta omítek - odhalené zdivo
-  Ztráta intonaca
-  Trhliny
-  Dutiny
-  Vybouleniny
-  Zatekliny
-  Ztmavlé mapy (vlhké mapy)
-  Bio napadení (řasy a lišejníky)
-  Bio napadení (ptačí trus)
-  Korozní produkty mědi
-  Cákance
-  Zčernalý povrch
-  Lokální ztráta barevné vrstvy
-  Zpráškovatělá barevná vrstva

NÁZEV PROJEKTU  
RESTAUROVÁNÍ SZ FASÁDY II. NÁDVORÍ

MÍSTO STAVBY  
Státní zámek Litomyšl

STUPEŇ  
Restaurátorská dokumentace

OBJEDNATEL  
Archatt, s.r.o.

DATUM ZPRACOVÁNÍ  
12/2024

ZHOTOVITEL

**UNIVERZITA PARDUBICE**

**Fakulta restaurování**  
Jiráskova 3, Litomyšl 570 01

**MgA. et Mgr. Jana Waisserová,**  
Zahořany 49, 252 10 Zahořany,  
povolení MK ČR čj. 6.965/96

**MgA. Kateřina Krhánková,**  
Tvrdeho 289, 199 00 Praha 9,  
povolení MK ČR čj. 3329/200

**MgA. Zuzana Wichterlová,**  
Karišejnská 33, 266 01 Beroun – Hostim,  
povolení MK ČR čj. 7031/96 a 48427/2015

**ARCHMENU s.r.o.,**  
Pražská 600, 252 10 Mníšek pod Brdy,  
IČO: 19903944

FOTOGRAMETRIE

**Ing. Jiří Vidman**  
U První baterie 703/41, 162 00 Praha 6  
datum zhotovení: 03/2024

KRESLIL

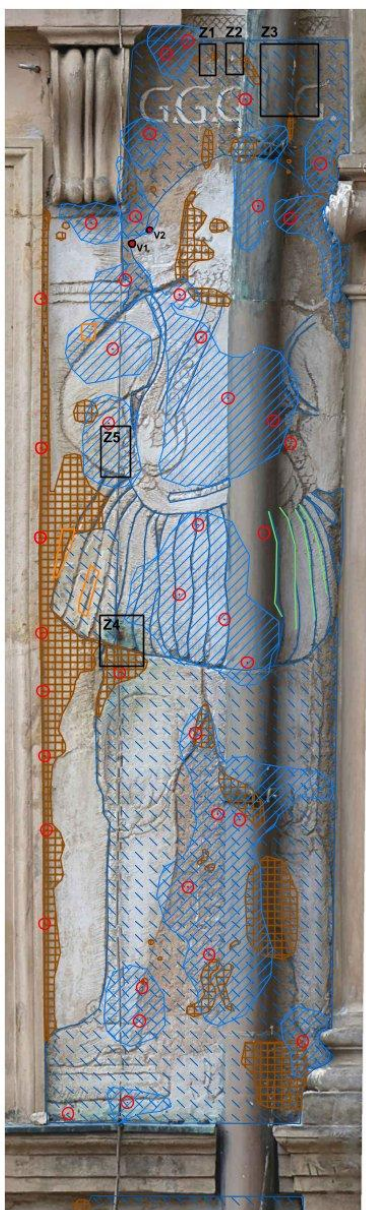
**Bc. Silvia Havlíková**

MĚŘÍTKO

1:15



B6



## LEGENDA

### Restaurátorské zásahy

- Z1 Lokalizace provedených zkoušek
- Přeplepy (tylosa)
- Revize poškozených vysprávek
- Vpichy injektáže 2024
- Injektáž - rozsah
- Sanace bionapadení
- Povrchová konsolidace
- V1 Odebrané vzorky
- Tmely
- Odsolování (uhlíčitán amonný)
- Čištění žlutých výluhů/skvů
- Chemické čištění mědi
- Revize / čištění druhotných retuší
- Viditelná hranice degradace omítek související patrně s rekrystalizací solí

NÁZEV PROJEKTU  
RESTAUROVÁNÍ SZ FASÁDY II. NÁDVOŘÍ

MÍSTO STAVBY  
Státní zámek Litomyšl

STUPEŇ  
Restaurátorská dokumentace

OBJEDNATEL  
Archatt, s.r.o.

DATUM ZPRACOVÁNÍ  
12/2024

ZHOTOVITEL  
**UNIVERZITA PARDUBICE**  
Fakulta restaurování  
Jiráskova 3, Litomyšl 570 01

**MgA. et Mgr. Jana Waisserová,**  
Zahořany 49, 252 10 Zahořany,  
povolení MK ČR čj. 6.965/96

**MgA. Kateřina Krhánková,**  
Tvrdeho 289, 199 00 Praha 9,  
povolení MK ČR čj. 3329/200

**MgA. Zuzana Wichterlová,**  
Karlštejská 33, 266 01 Beroun – Hostim,  
povolení MK ČR čj. 7031/96 a 48427/2015

**ARCHMENU s.r.o.,**  
Pražská 600, 252 10 Mníšek pod Brdy,  
IČO: 19903944

FOTOGRAMETRIE  
**Ing. Jiří Vidman**  
U První baterie 703/41, 162 00 Praha 6  
datum zhotovení: 03/2024

KRESLIL  
**Bc. Silvia Havlíková**

MĚŘÍTKO  
1:15



## 13 Přílohy

- 1) Plné znění historických receptů
- 2) Výsledek měření klimatu
- 3) Výsledné grafy termické analýzy
- 4) Tabulky hodnot termické analýzy
- 5) Výsledky SEM
- 6) Výsledky měření roztokem fenolftaleinu
- 7) Laboratorní průzkum vzorků povrchových úprav. Zámek Litomyšl, sgrafitová výzdoba II. nádvoří.
- 8) Závazní stanovisko: Rozhodnutí KÚ Pardubického kraje, č. j. KUPA-16646/2024-6 OKSCR OKPP ze dne 30.09.2024

## 1) Plné znění historických receptů

### *Il libro dell'arte Cennina Cenniniho*<sup>121</sup>

della natura del bianco san giovanni cap° lviii \$ / bianco e un colore naturale mabene | e |  
artificiato el / quale si fa per questo modo tolli la calcina sfiorata ben bianca / mettila  
spolverata inn uno mastello per ispazio di di otto rimutando on / gni di acqua chiara et  
rimescholando ben la chalcina e ll acqua / accio che nne butti fuora ongni grasseza poi ne fa  
panetti piccoli / mettili al sole su per li tetti e quanto piu antichi son questi panetti tanto / piu e  
migliore bianco | se l vuoi far presto e buono | quando i panetti / son secchi triali p in sulla tua  
pria con acqua et poi ne fa panecti / errisecchali effa cosi due volte et vedrai come sara perfetto  
bianco /Rvs l questo bianco si tria con acqua et vuole essere bene macinato / et buono da  
llavorare infresco cioe in muro senza tenpera | e sanza / questo non puoi far niente chome  
dincharnazion e d altri mescolamenti / degli altri colori che ssi fa in muro cioe in fresco e mai  
non vuole / tenpera nessuna /

### **(kniha o umění); 1383-1400, s dodatky z počátku 15. století**<sup>122</sup>

58) O povaze běle sangiovanni. - Bianco sangiovanni je barva přirozená, skutečně dobrá je  
však po umělé přípravě, která se provádí následovně: vezmi zaschlé vápno odleželé (calcina  
sfiorata), pěkně běloučké; dej je rozetřené do džberu (mastello) na osm dní, vyměňuj denně  
vodu za čistou a míchaje dobře vápnem i vodou, abys vymýtil jakoukoli mastnost (grassezza).  
Pak z toho nadělej malé bochánky (panetti piccoli) a vystav je na střechu na slunce; čím déle  
tam budou a čím budou starší, tím lepší bude z nich běloba. Chceš-li to urychlit a bylo to stejně  
dobré, pak ty bochánky, když uschnou, rozetři na kameni s vodou a pak z toho zase nadělej  
bochánky a zase je dej usušit. A udělej to dvakrát a uvidíš, jak znamenitou běl budeš mít. Tato  
běl se roztírá s vodou a chce být třena důkladně. Je dobrá na práci freskovou, tj. Na zdi, bez  
tempery; nic bez ní nedokážeš – neuděláš pleťovou barvu (incarnazione) ani jiné směsi s dalšími  
barvami, s nimiž se pracuje na zdi, tj. In fresco. Ta běloba nesnáší žádnou temperu.<sup>123</sup>

<sup>121</sup> Převzato z: BROECKE 2015 (pozn. 2), s. 83-84.

<sup>122</sup> NOVÁK 2020 (pozn. 16), s. 225.

<sup>123</sup> U poslední věty je přesnější překlad BROECKE 2015 v angličtině, tedy že běloba nepotřebuje žádné pojivo.

### **Baldinucciho Vocabolario degli Arti:<sup>124</sup>**

*“Bianco sangiouanni. Spezie di color bianco fatto di fior di calcina bianca ; serue per dipignere a fresco.”*

*Bianco San Giovanni. Druh bílé barvy připravené z květu bílého vápna, určeno pro fresku.*

### **Bianchi Sangiovanni come si fa<sup>125</sup>**

*Il primo è detto da' pittori bianco Sangiovanni, che per dipignere a fresco è molto buono e si fa in questo modo: si piglia del fiore [208] di calcina, che sia ben bianca e spolverizzata si mette in vaso con acqua chiara e vi si lascia stare per ispazio d'otto giorni et ogni dì si muta l'acqua, rimestando bene insieme; acciocché la calcina lasci ogni grassezza e poi se ne fa panetti e si mettono a seccare al sole e quanto più stanno fatti, tanto son migliori. E se alcuno volesse fare il bianco più presto, come son secchi i panetti gli macini con acqua chiara e torni a rifarli e pongagli a seccare e così faccia due volte et averà bonissimo bianco.*

### **Bianchi Sangiovanni jak se vyrábí<sup>126</sup>**

*První se nazývá od malířů bílá Sangiovanni, která se velmi dobře hodí k malování fresek a dělá se takto: vezme se trochu vápenného květu, který musí být velmi bílý a pokropený, dá se do vázy s čistou vodou a nechá se tam osm dní a každý den se voda vymění, dobře se promíchá; tak, aby vápno opustilo všechnu svou tučnost, a pak se udělají malé vápenné kuličky a nechají se na slunci uschnout a čím více se jich udělá, tím jsou lepší. A kdyby kdo chtěl rychleji bílek udělat, jakmile hrudky uschnou, rozmělní je čistou vodou a vrať se k tomu, abys je znovu udělal a nechal je uschnout, a tak to udělej dvakrát a budeš mít velmi dobré bílé.*

---

<sup>124</sup> BALDINUCCI 1681 (pozn. 6), s. 22.

<sup>125</sup> BORGHINI 1584 (pozn. 5), s. 207.

<sup>126</sup> Přeloženo pomocí internetového překladače DeepL.com

## **Jeruzalémské texty; starší verze; patrně z 16. století** <sup>127</sup>

7) *O přípravě nástěnné běli (psimythion tu toichu). - Vyhledej starou vápenici, která již nebyla asi pět let používání. Zůstala-li tam šťastnou náhodou trocha vápna, které po celou zimu vlhlo, zatímco v létě jej slunce vypékalo, vyber je, utři je a získáš tak dobrou nástěnnou bělobu. Nepodaří-li se ti takový nález, pak vezmi něco ze staré vápenné omítky, pečlivě oškrab z povrchu barvu, tři vodou, nech usadit, a odlévej vodu dvakrát až třikrát, dokud se spolu s vodou neodplaví veškerá sláma a koudel. Nemáš-li ani tuto možnost, můžeš nástěnnou bělobu připravit takto: Odeber trochu vápna, s nímž pracuješ, a dej ho na sluce, aby vyschlo. Potom ho vypeč pořádně v kamnech (v peci) nebo přímo na ohni a zpracuj poté, co jsi utřel. Vyzkoušej ho však předem na jazyku: je-li hořké a trpké jako jiné vápno, pak toho nech, protože bude tvořit kůrku a neposlouží; nemá-li však hořkost více než hlína, není překážky, abys s ním pracoval.*

### **G. B. Armerini da Faenza: De veri precetti della pittura**

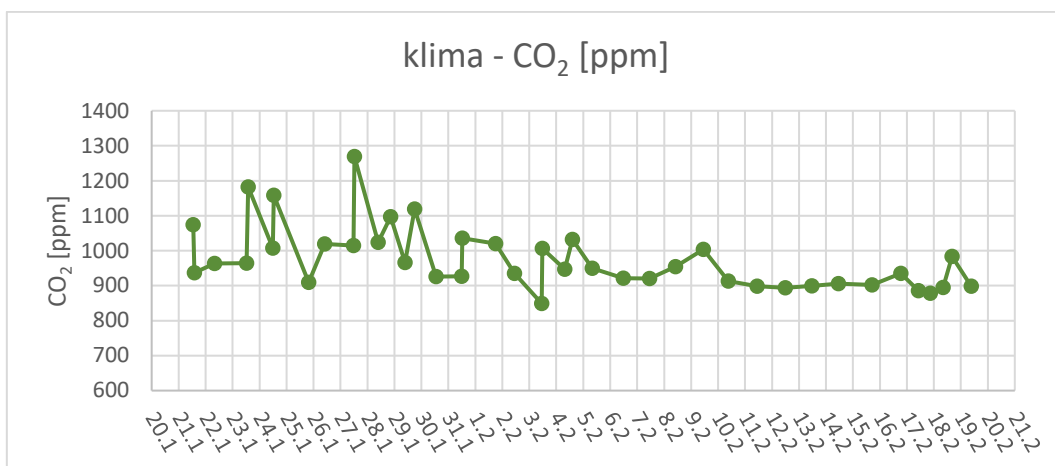
**(Správné návody k malování); Ravenna 1587 (kniha II, kap. 6-9)**<sup>128</sup>

*(II/7c) Bílá však, která se (ve fresku) používá, jak víme, se bere z květu nejbělejšího vápna (fior della calce bianchissima = jeho krystaly z povrchu), obvykle janovského, milánského a ravennského. K použití musí být dobře vyčištěn. Čistění provádějí malíři vícerym způsobem. Někteří jej vaří nejprve na silném ohni a snaží se pečlivě odstranit pěnu (schiuma) - chtějí takto odstranit jistou slanost (salsedine) a zmírnit její sílu, neboť po zaschnutí na zdi je schopna znovu vyrazit (riaversi troppo). Když pak (vápenná kaše) vychladne na vzduchu a voda se odlije, rozprostřou ji opět na pálené cihly (mattoni cotti) na slunce, aby na nich vyschla. Čím pak bude lehčí, tím lépe byla vyčištěna. Někteří pak ji po takové vyčištění zakopávají do země a drží ji tam mnoho let, než bude použita. Jiní pak dělají totéž na střeších na otevřeném povětří; ti pak to vápno naplovic mísí s jemně roztlučeným mramorem (marmo pesto sottilmente). Vidá se též, že se (vápno, vápenný květ) sebere do větší nádoby (gran vaso) na otevřeném prostranství, nalije se na to vařící voda a stále se míchá hůlkou (mescolarla tuttavìa noc un bastone); dne následujícího se pak dostatečně vyčištěné vystaví na slunce a již další den se používá do barevních směsí. Nelze však takovou vápennou běl používat na nahá těla (ignudi) - není dostatečně zlomena (offesa), a proto se s ní pracuje obtížněji a nepravidelně.*

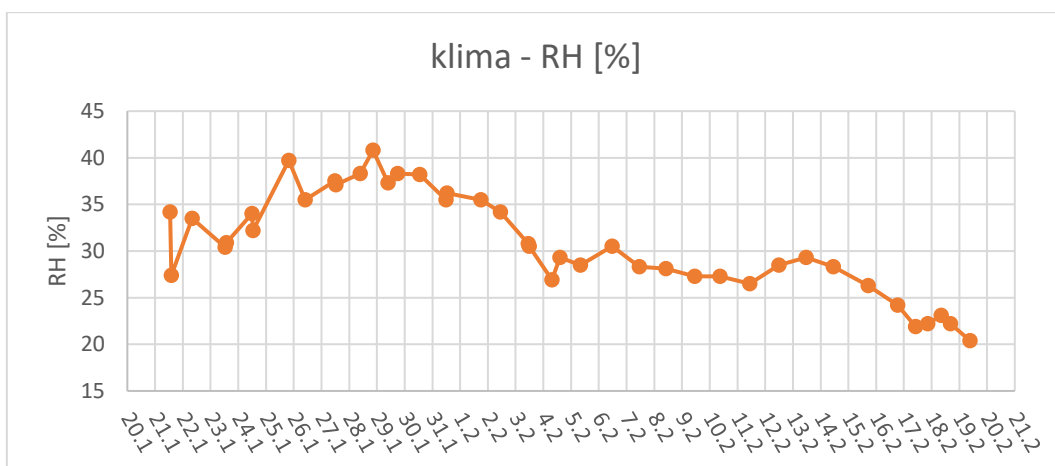
<sup>127</sup> NOVÁK 2020 (pozn. 16), s. 339.

<sup>128</sup> Ibidem, s. 489.

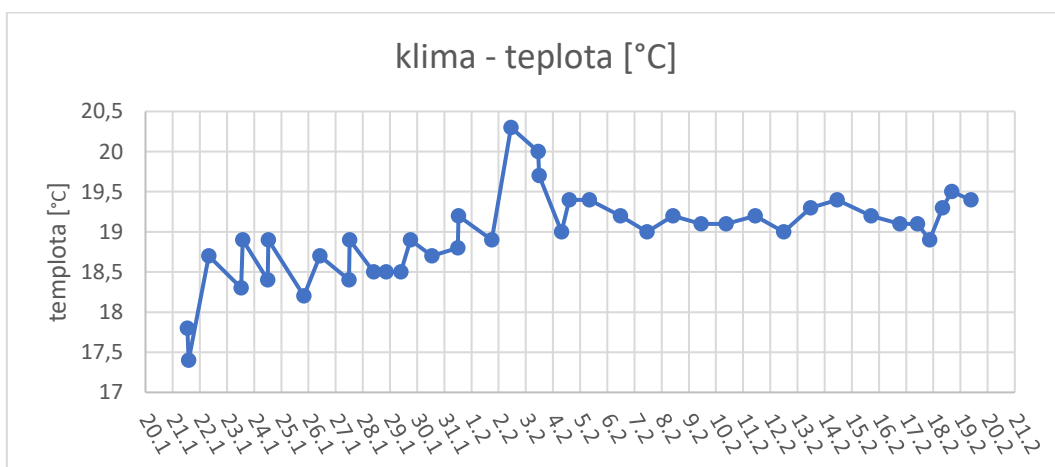
## 2) Výsledek měření klimatu



Graf 3 Vývoj CO<sub>2</sub> během experimentu



Graf 4 Vývoj RH (%) během experimentu

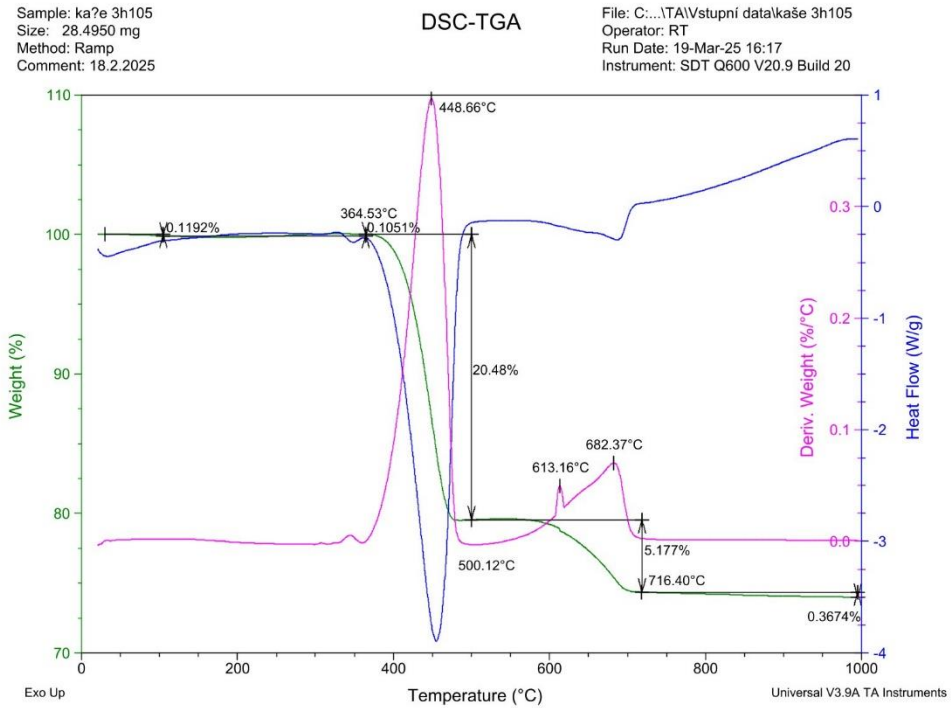


Graf 5 Vývoj T (°C) během experimentu

### 3) Výsledné grafy termické analýzy

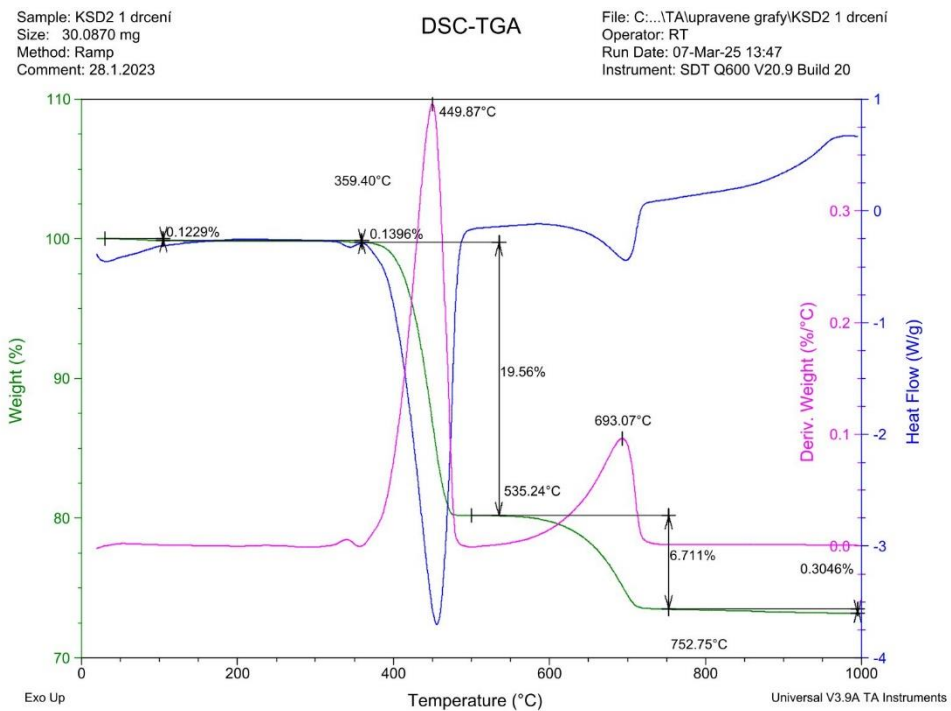
KAŠE/0

ČAS 0



KSD2/7

ČAS 7



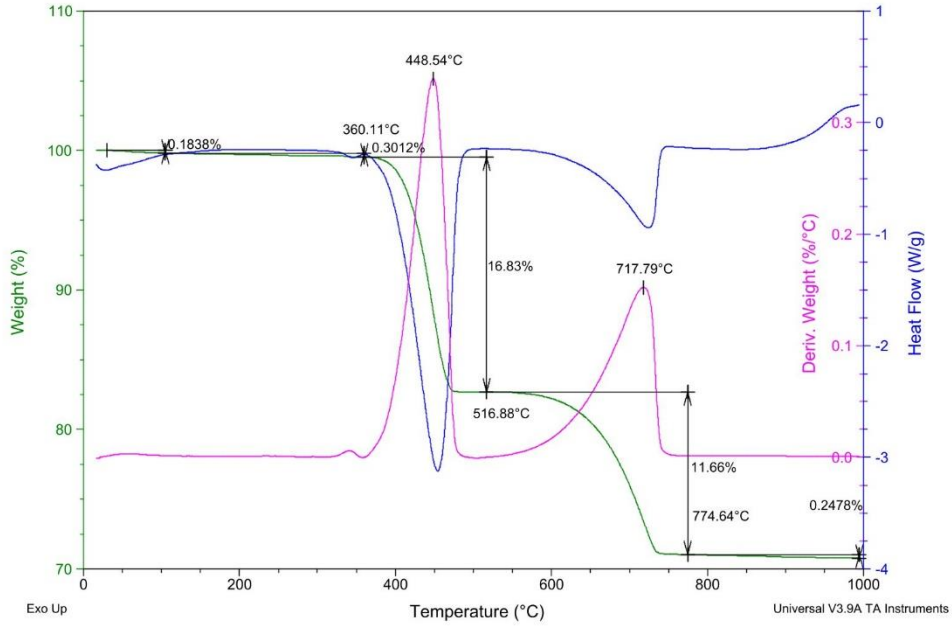
KSD2/14

ČAS 14

Sample: KSD2 2x drčení (14d)  
Size: 32.4870 mg  
Method: Ramp  
Comment: 4.2.2025

DSC-TGA

File: C:\...\Vstupní data\KSD2 2x drčení (14d)  
Operator: RT  
Run Date: 10-Mar-25 12:36  
Instrument: SDT Q600 V20.9 Build 20



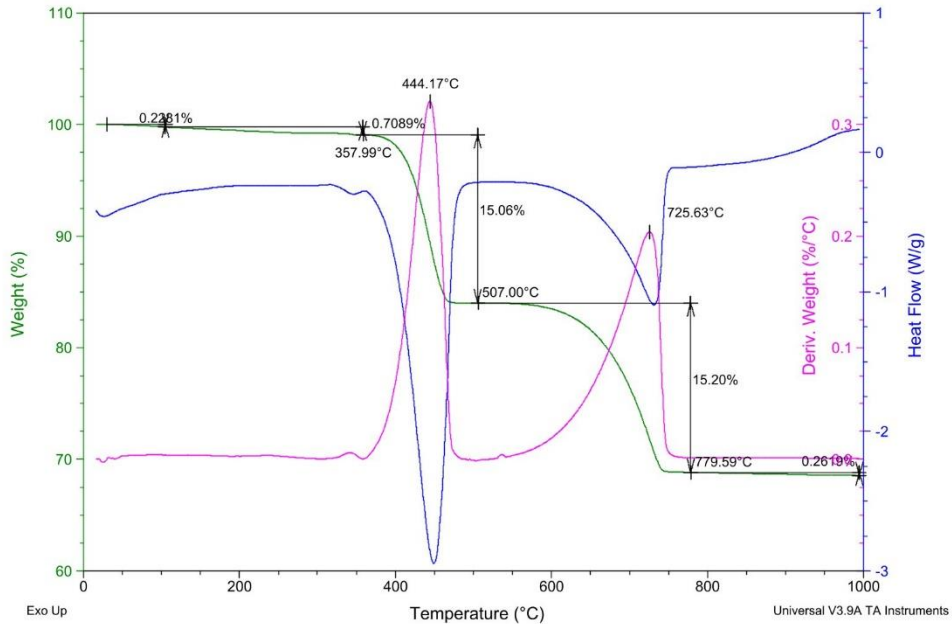
KSD2/28

ČAS 28

Sample: KSD2 fin drčení (28d)  
Size: 28.8960 mg  
Method: Ramp  
Comment: 18.2.2025

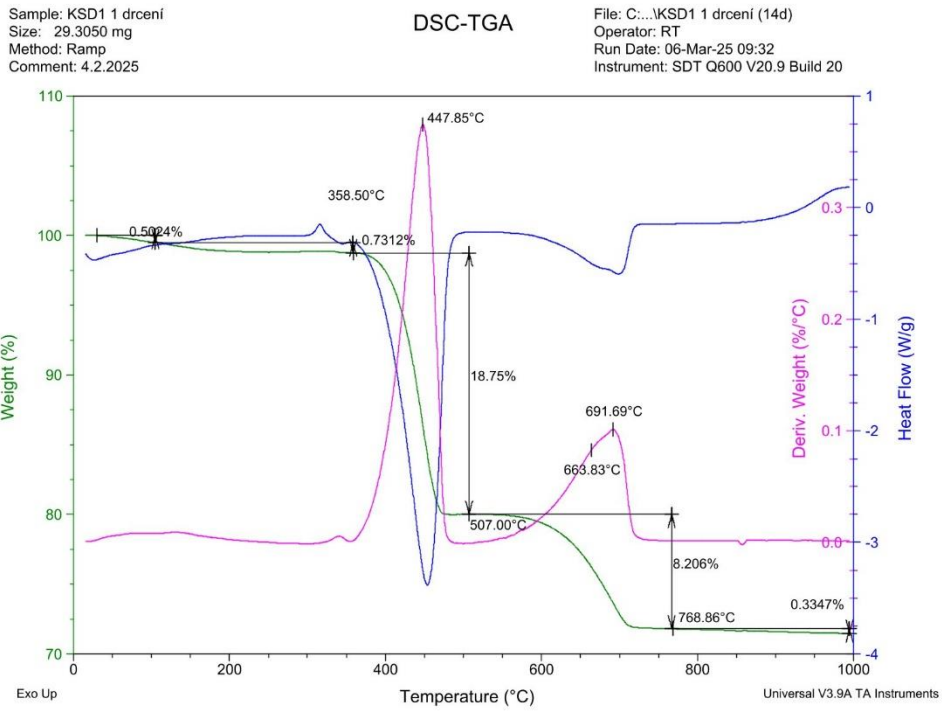
DSC-TGA

File: C:\...\KSD2 fin drčení (28d)  
Operator: RT  
Run Date: 11-Mar-25 08:39  
Instrument: SDT Q600 V20.9 Build 20



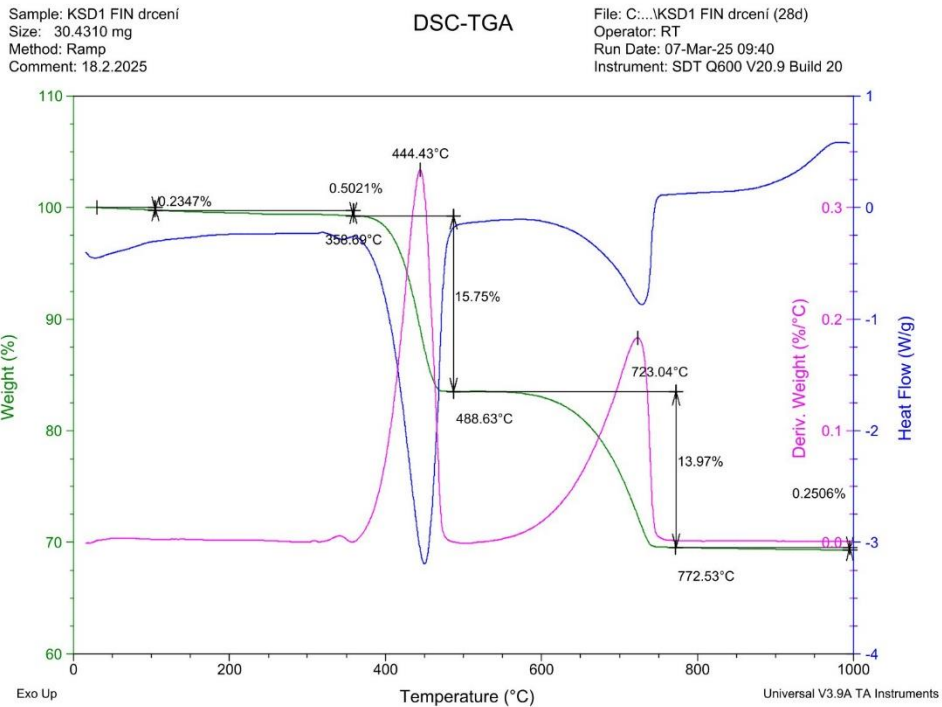
KSD1/14

ČAS 14



KSD1/28

ČAS 28



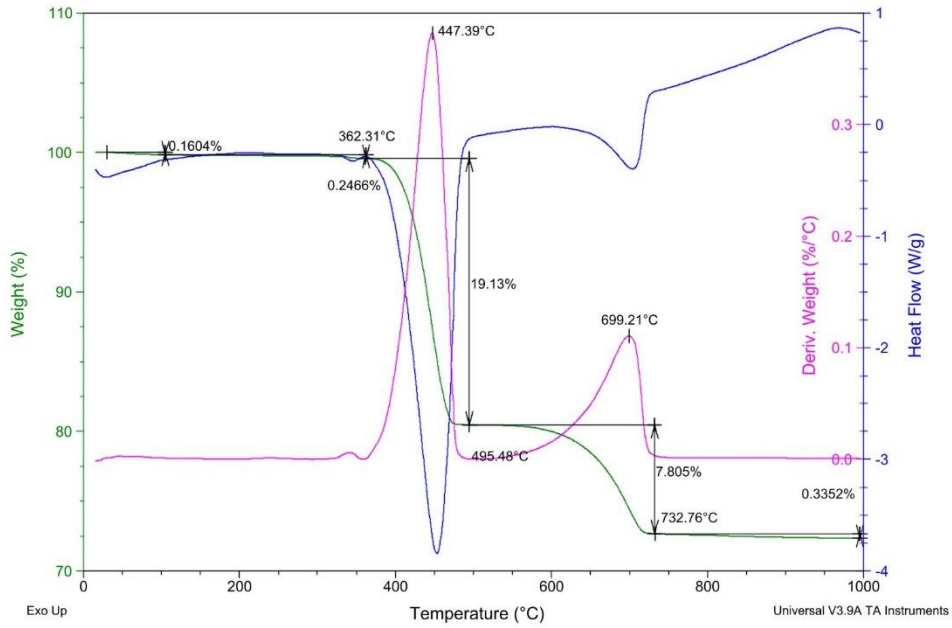
KND2/7

ČAS 7

Sample: KND2 1 droeni  
Size: 30.3790 mg  
Method: Ramp  
Comment: 21.1.2025

DSC-TGA

File: C:\...TA\upravene grafy\KND2 1 droeni  
Operator: RT  
Run Date: 25-Feb-25 09:52  
Instrument: SDT Q600 V20.9 Build 20



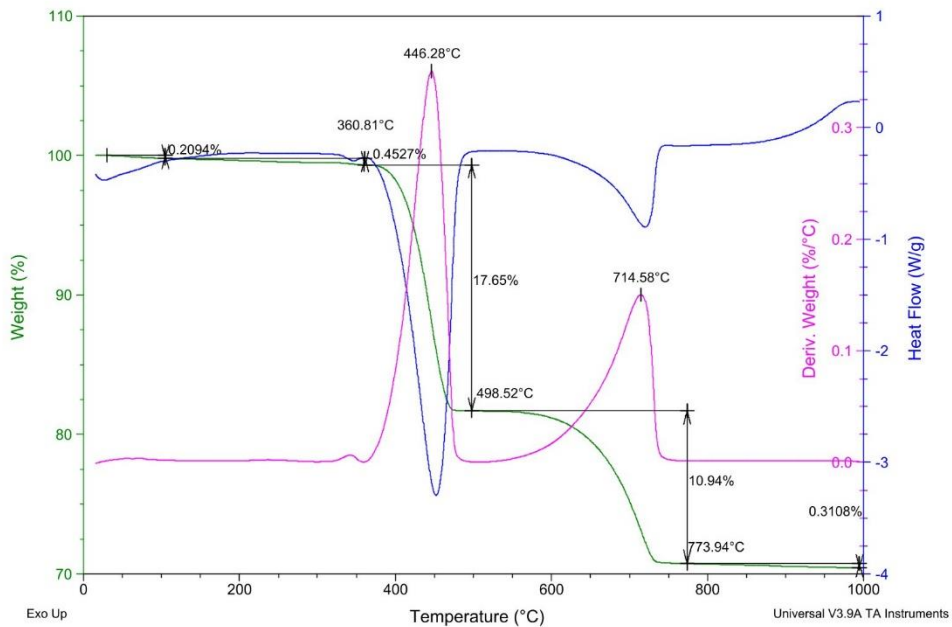
KND2/14

ČAS 14

Sample: KND2 2 droeni (14 dni)  
Size: 29.1460 mg  
Method: Ramp  
Comment: 21.1.2025

DSC-TGA

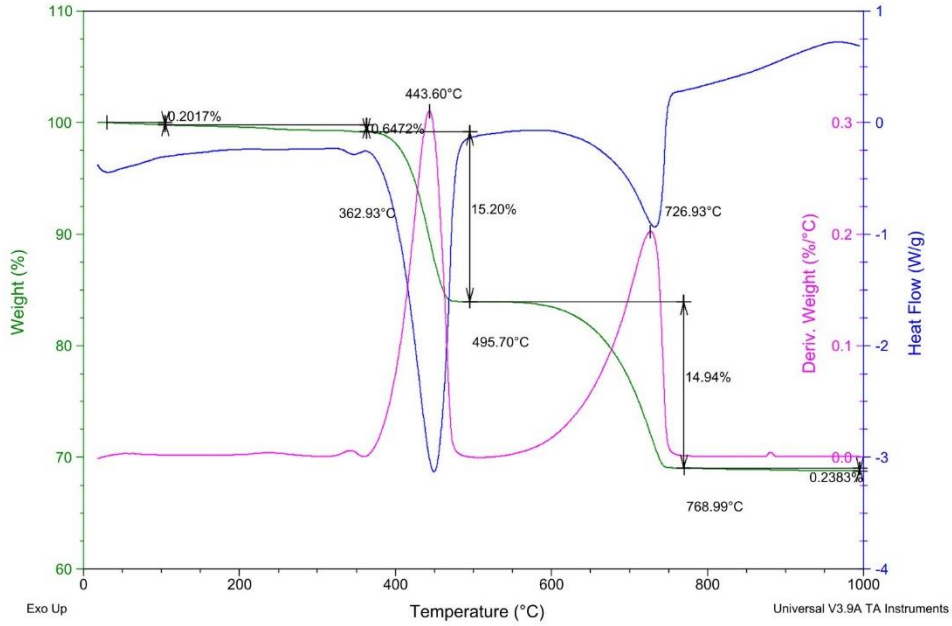
File: C:\...KND2 2 droeni (14 d)  
Operator: RT  
Run Date: 03-Mar-25 10:05  
Instrument: SDT Q600 V20.9 Build 20



Sample: KND2 fin drcení (14 dní)  
 Size: 31.4610 mg  
 Method: Ramp  
 Comment: 18.2.2025

DSC-TGA

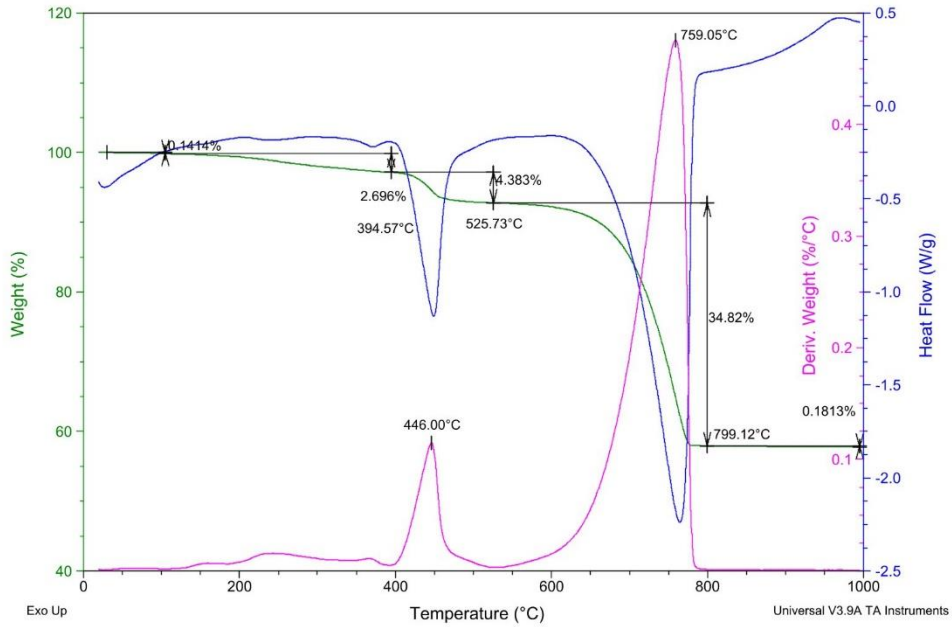
File: C:\...TA\upravene grafy\KND2 fin drceni  
 Operator: RT  
 Run Date: 03-Mar-25 14:21  
 Instrument: SDT Q600 V20.9 Build 20



Sample: KND2  
 Size: 28.1710 mg  
 Method: Ramp  
 Comment: 18.2.2025

DSC-TGA

File: C:\...KND2 drolive zbytky z povrchu  
 Operator: RT  
 Run Date: 20-Mar-25 10:00  
 Instrument: SDT Q600 V20.9 Build 20



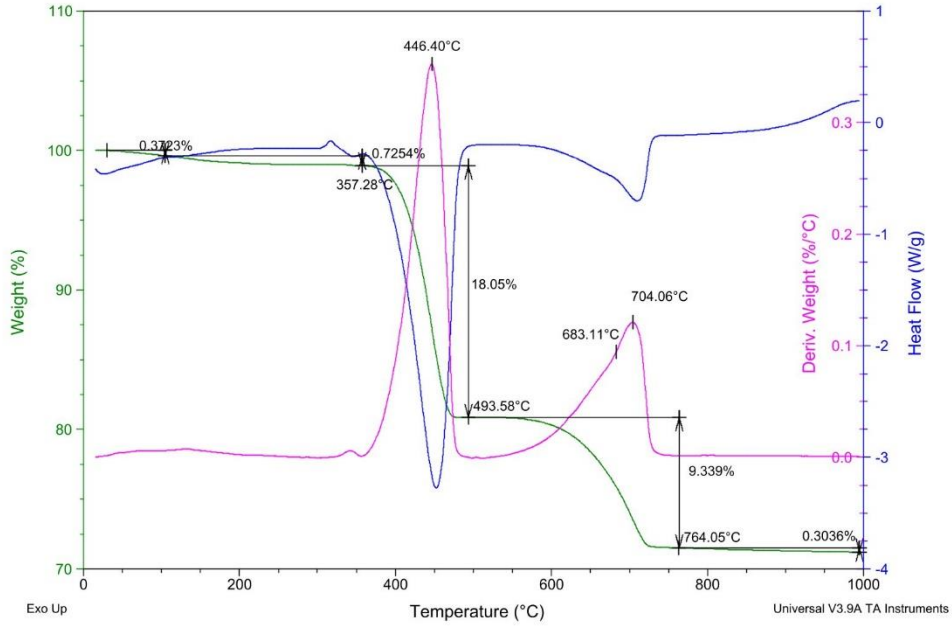
# KND1/14

# ČAS 14

Sample: KND1 1 drcení (14 dni)  
Size: 29.2710 mg  
Method: Ramp  
Comment: 4.2.2025

## DSC-TGA

File: C:\...KND1 1 drcení (14d)  
Operator: RT  
Run Date: 04-Mar-25 11:52  
Instrument: SDT Q600 V20.9 Build 20



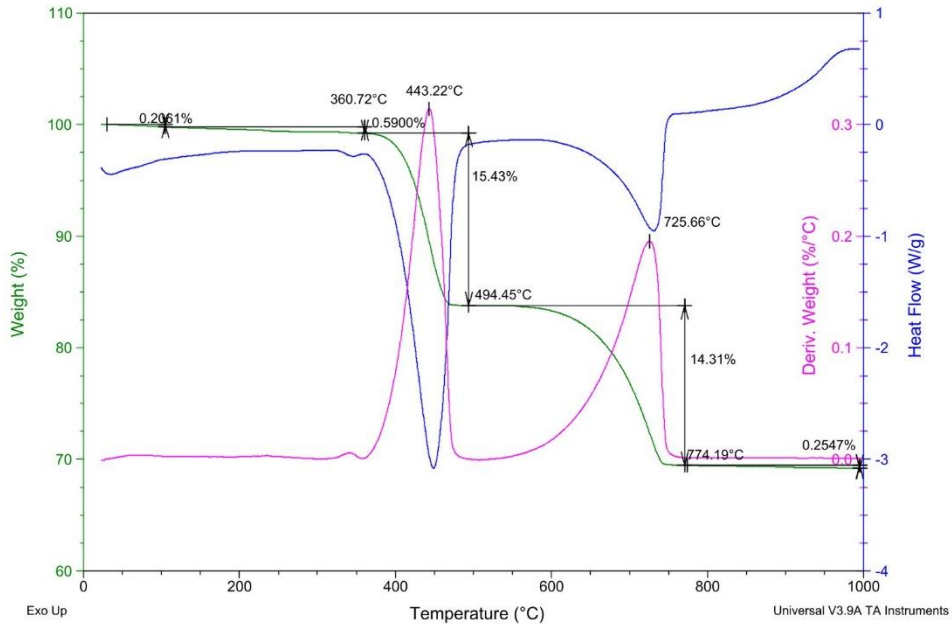
# KND1/28

# ČAS 28

Sample: KND1 fin drcení (28 dni)  
Size: 29.7370 mg  
Method: Ramp  
Comment: 4.2.2025

## DSC-TGA

File: C:\...KND1 fin drcení (28d)  
Operator: RT  
Run Date: 04-Mar-25 15:20  
Instrument: SDT Q600 V20.9 Build 20



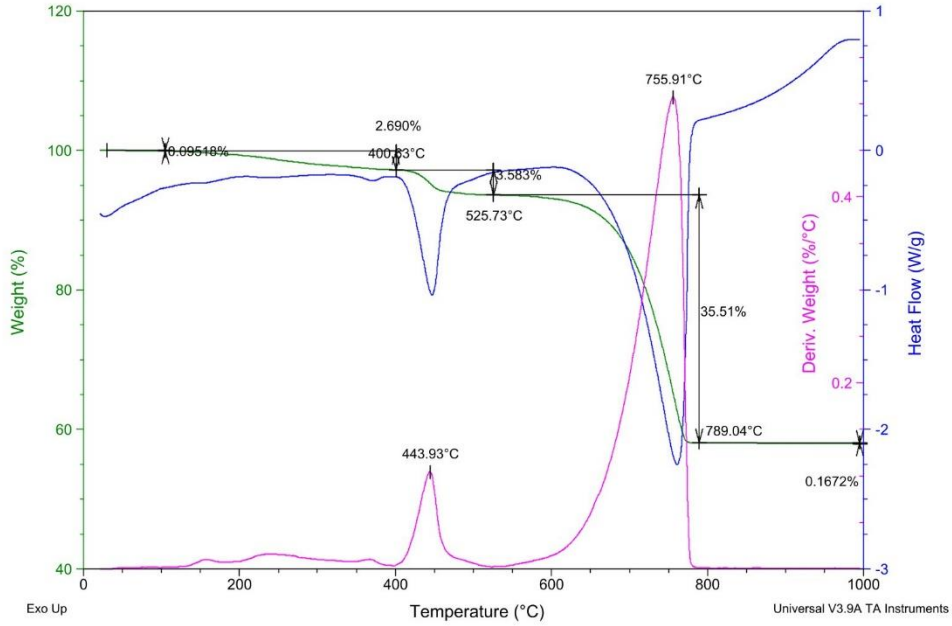
# KND1/7 SPAD

# ČAS 7

Sample: KND1 1x spad z povrchuB  
Size: 24.8220 mg  
Method: Ramp  
Comment: 18.2.2025

DSC-TGA

File: C:\...KND1 1x spad z povrchuB  
Operator: RT  
Run Date: 17-Mar-25 12:59  
Instrument: SDT Q600 V20.9 Build 20



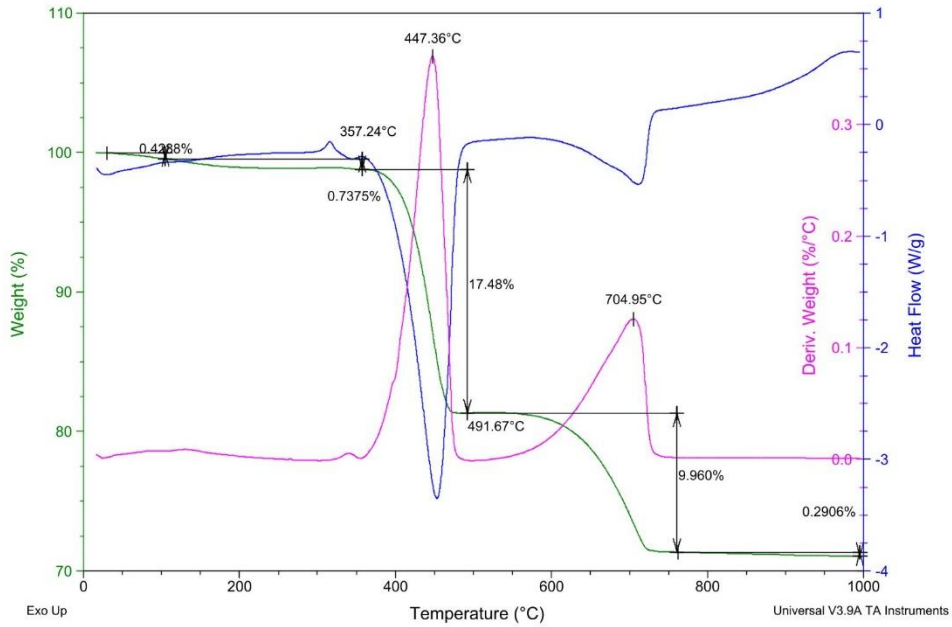
# KSN/28

# ČAS 28

Sample: KSN fin drzeni  
Size: 30.8090 mg  
Method: Ramp  
Comment: 18.2.2025

DSC-TGA

File: C:\...KSN fin drzeni (28dni)  
Operator: RT  
Run Date: 11-Mar-25 14:32  
Instrument: SDT Q600 V20.9 Build 20



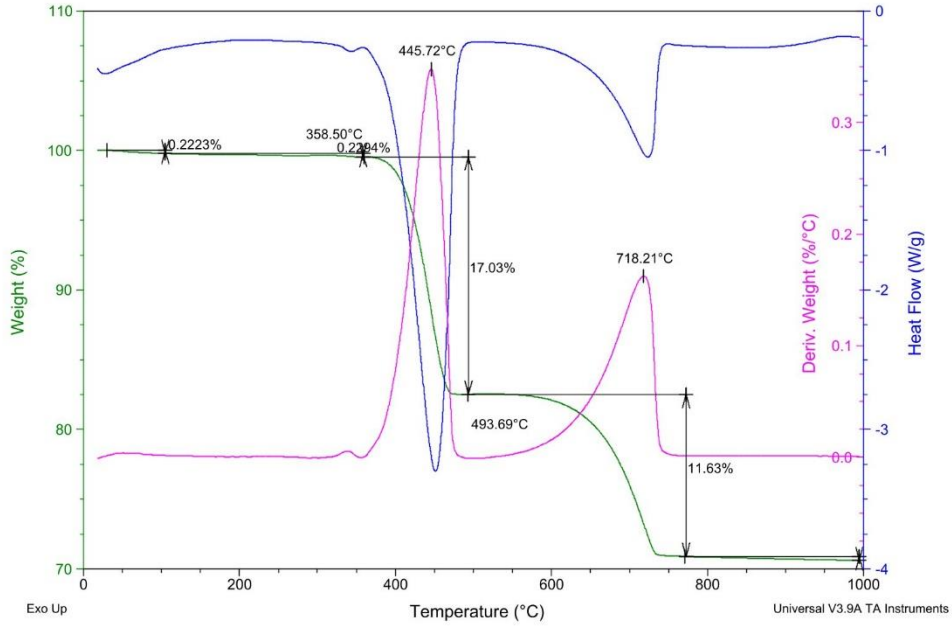
KSN40/28

ČAS 28

Sample: KSN40  
Size: 29.1410 mg  
Method: Ramp  
Comment: 18.2.2025

DSC-TGA

File: C:\...\KSN40 fin droeni (28dn)  
Operator: RT  
Run Date: 12-Mar-25 16:10  
Instrument: SDT Q600 V20.9 Build 20



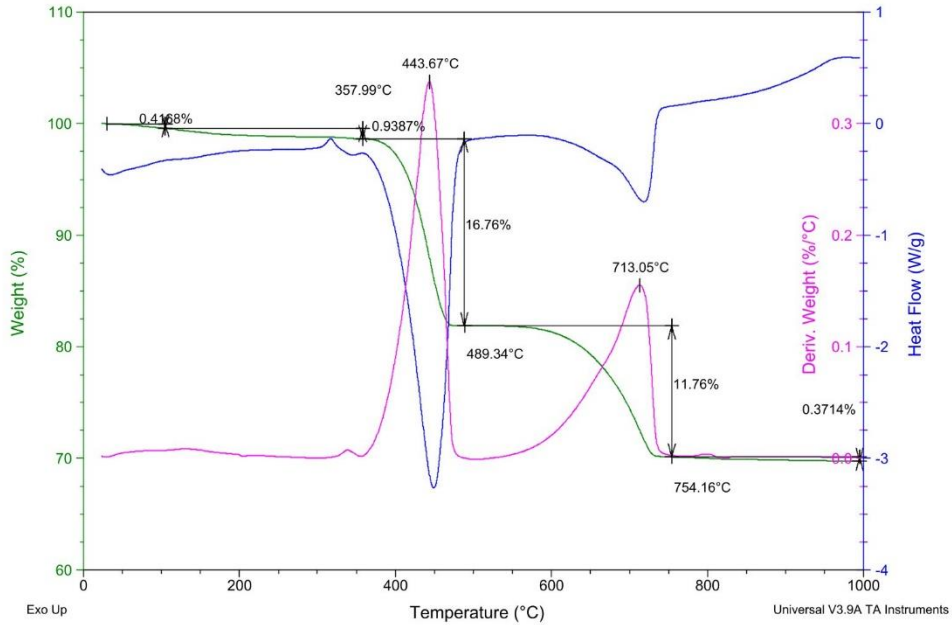
KNN/28

ČAS 28

Sample: KNN  
Size: 28.9100 mg  
Method: Ramp  
Comment: 18.2.2025

DSC-TGA

File: C:\...\KNN fin droeni (28dni)  
Operator: RT  
Run Date: 12-Mar-25 11:10  
Instrument: SDT Q600 V20.9 Build 20



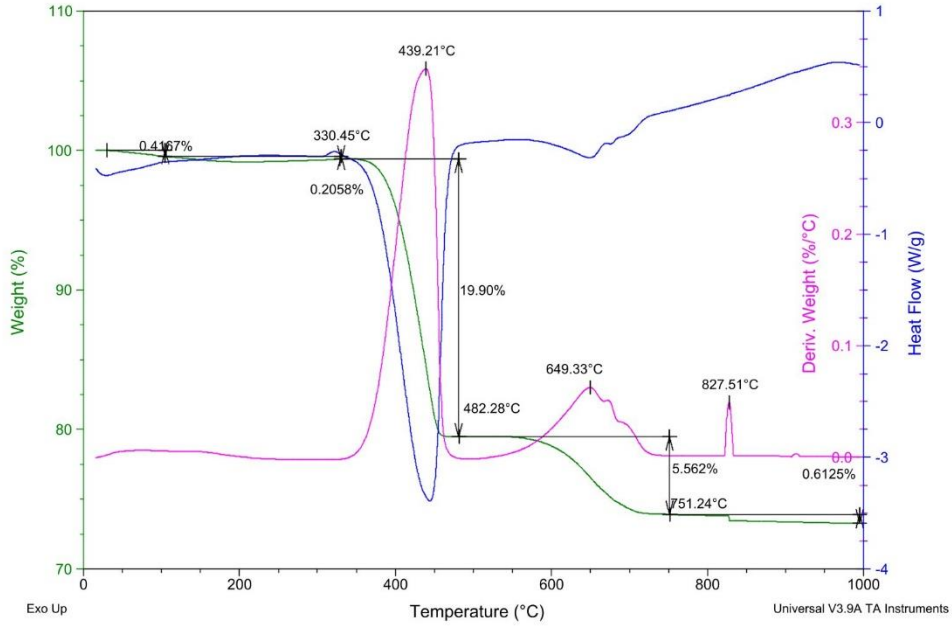
# HYDRÁT/0

# ČAS 0

Sample: Hydrát\_REF  
Size: 29.5860 mg  
Method: Ramp  
Comment: 18.2.2025

## DSC-TGA

File: C:\...TA\upravene grafy\HYDRAT\_REF  
Operator: RT  
Run Date: 14-Mar-25 08:25  
Instrument: SDT Q600 V20.9 Build 20



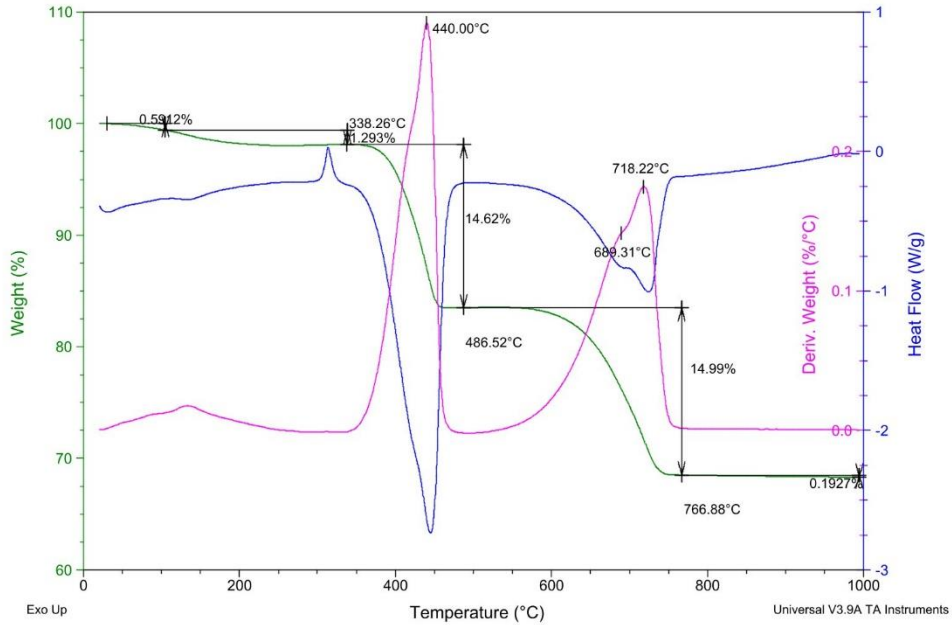
# HSN/28

# ČAS 28

Sample: HSN\_1 drčení (fin, 28 dní)  
Size: 29.8860 mg  
Method: Ramp  
Comment: 18.2.2025

## DSC-TGA

File: C:\...HSN\_1 drčení(fin 28d)  
Operator: RT  
Run Date: 14-Mar-25 12:15  
Instrument: SDT Q600 V20.9 Build 20



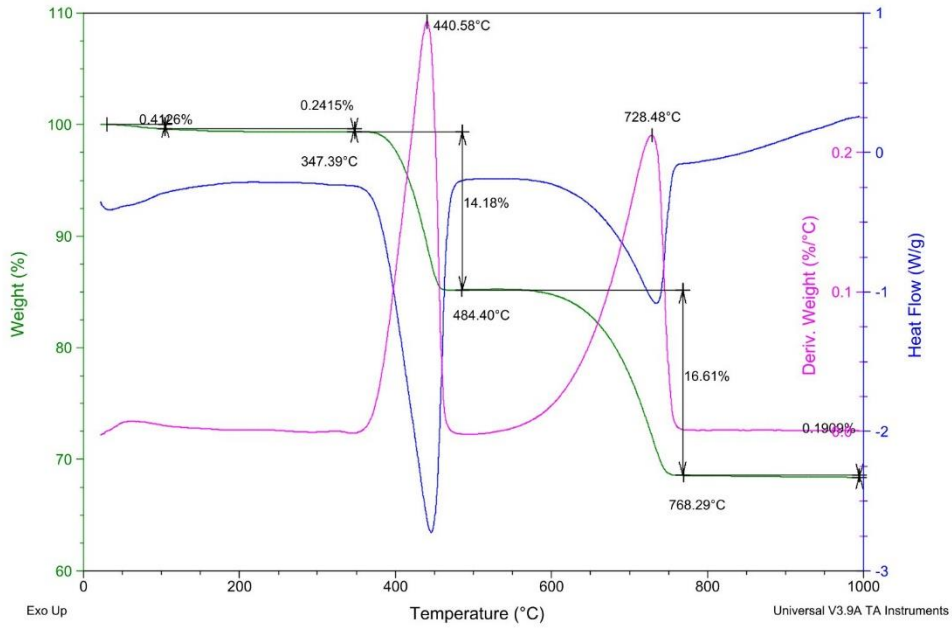
HSN40/28

ČAS 28

Sample: HSN40  
Size: 30.3660 mg  
Method: Ramp  
Comment: 18.2.2025

DSC-TGA

File: C:\...TA\upravene grafy\HSN40 fin drzeni  
Operator: RT  
Run Date: 19-Mar-25 09:53  
Instrument: SDT Q600 V20.9 Build 20



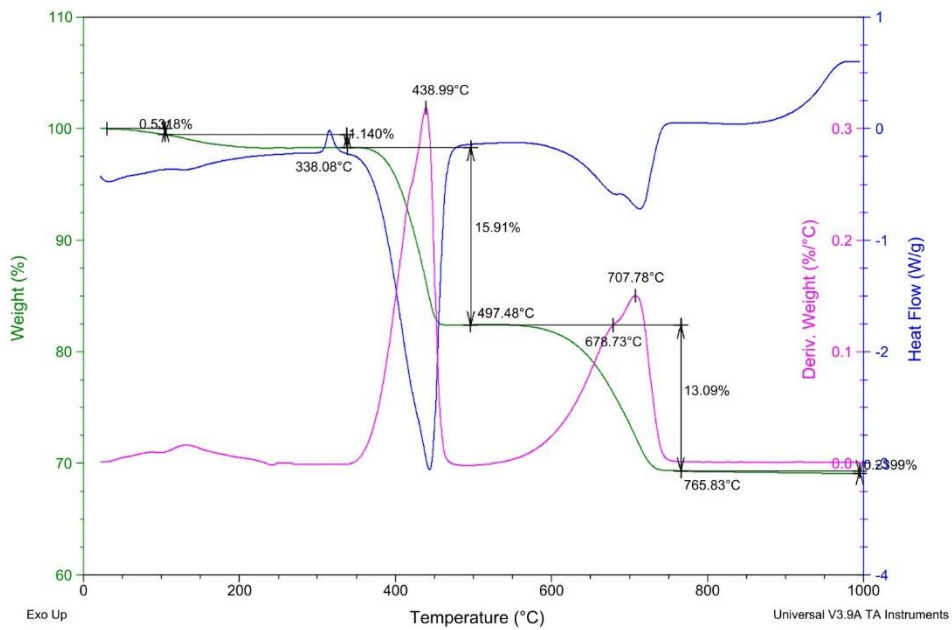
HNN/28

ČAS 28

Sample: HNN\_1 drzeni (fin, 28 dni)  
Size: 27.2600 mg  
Method: Ramp  
Comment: 18.2.2025

DSC-TGA

File: C:\...HNN\_1 drzeni(fin 28d)  
Operator: RT  
Run Date: 14-Mar-25 15:57  
Instrument: SDT Q600 V20.9 Build 20



#### 4) Tabulky hodnot termické analýzy

<b>Karbonatace (mol.%)</b>	
Kaše referenční	10
Hydrát referenční	11

*Tab. 6 Rozdíl zdrojové suroviny v čase 0*

	<b><math>T \text{ Ca(OH)}_2</math> (°C)</b>	<b><math>T \text{ CaCO}_3</math> (°C)</b>
Kaše referenční	448,66	682,37
Hydrát referenční	439,21	649,33

*Tab. 7 Rozdíl zdrojové suroviny v čase 0 – teploty rozkladu jednotlivých fází*

<b>Karbonatace (mol.%)</b>		
	<b>Sušené</b>	<b>Nesušené</b>
Kaše drcená 2 (7)	12	14
Kaše drcená 2 (14)	21	20
Kaše drcená 2 (28)	29	28
Kaše drcená 1 (14)	15	14
Kaše drcená 1 (28)	26	27
Kaše nedrcená (28)	18	22
Hydrát nedrcený (28)	28	25

**Tab. 8** Vliv sušení na reakci v čase 7/14/28

<b>T Ca(OH)<sub>2</sub> (°C)</b>		
	<b>Sušené</b>	<b>Nesušené</b>
Kaše drcená 2 (7)	449,87	447,39
Kaše drcená 2 (14)	448,54	446,28
Kaše drcená 2 (28)	444,17	443,60
Kaše drcená 1 (14)	447,85	446,40
Kaše drcená 1 (28)	444,43	443,22
Kaše nedrcená (28)	447,36	443,67
Hydrát nedrcený (28)	440,00	438,99

**Tab. 9** Vliv sušení na reakci v čase 7/14/28 - srovnání teplot rozpadu Ca(OH)<sub>2</sub>

<b>T CaCO<sub>3</sub> (°C)</b>		
	<b>Sušené</b>	<b>Nesušené</b>
Kaše drcená 2 (7)	693,07	699,21
Kaše drcená 2 (14)	717,79	714,58
Kaše drcená 2 (28)	725,63	726,93
Kaše drcená 1 (14)	691,69	704,06
Kaše drcená 1 (28)	723,04	725,66
Kaše nedrcená (28)	704,95	713,05
Hydrát nedrcený (28)	718,22	707,78

**Tab. 10** Vliv sušení na reakci v čase 7/14/28 - srovnání teplot rozpadu CaCO<sub>3</sub>

<b>Karbonatace (mol.%)</b>		
	<b>Kaše</b>	<b>Hydrát</b>
Referenční	10	11
Nesušená nedrcená (28)	22	25
Sušená nedrcená 40 (28)	21	31
Sušená nedrcená (28)	18	28

*Tab. 11 Vliv zdrojové suroviny (kaše/hydrát) na reakci v čase 28*

<b>T Ca(OH)<sub>2</sub> (°C)</b>		
	<b>Kaše</b>	<b>Hydrát</b>
Referenční	448,66	439,21
Nesušená nedrcená (28)	443,67	438,99
Sušená nedrcená 40 (28)	445,72	440,58
Sušená nedrcená (28)	447,36	440,00

*Tab. 12 Vliv zdrojové suroviny (kaše/hydrát) na reakci v čase 28 – srovnání teplot rozpad Ca(OH)<sub>2</sub>*

<b>T CaCO<sub>3</sub> (°C)</b>		
	<b>Kaše</b>	<b>Hydrát</b>
Referenční	682,37	649,33
Nesušená nedrcená (28)	713,05	707,78
Sušená nedrcená 40 (28)	718,21	728,48
Sušená nedrcená (28)	704,95	718,22

*Tab. 13 Vliv zdrojové suroviny (kaše/hydrát) na reakci v čase 28 - srovnání teplot rozpadu CaCO<sub>3</sub>*

<b>Karbonatace (mol.%)</b>		
	<b>Kaše</b>	<b>Hydrát</b>
Referenční	10	11
Nesušená nedrcená (28)	22	25
Sušená nedrcená 40 °C (28)	21	31
Sušená nedrcená 105 °C (28)	18	28

*Tab. 14 Vliv rychlosti sušení (teploty) v čase 28*

<b>Karbonatace (mol.%)</b>			
	<b>Nedrcené</b>	<b>Drcené 1x</b>	<b>Drcené 2x</b>
Kaše sušené	18	26	29
Kaše nesusšené	22	27	28

*Tab. 15 Vliv drcení na výslednou reakci v čase 28*

<b><math>T \text{Ca(OH)}_2</math> (°C)</b>			
	<b>Nedrcené</b>	<b>Drcené 1x</b>	<b>Drcené 2x</b>
Kaše sušené	447,36	444,43	444,17
Kaše nesusšené	443,67	443,22	443,60

*Tab. 16 Vliv drcení na výslednou reakci v čase 28 - srovnání teplot rozpadu  $\text{Ca(OH)}_2$*

<b><math>T \text{CaCO}_3</math> (°C)</b>			
	<b>Nedrcené</b>	<b>Drcené 1x</b>	<b>Drcené 2x</b>
Kaše sušené	704,95	723,04	725,63
Kaše nesusšené	713,05	725,66	726,93

*Tab. 17 Vliv drcení na výslednou reakci v čase 28 - srovnání teplot rozpadu  $\text{CaCO}_3$*

Čas	Karbonatace (mol.%)			
	0	7	14	28
kaše	10	-	-	-
KSD2	-	12	21	29
KSD1	-	-	15	26
KND2	-	14	20	28
KND1	-	-	14	27

*Tab. 18 Vliv drcení na průběh reakce – mol.% dle TA*

Čas	hm. %			
	0	7	14	28
kaše	-	-	-	-
KSD2	-	3,7	7,6	10,4
KSD1	-	-	5,4	9,2
KND2	-	1,7	2,8	4,2
KND1	-	-	3,2	5

*Tab. 19 Vliv drcení na průběh reakce - hm.% gravimetrické měření*

Čas	$T \text{ Ca(OH)}_2$ (°C)			
	0	7	14	28
kaše	448,66	-	-	-
KSD2	-	449,87	448,54	444,17
KSD1	-	-	447,85	444,43
KND2	-	447,39	446,28	443,60
KND1	-	-	446,40	443,22

*Tab. 20 Vliv drcení na průběh reakce – srovnání teplot rozpadu  $\text{Ca(OH)}_2$*

Čas	$T \text{ CaCO}_3$ (°C)			
	0	7	14	28
kaše	682,37	-	-	-
KSD2	-	693,07	717,79	725,63
KSD1	-	-	691,69	723,04
KND2	-	699,21	714,58	726,93
KND1	-	-	704,06	725,66

*Tab. 21 Vliv drcení na průběh reakce – srovnání teplot rozpadu  $\text{CaCO}_3$*

Karbonatace (mol.%)		
	Povrch	Celý vzorek
KND2 (7)	77	14
KND1 (14)	78	14

*Tab. 22 Rozdíl povrchové vrstvy a celého vzorku*

$T \text{ Ca(OH)}_2$ (°C)		
	Povrch	Celý vzorek
KND2 (7)	446	446,28
KND1 (14)	443,93	446,40

*Tab. 23 Rozdíl povrchové vrstvy a celého vzorku – srovnání teplot rozpadu  $\text{Ca(OH)}_2$*

$T \text{ CaCO}_3$ (°C)		
	Povrch	Celý vzorek
KND2 (7)	759,05	714,58
KND1 (14)	755,91	704,06

*Tab. 24 Rozdíl povrchové vrstvy a celého vzorku – srovnání teplot rozpadu  $\text{CaCO}_3$*

KSD2	KSD1	KND2	KND1	KSN	KNS40	KNN	HSN	HNN	HSN40
29	26	28	27	18	21	22	28	25	31

*Tab. 25 Srovnání dosažené karbonatace (mol.%) v čase 28 u všech sad pigmentu San Giovanni*

	$T$ (°C)	$T$ (°C)	$T$ (°C)
Kaše referenční (čas 0)	613,16	682,37	
Hydrát referenční (čas 0)	649,34	672,24	686,13
HNN (čas 28)	678,73	707,78	
HSN (čas 28)	689,31	718,22	
KSD1 (čas 14)	663,83	691,69	
KND1 (čas 14)	683,11	704,06	

*Tab. 26 Sady San Giovanni s více fázemi kalcitu*

VZORKY KAŠE																
			DRCENO 2x				DRCENO 1x				NEDRCENO					
	kaše		KSD2		KND2		KSD1		KND1		KSN		KNN		KSN40	
	Ca(OH) <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>
0	448	682														
7			449	693	447	699										
14			448	717	446	714	447	691	446	704						
28			444	725	443	726	726	723	443	725	447	704	443	713		
29															445	718

*Tab. 27 Teploty rozpadu hydroxidu a uhličitanu pro všechny vzorky kaše*

VZORKY HYDRÁTU								
	NEDRCENO							
	HYDRÁT		HSN		HNN		HNS40	
	Ca(OH) <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>
0	439	649						
7								
14								
28			440	718	438	707		
29							440	728

*Tab. 28 Teploty rozpadu hydroxidu a uhličitanu pro všechny vzorky hydrátu*

Sada	CaO mol. %	Ca(OH) <sub>2</sub> mol. %	CaCO <sub>3</sub> mol. %	celkem mol. %
Kaše ref./0	4	86	10	100,00
KSD2/7	5	83	12	100,00
KSD2/14	5	74	21	100,00
KSD2/28	3	68	29	100,00
KSD1/14	3	82	15	100,00
KSD1/28	3	71	26	100,00
KND2/7	3	82	14	100,00
KND2/14	2	78	20	100,00
KND2/28	3	69	28	100,00
KND2 spad/7	-1	24	77	100,00
KND1/14	4	79	17	100,00
KND1/28	4	69	27	100,00
KND1 spad/14	2	19	78	100,00
KSN/28	5	76	18	100,00
KSN40/28	4	75	21	100,00
KNN/28	3	75	22	100,00
Hydrát ref./0	5	84	11	100,00
HSN/28	5	67	28	100,00
HSN40/28	4	65	31	100,00
HNN/28	4	72	25	100,00

*Tab. 29 Molární koncentrace jednotlivých sloučenin u všech vzorků*

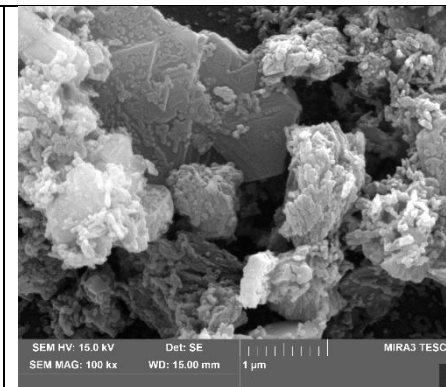
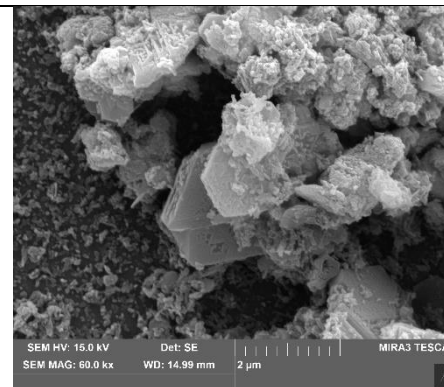
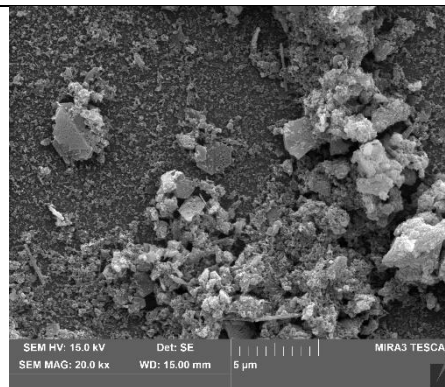
Sada	<i>T</i> začátku a konce rozkladu CaCO <sub>3</sub> (°C)		Rozdíl teplot $\Delta T$
kaše	514	730	216
KSD2	504	767	263
KSD1	517	768	251
KND2	513	777	264
KND1	517	766	249
KSN	509	753	244
KSN40	507	760	253
KNN	519	812	293
Hydrát	511	740	229
HSN	505	793	288
HSN40	509	784	275
HNN	505	789	284

*Tab. 30 *T* začátku a konce rozkladu CaCO<sub>3</sub> (°C)*

## 5) Výsledky SEM

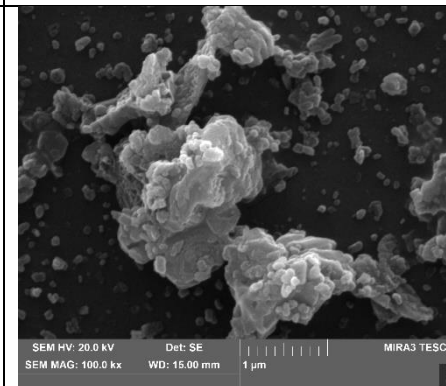
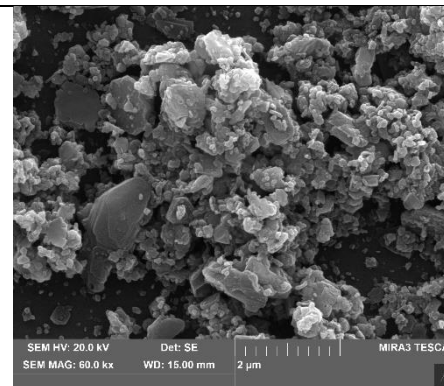
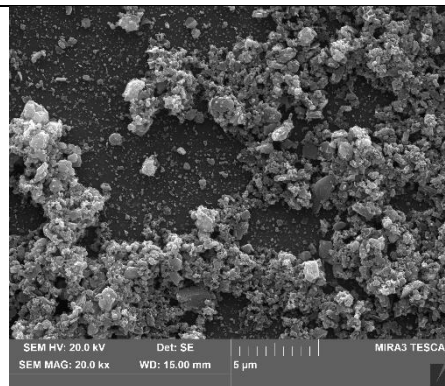
### Kaše referenční

Dobře vyvinuté krystaly portlanditu  
(sheets/hexagonální lupínky).  
Částečná karbonatace  
drobnokrystalickým kalcitem.



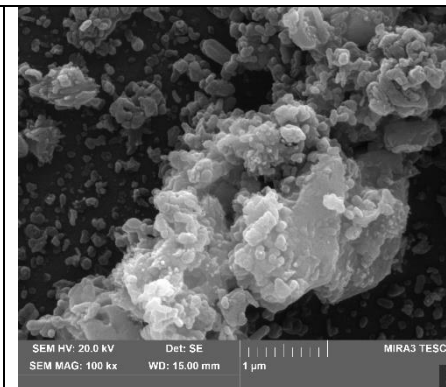
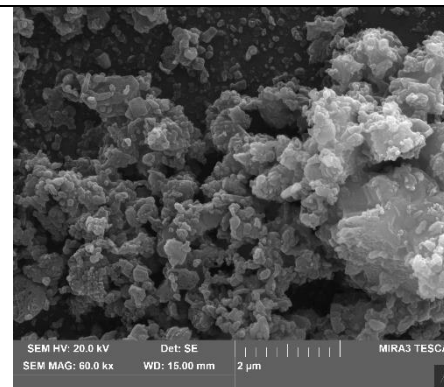
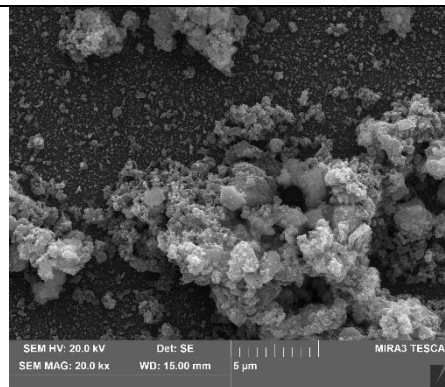
### KSN

Více drobnokrystalická struktura,  
pozůstatky portlanditu,  
rekrytalizované drobnější krystaly,  
povrch karbonatovaný drobnými  
nedovyvinutými krystaly. V TG-DTG  
dva píky. První méně výrazný  
s neostrým minimem okolo 670°C,  
druhý 711°C.



### KSN40

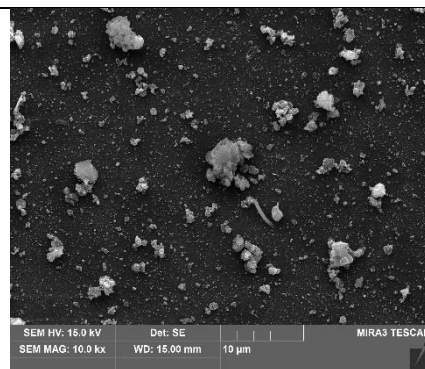
Drobnokrystalická struktura,  
pozůstatky portlanditu,  
rekrytalizované drobnější krystaly,  
povrch karbonatovaný drobnými  
nedovyvinutými krystaly (některé  
rhomboedrický tvar)



### KNN

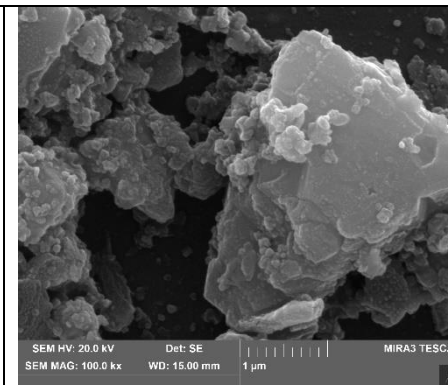
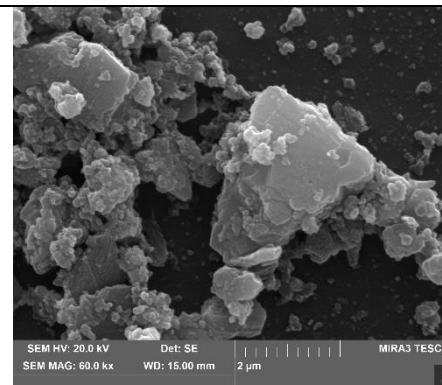
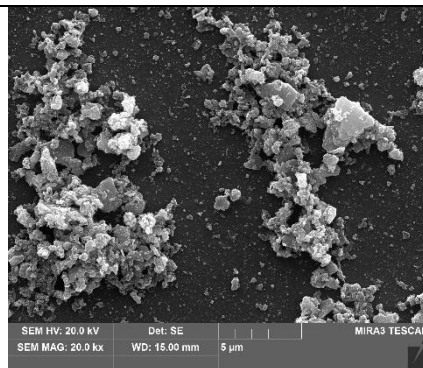
Krystaly portlanditu pokryté  
nerovnoměrně krystalickým kalcitem.  
Lokálně viditelný amorfni kalcit a  
zárodky krystalických polymorfů na  
větších částicích, které karbonatují  
pomaleji.

Přítomnost polymorfů potvrzuje i  
TG-DTG – hlavní pík lokalizován  
okolo 719, při nižší teplotách vidíme  
slabé efekty. Aragonit soustředné  
drobné jehlice.



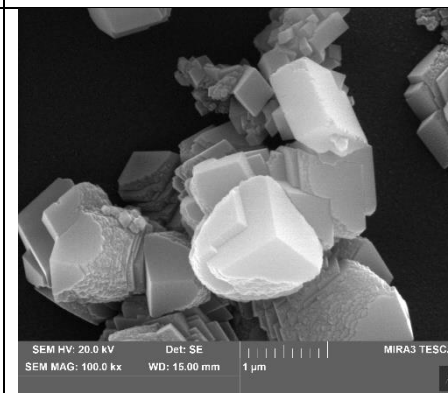
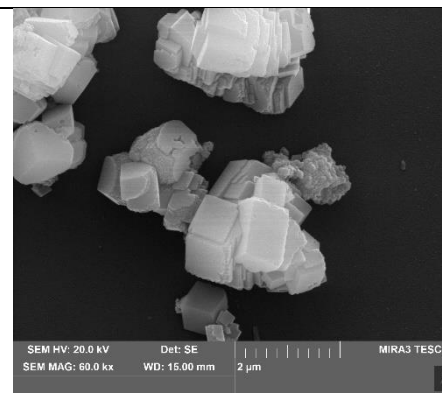
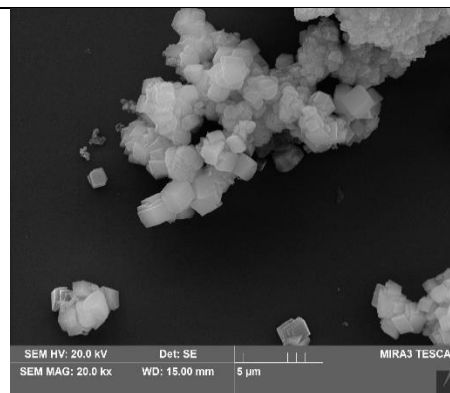
### KND1

Krystaly portlanditu pokryté téměř výhradně kalcitem, krystaly kalcitu zatím drobnokrystalické, ale poměrně dobře vyvinuté. Ojedinelé aragonit. V souladu s TG/DTG – jeden efekt s minimem okolo 730°C.



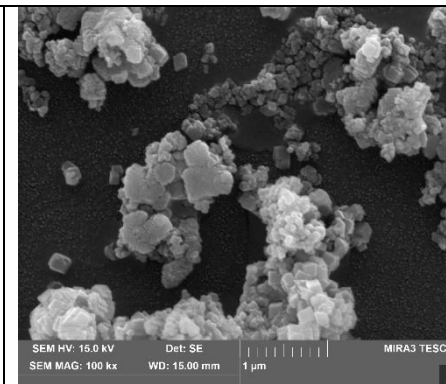
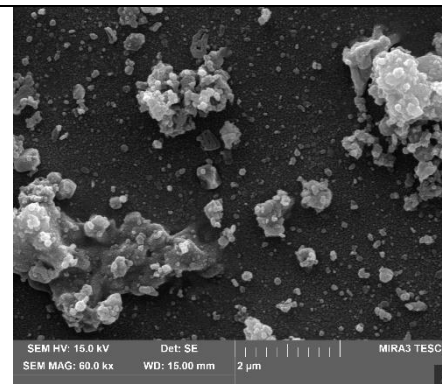
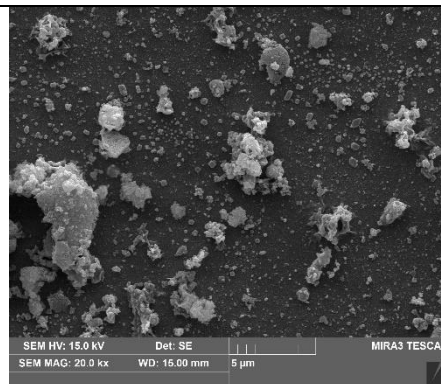
### KND2

Dokonale vyvinuté krystaly kalcitu uniformní velikosti okolo 1-1,5 μm. V hloubce viditelný obsah lístků portlanditu. Dle TG-DTG jeden efekt s minimem vysoko okolo 732°C.



### KSD1

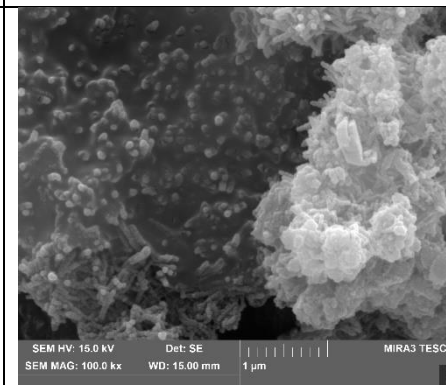
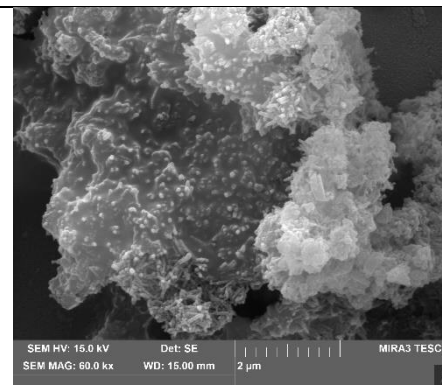
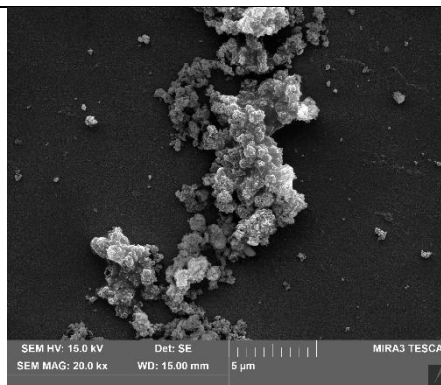
Dobře vyvinuté krystaly kalcitu. Krystaly nejsou tak uniformní a stejnoměrně vyvinuté, ale mají pravidelný jasně identifikovatelný tvar a morfologii. Lokálně amorfní kalcit (méně než v KSD2). Velikost vyvinutých krystalů kalcitu výrazně drobnější, vel. většiny částic pod 200 nm.. Ale v souladu s TG-DTG – vykazuje jen 1 pík s polohou minima okolo 729°C.



### KSD2

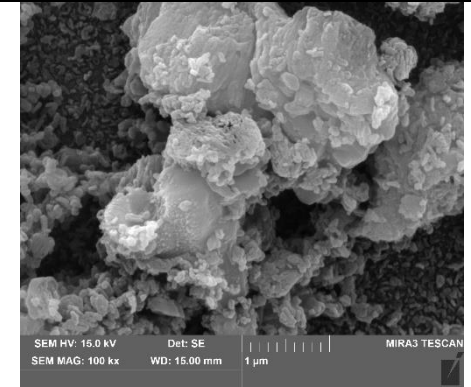
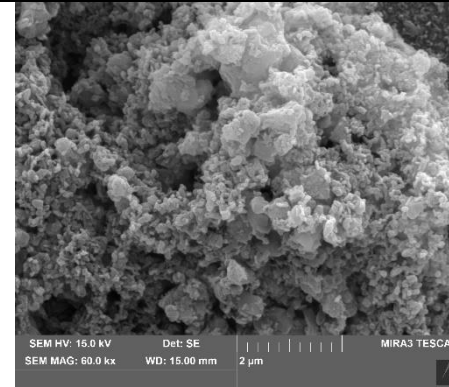
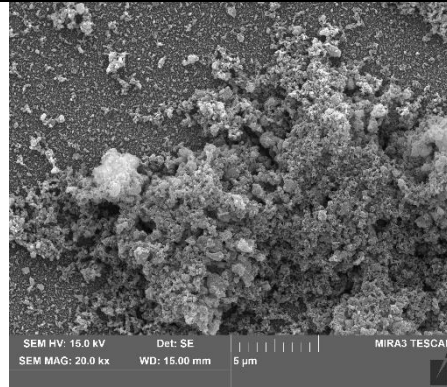
Podobné vzorku KSD1. Drobné vyvinuté krystaly kalcitu, amorfní kalcit?, ze kterého kalcitové krystaly krystalizují. Krystaly velice drobné řádu desítek až stovek nm. Některé krystaly vlásečnicový tvar – patrně vznikající aragonite.

Jehož přítomnost potvrzuje i TG-DTG (1 pík, minimum vysoko 732°C) – pík je ale široký, efekty nemusí být vidět.



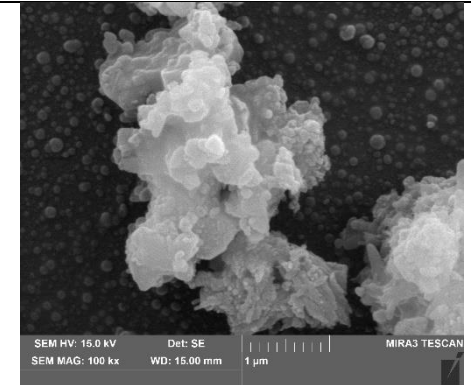
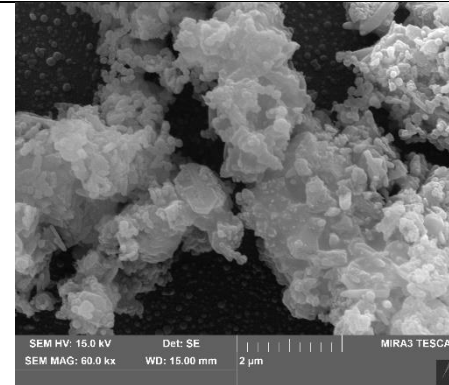
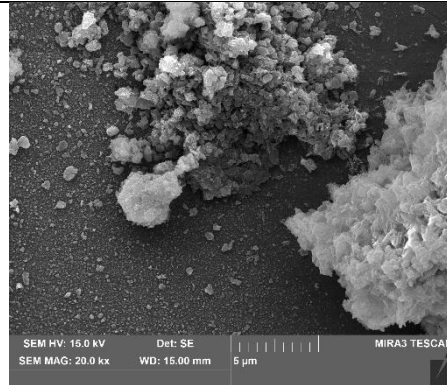
### Hydrát referenční (0)

Heterogenní matrice s nerovnoměrnou velikostí krystalů portlanditu, na vrcholcích drobné krystaly kalcitu. Dle TA obsahuje hydrát 3 píky (649, 676, 698 °C) příslušející třem typů polymorfů. - identifikován s určitostí kalcit i aragonite.



### HNN

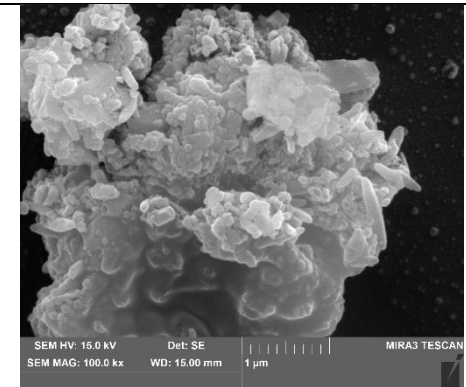
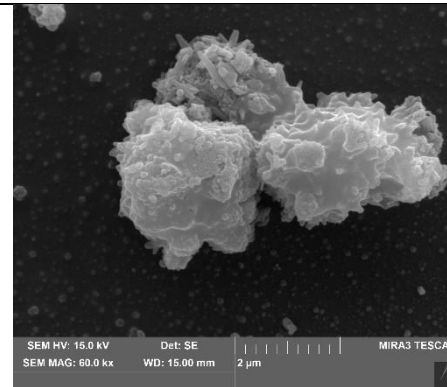
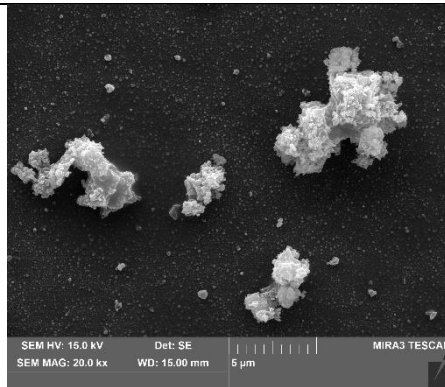
Podobné zdrojovému hydrátu s rozdílem v četnosti a vyvinutosti krystalů fázi složených z uhlíčitanu vápenatého. Identifikován portlandit a tři typy uhlíčitanu vápenatého – amorfni, kalcit i aragonit (vláknité struktury – místně zkoncentrované z nejasných důvodů). Všechny krystalické fáze drobné, velikosti nm, nedokonale vyvinuté. Hůře vyvinutý kalcit, jehož krystaly dosahují velikosti  $10^1$  nm. Na DTG



křivce dvě minima – 681 a 714°C.

### HSN

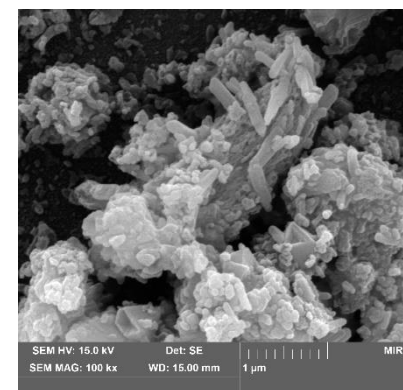
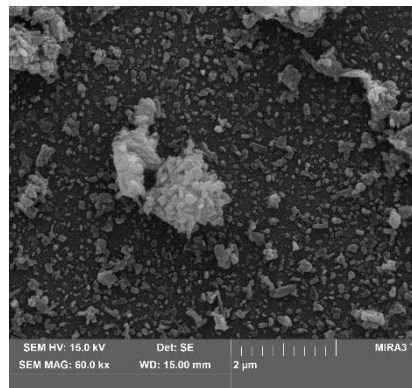
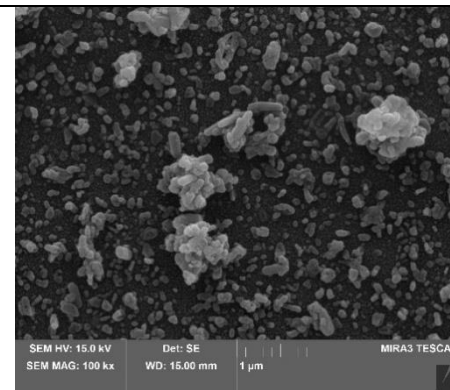
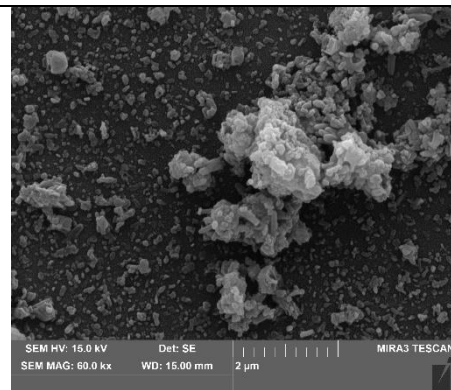
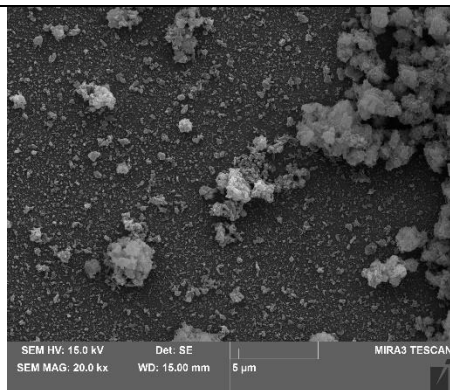
Patrné shluky částic portlanditu, které karbonatují na povrchu v různých podobách. Na snímku 100kx detail amorfního Cc, aragonite a lokálně kalcitu (tyto dvě faze nelze rozlišit zcela jasně, aragonit tyčinkovité krystaly). DTG – dvě minima v oblasti rozkladu karbonátů – 690, 723 – široká oblast rozkladu.



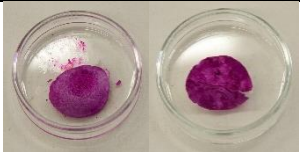
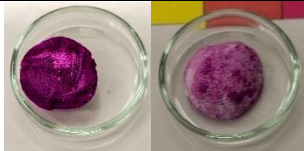
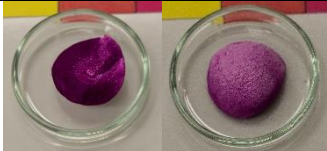
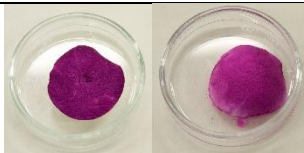
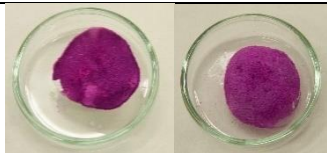
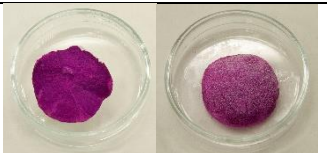
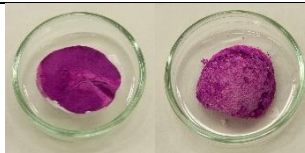
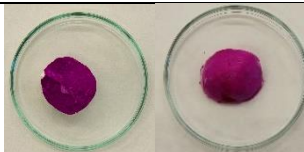
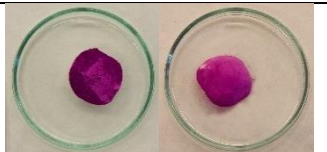
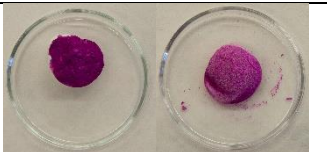
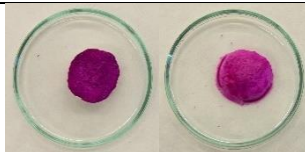
### HSN40

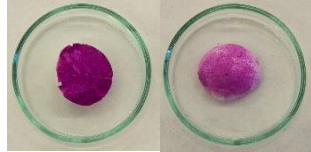
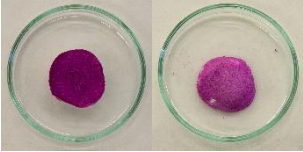
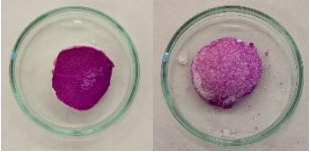
Podobná struktura jako HSN, krystaly ale ještě hůře vyvinuté, velmi malé v řádu desítek až stovek nm (menší kalcit). Viditelný tvar až při zvětšení 50kx. Složení stejné - směs amorfního Cc, kalcitu a aragonitu.

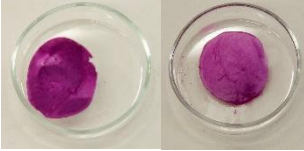
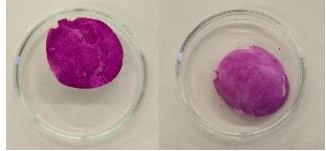
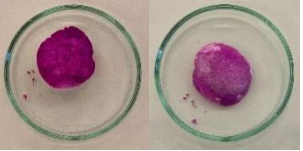
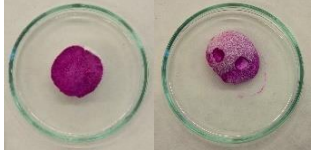
V DTG jeden efekt s maximum okolo 734, ale rozklad nastává v široké oblasti teplot.



## 6) Výsledky měření roztokem fenolftaleinu

Čas měření/sada	Kaše referenční	KSD2	KSD1	KND2	KND1
0					
7					
14					
28					

Čas měření/sada	KSN	KSN40	KNN
28			

Čas měření/sada	Hydrát referenční	HSN	HSN40	HNN
0				
28				

*Tab. 31 Výsledky aplikace roztoku fenolftaleinu na vzorky San Giovanni*

## LABORATORNÍ PRŮZKUM VZORKŮ POVRCHOVÝCH ÚPRAV ZÁMEK LITOMYŠL, SGRAFITOVÁ VÝZDOBA II. NÁDVOŘÍ

### ZADAVATEL PRŮZKUMU

Ateliér restaurování nástěnné malby, sgrafita a mozaiky  
Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice  
Vedoucí ateliéru: MgA. Zuzana Wichterlová, DiS.

### PEDAGOGICKÝ DOZOR RESTAUROVÁNÍ / STUDENTI

MgA. Zuzana Wichterlová, DiS / BcA. Radka Farská

### SPECIFIKACE OBJEKTU OD ZADAVATELE

Zámek v Litomyšli, II. nádvoří, sgrafitová výzdoba, postava rytíře s pěti G, druhý pás sgrafitové výzdoby na severní stěně druhého nádvoří na zámku v Litomyšli (pole B6)



Obr. 1 Litomyšl, zámek, II. nádvoří, část sgrafitové výzdoby, foto R. Farská.

### ZPRÁVA Z LABORATORNÍHO PRŮZKUMU

Počet stran:	10	Počet Příloh:	1	Datum:	29. 8. 2024
Autor:	Petra Lesniaková				
Místo:	Katedra chemické technologie, Fakulta restaurování, Univerzita Pardubice Jiráskova 3, Litomyšl				

## ZADÁNÍ, PŘEHLED POUŽITÝCH METOD PRŮZKUMU

**Cíle a metody průzkumu:** stratigrafie a optické vlastnosti vrstevnatých vzorků sgrafitové výzdoby

**Seznam použitých metod průzkumu:**

- optická mikroskopie (OM): světelná a luminiscenční
- skenovací elektronová mikroskopie, zpětně odražené elektrony (SEM-BSE)

## PŘEHLED A LOKALIZACE VZORKŮ

**Počet a typ vzorků:**

2 vrstevnaté kompaktních (kusové) vzorky

Lokalizace a detailní snímky míst odběrů vzorků jsou uvedeny v Příloze

**Tab. 1:** Přehled vzorků, lokalizace, popis.

Číslo vzorku	Lokalizace, popis, označení
11580	B6/2, okolí zvířete, hnědá povrchová úprava
11581	B6/3, tělo malovaného zvířete s intonacem bíancem



**Obr. 2** Litomyšl, zámek, II. nádvoří, část sgrafitové výzdoby, lokalizace odběru vzorků, foto R. Farská.

## METODIKA PRŮZKUMU

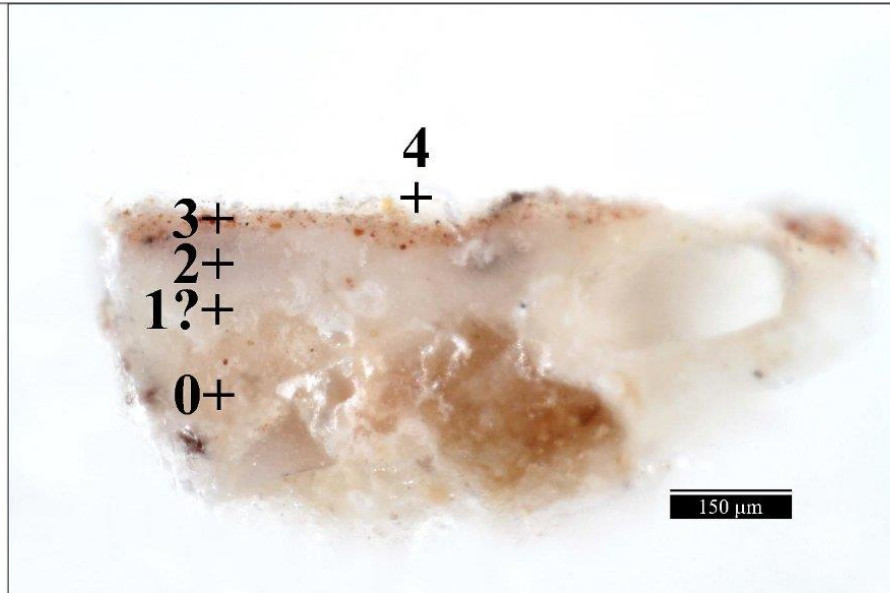
### STRATIGRAFIE A OPTICKÉ VLASTNOSTI VRSTEV /

### SVĚTELNÁ, LUMINISCENČNÍ A SKENOVACÍ ELEKTRONOVÁ MIKROSKOPIE (SEM)

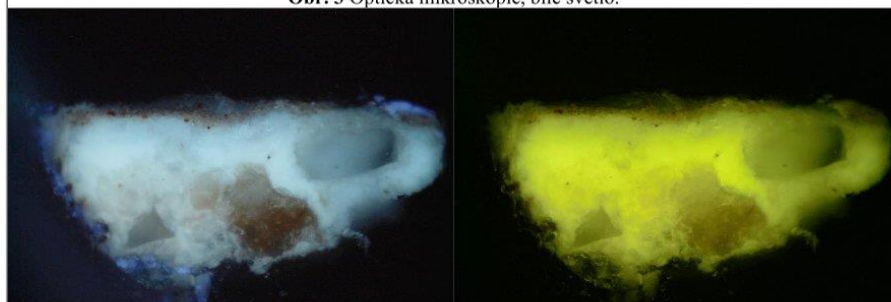
Studium stratigrafie a optických vlastností vzorků bylo provedeno s využitím světelné, luminiscenční a skenovací elektronové mikroskopie (SEM). Vzorky byly nejprve zkoumány a zdokumentovány optickým mikroskopem Eclipse LV100D-U (Nikon) s digitálním fotoaparátem EOS 1100D (Canon) v dopadajícím bílém světle, UV luminiscenci (viditelné luminiscenci buzené ultrafialovým zářením, jinak UV fluorescence) a viditelné (VIS) luminiscenci generované modrým světlem. Stejně techniky byly použity k mikroskopickému průzkumu nábrusů připravených z vybraných úlomků vzorků. Nábrusy byly připraveny zalitím úlomků do polyesterové pryskyřice GPE100S a sbrušením po vytvrdnutí hmoty. Pouhličené nábrusy byly dále studovány pomocí skenovacího elektronového mikroskopu Mira 3 LMU (Tescan) ve vysokém vakuu, režimu zpětně odražených elektronů (BSE).

VÝSLEDKY PRŮZKUMU STRATIGRAFIE A SLOŽENÍ VRSTEV / OM, SEM

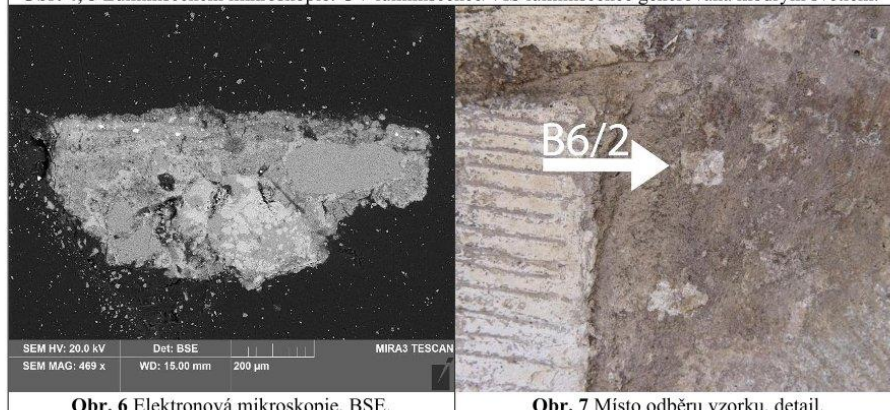
VZOREK 11580, ÚLOMEK A



Obr. 3 Optická mikroskopie, bílé světlo.



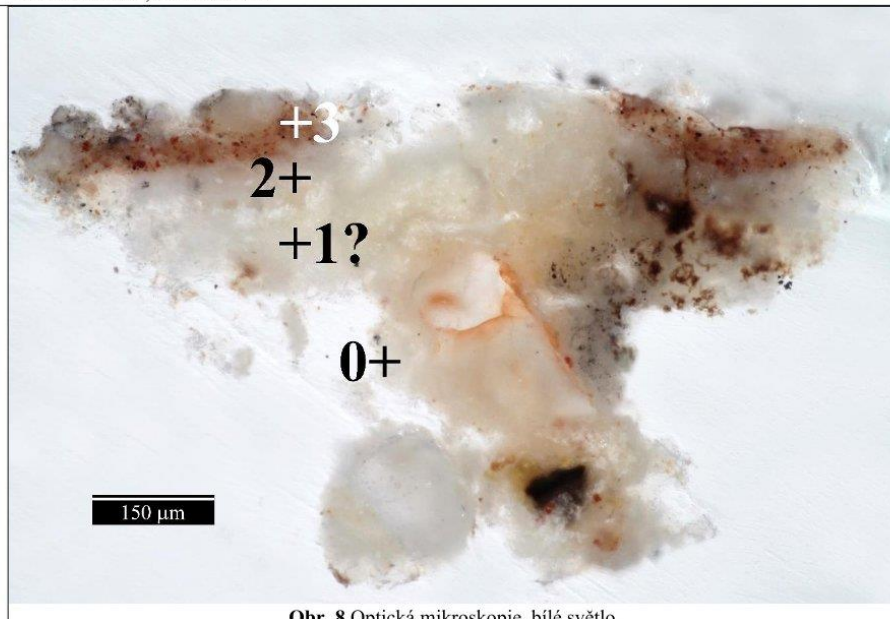
Obr. 4, 5 Luminiscenční mikroskopie: UV luminescence/VIS luminescence generovaná modrým světlem.



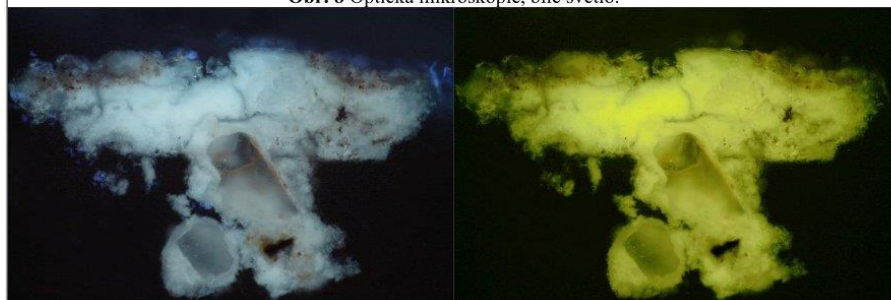
Obr. 6 Elektronová mikroskopie, BSE.

Obr. 7 Místo odběru vzorku, detail.

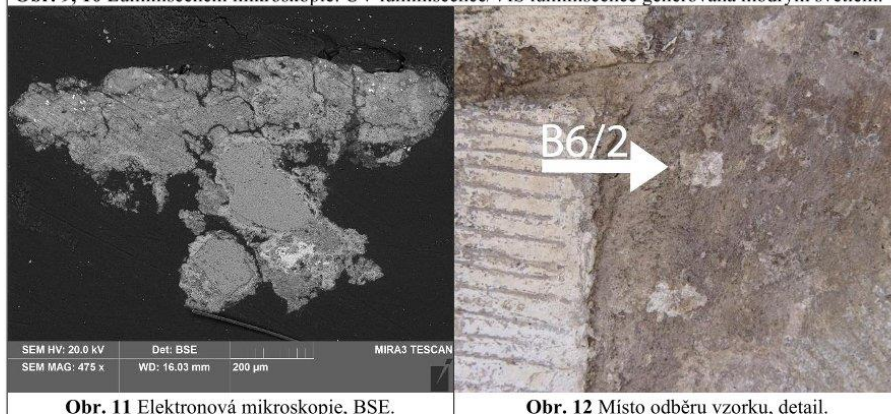
VZOREK 11580, ÚLOMEK B



Obr. 8 Optická mikroskopie, bílé světlo.



Obr. 9, 10 Luminiscenční mikroskopie: UV luminiscence/VIS luminiscence generovaná modrým světlem.

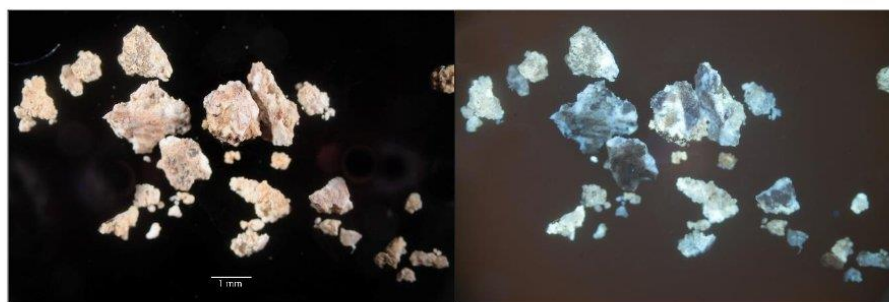


Obr. 11 Elektronová mikroskopie, BSE.

Obr. 12 Místo odběru vzorku, detail.

**Tab. 2:** Výsledky průzkumu optickou a elektronovou mikroskopií.

Vrstva	Popis a složení vrstvy (OM, SEM/BSE)
<b>4</b>	Fragmenty bílé vrstvy nebo spad
<b>3</b>	Světle hnědá povrchová úprava
<b>2</b>	Bílá, zřejmě vápenná vrstva, zřejmě bez kamenivo, zřejmě intonaco bianco
<b>1?</b>	Bílá, zřejmě vápenná vrstva, může obsahovat ojediněle kamenivo, zřejmě intonaco bianco
<b>0</b>	Oμίtká, předpokládané intonaco colorato



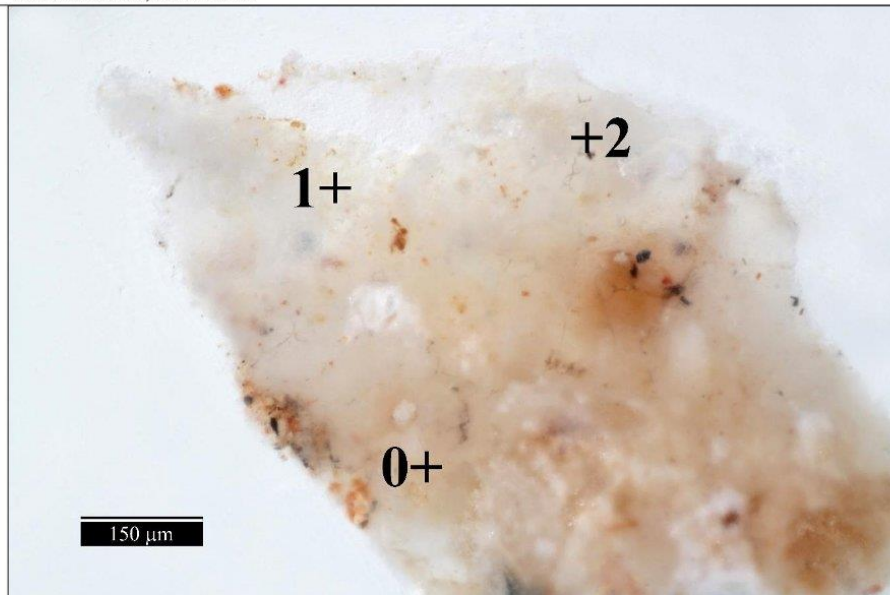
**Obr. 13, 14** Optická mikroskopie, dokumentace vzorku, bílé světlo, UV luminiscence.

**Shrnutí:**

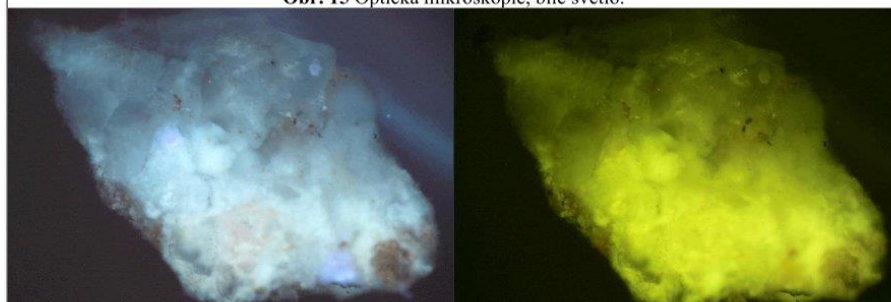
Vzorek obsahuje fragment omítky (vrstva 0), předpokládaného intonaco colorata. Na omítce se nachází jedna nebo dvě bílé povrchové úpravy 1, 2 předpokládaného intonaco bianco. Následuje světle hnědá úprava 3 a bílé fragmenty (vrstva 4).

VÝSLEDKY PRŮZKUMU STRATIGRAFIE A SLOŽENÍ VRSTEV / OM, SEM

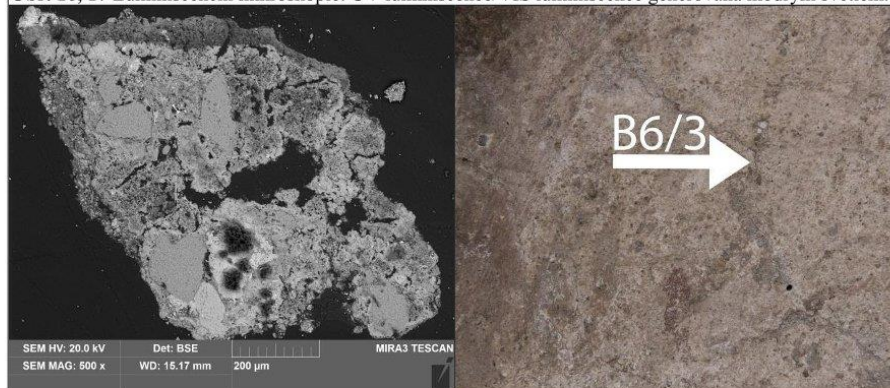
VZOREK 11581, ÚLOMEK A



Obr. 15 Optická mikroskopie, bílé světlo.



Obr. 16, 17 Luminiscenční mikroskopie: UV luminiscence/VIS luminiscence generovaná modrým světlem.

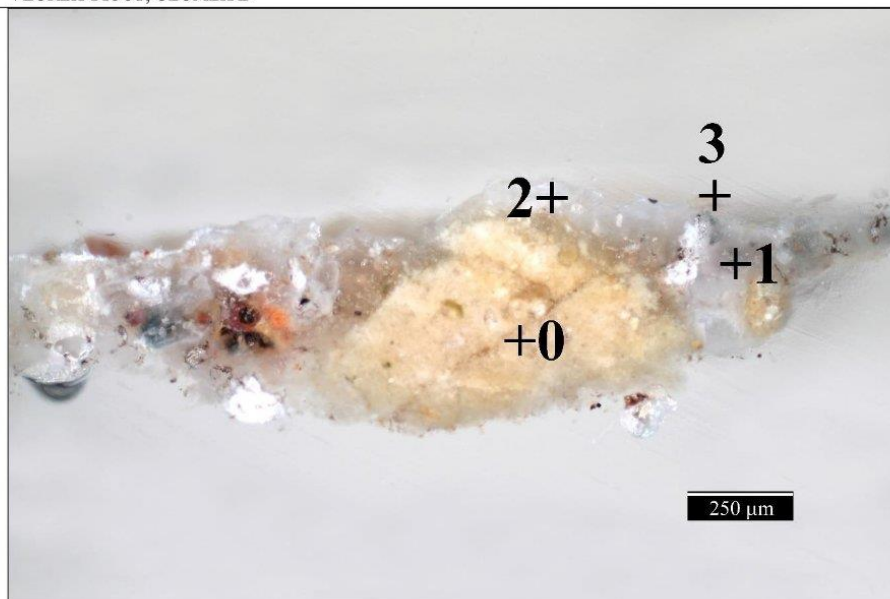


SEM HV: 20.0 kV Det: BSE MIRA3 TESCAN  
SEM MAG: 500 x WD: 15.17 mm 200 μm

Obr. 18 Elektronová mikroskopie, BSE.

Obr. 19 Místo odběru vzorku, detail.

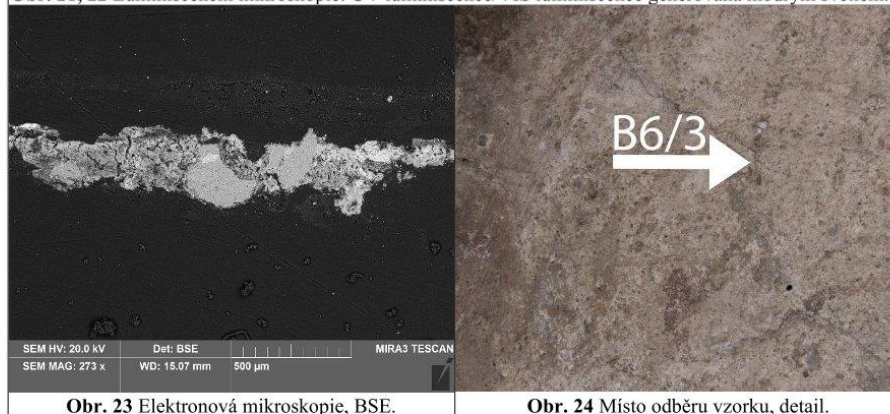
VZOREK 11581, ÚLOMEK B



Obr. 20 Optická mikroskopie, bílé světlo.



Obr. 21, 22 Luminiscenční mikroskopie: UV luminiscence/VIS luminiscence generovaná modrým světlem.

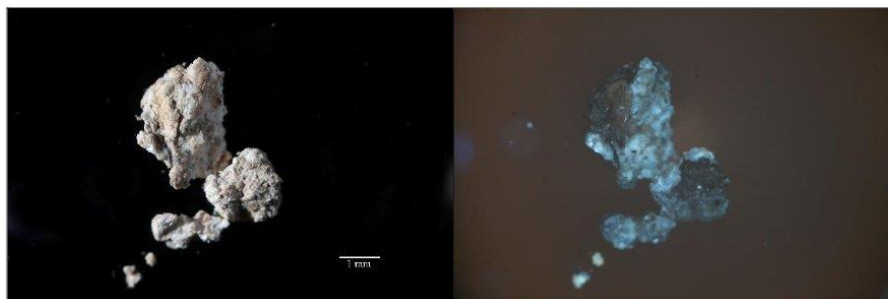


Obr. 23 Elektronová mikroskopie, BSE.

Obr. 24 Místo odběru vzorku, detail.

**Tab. 3:** Výsledky průzkumu optickou a elektronovou mikroskopií.

Vrstva	Popis a složení vrstvy (OM, SEM/BSE)
<u>3</u>	Fragment světla žluté povrchové úpravy
<u>2</u>	Bílá vrstva, zřejmě intonaco bianco
<u>1</u>	Omítka nebo jiná bílá vrstva s kamenivem
<u>0</u>	Fragment omítky, předpokládané intonaco colorato, okrová UV luminiscence



**Obr. 25, 26** Optická mikroskopie, dokumentace vzorku, bílé světlo, UV luminiscence.

**Shrnutí:**

Vzorek obsahuje fragment omítky (vrstva 0) – předpokládaného intonaco colorata s okrovou UV luminiscencí. Na omítce se nachází bílá povrchová úprava 1 s kamenivem, předpokládané intonaco bianco. Následuje další vrstva intonaco bianca 2. Na povrchu vzorku byly zaznamenány světle okrové fragmenty (vrstva 3).

## ZÁVĚR

Předmětem **chemicko-technologického průzkumu** byla část sgrafitové výzdoby II. nádvoří zámku v Litomyšli. K průzkumu byly dodány 2 vzorky. Průzkum byl zaměřen na **stratigrafii** omítek s povrchovými úpravami zahrnující vrstvy intonaca bianca. K průzkumu byly použity metody optické a skenovací elektronové mikroskopie na připravených nábrusech vzorků. Výsledky průzkumu jednotlivých vzorků spolu s mikrofotografiemi jejich nábrusů jsou podrobně uvedeny ve výsledcích výše.

## PŘÍLOHA – FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE MÍST MĚŘENÍ A ODBĚRŮ VZORKŮ

Autor fotografií: R. Farská.



**Obr. 27** Lokalizace odběrů vzorků 11580 (B6/2) a 11581 (B6/3).



**Obr. 28** Detail místa odběru vzorku 11580 (B6/2).



**Obr. 29** Detail místa odběru vzorku 11581 (B6/3).



**KRAJSKÝ ÚŘAD**  
**Pardubického kraje**  
odbor kultury, sportu a cestovního ruchu

Adresa pro doručování:

Spisová zn.: KUPA-16646/2024 OKSCR OKPP  
Číslo jednací: KUPA-16646/2024-6  
Vyřizuje: Bc. Tomáš Slonka, úsek památkové péče  
Telefon: 466 026 562  
E-mail: tomas.slonka@pardubickykraj.cz

**Národní památkový ústav**  
**Územní památková správa na**  
**Sychrově**  
**Zámek Sychrov**  
**463 44 Sychrov**

Datum: 30.09.2024

**Národní kulturní památka „Zámek v Litomyšli“ – provedení restaurování sgrafit, slunečních hodin, kamenných prvků a štukových prvků (bosáž) začleněných do fasády II. nádvoří**

## ROZHODNUTÍ

Účastník řízení:

Národní památkový ústav, Valdštejnské náměstí 162/3, 118 01 Praha 1, Malá Strana

Krajský úřad Pardubického kraje, odbor kultury, sportu a cestovního ruchu, příslušný orgán státní památkové péče pro národní kulturní památky (dále jen příslušný orgán) obdržel dne 01.08.2024 žádost Národního památkového ústavu o vydání rozhodnutí k provedení restaurování sgrafit, slunečních hodin, kamenných prvků a štukových prvků (bosáž) začleněných do fasády II. nádvoří zámku, čp. 93, pozemek parc. č. st. 5/1 v k. ú. Záhradč, který je součástí areálu národní kulturní památky (dále NKP) „Zámek v Litomyšli“. Žádost byla doložena technickým a technologickým postupem restaurování „Restaurátorský záměr na restaurování sgrafit, slunečních hodin a kamenných prvků začleněných do sgrafitové fasády. Technologický postup restaurování kamenných prvků a uměleckořemeslné obnovy štukových prvků, korunní římsy a bosáže“, který vypracovaly MgA. Kateřina Krhánková, MgA. et Mgr. Jana Waisserová a MgA. Zuzana Wichterlová (14.07.2024). Součástí žádosti byla „Dokumentace restaurátorského průzkumu II. nádvoří – sgrafita“, zpracovaná MgA. Kateřinou Krhánkovou, MgA. Zuzanou Wichterlovou a BcA. Karolínou Marčíkovou, Fakulta restaurování Univerzity Pardubice, Ateliér nástěnné malby a sgrafita (rok 2023). Dále žádost obsahovala průzkum „Laboratorní průzkum vzorků povrchových úprav. Zámek Litomyšl, 2. nádvoří, architektonické části“ zpracovaný Ing. Petrou Lesniakovou, Ph.D., Fakulta restaurování Univerzity Pardubice, Katedra chemické technologie (19.07.2024). Technický a technologický postup restaurování sgrafitové fasády II. nádvoří zámku navrhuje:

Sgrafita:

- V úvodu prací bude provedena hloubková konsolidace uvolněných ploch omítek vápennou nanosuspenzí CaLoSil (renesanční omítky), případně též vápennou kaší (raně barokní omítky) a injektáž dutin hydraulickou maltou s prakováním.

- Proběhne plošné čištění omítek vodou a párou, při němž dojde k eliminaci bionapadení, odstranění novodobého okrového nátěru intonaca colorata a k dílčí revizi novodobé vrstvy intonaca bianca (u raně barokních omítek bude revize výraznější).
- Z estetických či technologických důvodů budou případně ztenčeny tmavé povrchové krusty.
- Lokálně budou revidovány tmely neplnící svou funkci nebo kvůli svému zasolení ohrožující okolní originální omítky.
- Místy bude provedena konsolidace povrchu omítek vápennou nanosuspenzí v kombinaci s ethylsilikátovým prostředkem a (u raně barokních omítek) organokřemičitanů.
- Proběhne tmelení statických trhlin a provedení plastických retuší omítek v místech hloubkových defektů, či chybějících povrchů.
- Na závěr budou realizovány barevné retuše colorata bianca modifikovaným vápenným nátěrem.

Malované hodiny:

- Povrch bude očištěn vodou.
- Následně budou odstraněny vizuálně, či technologicky nevhodné tmely a dojde k redukci starších barevných retuší se změnou barevností, a to pomocí iontoměníčů.
- Proběhne konsolidace omítky ethylsilikátem a vápennou nanosuspenzí, lokálně bude přistoupeno ke konsolidaci barevných vrstev pomocí akrylátové disperze a k injektáži vápennou směsí.
- Hloubkové defekty v omítce budou vytmeleny vápenným štukem.
- Na závěr bude provedena nápodobivá malířská retuš a fixace předem pasivačně ošetřeného gnómonu.

Kamenné prvky (okenní ostění, průběžné římsy):

- Sprašující se novodobý okrový nátěr bude za sucha mechanicky očištěn.
- Fragменты starší polychromie budou konsolidovány prostředkem na bázi organokřemičitanů.
- Esteticky či technologicky nevyhovující tmely budou odstraněny, stejně tak budou sejmuty stávající omítkové nadokenní klíny, které budou nahrazeny novými klíny s větším spádem.
- Proběhne injektáž trhlin minerální maltou, případně epoxidovou, či akrylátovou pryskyřicí v návaznosti na charakter a velikost trhlin.
- Větší defekty budou doplněny minerálním tmelem.
- Na závěr bude provedena finální povrchová úprava tenkým nátěrem v odstínu světlého pískovce.

Štukové prvky (bosovaná rustika, část korunní římsy, parapetní římsa):

- Povrch šuku bude nejprve omyt, dále dojde k redukci nesoudržných druhotných okrových nátěrů z 80. let 20. století a k revizi esteticky či technologicky nevhodných doplňků.
- Plochy odhalené po sejmutí tmelů budou lokálně konsolidovány prostředkem na bázi organokřemičitanů.

- Statické trhliny budou injektovány minerální maltou, výraznější defekty a chybějící části profílance budou vytmeleny hydraulickou maltou či doplněny v umělém kameni.
- Na závěr bude provedena finální povrchová úprava nátěrem v odstínu světlého pískovce.

Příslušný orgán k uvedené žádosti podle ustanovení § 14 odst. 1 zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů (dále jen památkový zákon), a v souladu se zákonem č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů, vydává toto rozhodnutí.

V souladu s ustanovením § 14 odst. 3 památkového zákona je provedení restaurování sgrafit, slunečních hodin, kamenných prvků a bosáže (štukových prvků) začleněných do fasády II. nádvoří, dle předloženého technického a technologického postupu, z hlediska zájmů státní památkové péče **přípustné** při dodržení následujících podmínek:

1. Účastník řízení bude v průběhu restaurování svolávat kontrolní dny, na které budou zváni: restaurátor, příslušný orgán a zástupci Národního památkového ústavu, generálního ředitelství.
2. V případě provedení doplňujících technologických průzkumů budou výsledky předloženy na kontrolních dnech. Doplňkové průzkumy budou spolu s případnými dodatečně nalezenými grafickými předlohami sgrafitové výzdoby uvedeny v závěrečné restaurátorské zprávě.
3. Po základním očištění kamenných okenních ostění od hrubých nečistot a vrchní novodobé okrové nátěrové vrstvy bude přistoupeno k lokální prekonsolidaci starších barevných souvrství a teprve poté bude přikročeno k dalšímu čištění.
4. Výraznější či nejednoznačné redukce novějších vrstev intonaca bianca, stejně jako odstranění retuší z malovaných slunečních hodin a rozsah sejmutí tmelů na kamenných a štukových člancích budou průběžně ověřovány v rámci kontrolních dnů. Zvýšená pozornost bude v tomto smyslu věnována rozsáhlejším partiím, u nichž by byla zvažována jejich rekonstrukce ve snaze rehabilitovat původní tvar jednotlivých figur (pravá část pravého bitevního pole).
5. Podoba i míra plastických a malířských retuší budou průběžně ověřovány v rámci kontrolních dnů. Odstín povrchové úpravy kamenných a štukových článků bude vybrán na základě in situ provedených vzorků. Finálně zvolený odstín, konkrétní materiál i technologie nanesení nátěru budou uvedeny v závěrečné restaurátorské zprávě tak, aby mohl být podle těchto údajů v budoucnu aplikován totožný nátěr i na dalších vybraných kamenných prvcích fasád druhého nádvoří.
6. Po dokončení restaurování sgrafitové fasády II. nádvoří zámku bude vyhotovena závěrečná restaurátorská zpráva (písemná a elektronická forma). Účastník řízení zajistí, aby jeden exemplář byl předán do 60 dnů od ukončení akce Národnímu památkovému ústavu, generálnímu ředitelství, a to prostřednictvím příslušného orgánu.

## O d ů v o d n ě n í

Příslušný orgán provedl řízení k žádosti Národního památkového ústavu o vydání rozhodnutí k provedení restaurování sgrafit, slunečních hodin, kamenných prvků a štukových prvků (bosáž) začleněných do fasády II. nádvoří zámku, čp. 93, pozemek parc. č. st. 5/1 v k. ú. Záhrad, který je součástí areálu NKP „Zámek v Litomyšli“. Žádost byla podána dne 01.08.2024. Tímto podáním došlo k zahájení správního řízení podle zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů (dále jen správní řád). Žádost obsahovala technický a technologický postup restaurování sgrafit, slunečních hodin, kamenných prvků a štukových prvků (bosáž) začleněných do fasády II. nádvoří zámku. Součástí návrhu byla dokumentace restaurátorského průzkumu sgrafit II. nádvoří a laboratorní průzkum povrchových úprav architektonických článků.

U sgrafitové výzdoby se i přes četné historické opravy objevuje jen málo novodobých tmelů, které se koncentrují v místech okapních svodů a nad okenními římsami, což je spojeno s defekty působenými srážkovou vodou. Během oprav bylo naopak více zasahováno do intonaca bianca, které bylo doplňováno o nové vrstvy, z nichž nejmladší zásah z 80. let 20. století v podstatě vytváří souvislou vrstvu, místy vyplňující i původní ryté linie, která je ve své ploše zkrakelovaná. Originální intonaco bianco je dochováno jen fragmentárně (renesanční sgrafita), či vůbec (raně barokní sgrafita). Z této fáze pochází také plošné okrové zatónování omítek colorata, které mělo mj. zakrýt místy ztmavlý sulfatizovaný povrch. Sulfatizace spolu s navrstvením bílých nátěrů a v minulosti opakovanými zpevňovacími zásahy místy vede k vytvoření málo propustné povrchové krusty omezující další ošetření omítek pod ní a způsobující v případě jejího odpadnutí i degradaci okolního materiálu. V ploše omítky se objevují dutiny, ale také vyboulená místa vyplněná starší injektážní hmotou, výrazněji degradovaná jsou exponovaná místa na hranách hluboce rytých linií intonaca colorata. Velmi degradovaná je plocha raně barokních sgrafit, což je patrně zapříčiněno již původní ne zcela dokonalou technikou a zvolenými materiály.

Omítka malby slunečních hodin je místy nesoudržná, a to především ve spodních partiích navazujících na oplechování nadokenní římsy v patře. Některé druhotné tmely jsou dožilé, či technicky nevyhovující. Také řada barevných retuší je již dožilá a časem došlo k jejich rušivě působícímu ztmavnutí, či naopak zesvětlení. Barevná vrstva je místy uvolněná a puchýřkatá. Kovový gnómon je narušen korozními produkty a je vychýlen ze své původní pozice.

Pískovcové architektonické články jsou v poměrně dobrém stavu. V minulosti byly razantně čištěny, ze starší polychromie se tak dochovaly fragmenty, zatímco celoplošná okrová vrstva z 80. let 20. století již dožívá a sprašuje se. Na kamení se lokálně objevují statické trhliny a nevhodné pozdější vysprávkky. Zčásti kamenná a zčásti štuková bosovaná rustika vykazující množství druhotných oprav je v ploše přetmelena cementovým „šlikrem“. Štuková část horní korunní římsy je ve své hmotě sypká, vykazuje řadu doplňků a v rozích je u okapových svodů zasolena.

Areál zámku v Litomyšli byl prohlášen národní kulturní památkou nařízením vlády ČR č. 132/2001 Sb., ze dne 28.03.2001, o prohlášení některých kulturních památek za národní kulturní památky. NKP „Zámek v Litomyšli“ je evidován v Ústředním seznamu kulturních památek České republiky pod rejstříkovým číslem 128.

K předchozímu stupni projektové dokumentace pro provádění stavby „Revitalizace zámku v Litomyšli, část I, Zámek Litomyšl – Božský zámek“, autor: Projektový ateliér pro architekturu a pozemní stavby s.r.o., odpovědný projektant Ing. arch. Tomáš Šantavý, vydal příslušný orgán závazné stanovisko č. j. KrÚ –15772/2021 OKSCR OKPP ze dne 09.07.2021.

Ve smyslu ustanovení § 14 odst. 4 památkového zákona bylo ve věci vydáno písemné vyjádření generální ředitelství Národního památkového ústavu (dále jen NPÚ) pod číslem jednacím NPU-310/73341/2024 vypracované Mgr. Anežkou Mikulcovou, Ph.D. a Mgr. Janem Fiřtem, Ph.D., které bylo správnímu orgánu doručeno dne 19.08.2024. Ve vyjádření je uvedeno, že navrhované práce jsou v souladu se zájmem na ochranu kulturně historických hodnot při splnění podmínek, které byly zapracovány do výroku tohoto rozhodnutí.

Účastníku řízení byla v souladu s ustanovením § 36 odst. 3 správního řádu dána možnost vyjádřit se k podkladům pro rozhodnutí a uplatnit své připomínky a náměty. Účastník řízení tuto možnost využil a dne 26.08.2024 sdělil, že s podklady a se způsobem jejich zjištění souhlasí.

Navrhované práce nebudou mít negativní dopad na níže popsané kulturně historické hodnoty areálu NKP „Zámek v Litomyšli“. Litomyšlský zámek je reprezentativní a ve značné míře intaktně dochovanou ukázkou renesančního šlechtického sídla. Na jeho renesančním charakteru se velmi významným způsobem podílí sgrafitová výzdoba a soubor kamenných i štukových plastických prvků – oba tyto principy se v koncentrované míře vyskytují na fasádě druhého zámeckého nádvoří. Ta je komponována s důrazem na tektoniku, kdy mohutné bosované přízemí tvoří základnu pro bohatě zdobené první patro a rovněž dekorativní a proporčně subtilnější druhé patro. Mírou zachovalosti, kvalitou provedení i výpravností figurálních scén čerpajících z grafických předloh jsou renesanční sgrafita této fasády patrně nejcennější ukázkou sgrafitové výzdoby celého litomyšlského zámku. Nachází se zde i nejznámější výjev – bitva u Milvijského mostu vycházející z Raffaelových maleb ve vatikánských Stanzích, a postava neznámého šlechtice s pěti písmeny „G“ nad hlavou. Velmi cenná je i souvislá plocha tzv. barokních sgrafit z roku 1635 v místech shořelé lunetové římsy – tato etapa výzdoby se na jiných částech fasády litomyšlského zámku v takovém rozsahu neobjevuje a představuje unikátní příklad záměrného technologického i výtvarného historismu.

Odůvodnění podmínek:

Ad 1. Požadavek na kontrolní dny je v souladu s § 28 odst. 2 písm. g) a § 32 odst. 2 písm. g) památkového zákona.

Ad 2. Výsledky, v restaurátorském záměru zvažovaných, dalších technologických průzkumů mohou spolu s detailním poznáním restaurovaného díla nabytým v průběhu restaurátorských prací pomoci při volbě použitých materiálů tak, aby byly co nejvíce kompatibilní s restaurovaným originálem. Tato poznání spolu s případně dodatečně nalezenými grafickými předlohami, které hrají podstatnou roli při restaurování a dílčích rekonstrukcích intonaca bianca, by měla být v rámci závěrečné restaurátorské dokumentace přístupná dalším badatelům i restaurátorům zabývajícím se v budoucnu předmětnou sgrafitovou výzdobou.

Ad 3. Dochovaná souvrství starších polychromií okenních ostění jsou cenným dokladem charakteru povrchové úpravy těchto kamenných prvků. Je nutné, aby byla i nadále zachována a aby mohla být při dalších restaurátorských zásazích využita jako autentický zdroj informací o materiálu a barevnosti použitých nátěrů.

Ad 4. a 5. Nedílnou součástí restaurátorského zásahu je kontinuální průzkum vedoucí k průběžnému aktualizování dosavadních poznatků o restaurovaném díle. Z tohoto důvodu nelze optimální rozsah sejmutí degradovaných partií jednoznačně stanovit, měl by se nicméně omezit na nezbytně nutnou míru a zásah by měl být co nejcitlivější k okolnímu originálnímu materiálu. Konkrétní míru a podobu rekonstrukcí a retuší bude možné upřesnit v návaznosti na plošné očištění fasády, zjištěný rozsah nutného provedení injektáže a na provedení barevných a materiálových vzorků. K výraznějším zásahům do podoby a matérie sgrafit je možné přistoupit až po důkladném zvážení a vyhodnocení doplňujících rešerší. Ideálním a ověřeným postupem při výběru barevnosti nátěru kamenných a štukových článků je provedení barevných vzorků přímo na daném materiálu. Vzhledem k tomu, že lze v budoucnosti očekávat pokračování restaurátorských prací také na zbývajících fasádách druhého nádvoří obsahujících řadu kamenných článků, které by měly koncepčně, a tedy i výtvarně navázat na probíhající restaurátorský zásah, je třeba jednoznačně charakterizovat finálně realizovaný nátěr kamenných článků. Předejde se tak časově náročnému hledání shodného odstínu, případně k nezáměrnému střetu dvou odlišných odstínů v rámci jednotně řešeného prostoru nádvoří.

Ad 6. V souladu s § 10 odst. 4 vyhlášky č. 66/1988 Sb., která provádí památkový zákon, bude zpracována závěrečná restaurátorská zpráva, která bude ve stanoveném termínu předána Národnímu památkovému ústavu, generálnímu ředitelství, prostřednictvím příslušného orgánu (písemná a elektronická forma).

Příslušný orgán upozorňuje, že figurální sgrafita v částech sgrafitové fasády II. nádvoří s lidskými nebo zvířecími figurami jsou díly výtvarných umění, a proto navrhované práce musí provádět restaurátor s povolením Ministerstva kultury ČR k restaurování malířských uměleckých děl – figurální sgrafita. Tento požadavek vychází z § 14 odst. 6 památkového zákona a § 10 odst. 3 vyhlášky č. 66/1988 Sb., kterou se provádí památkový zákon. Konkrétní restaurátorské specializace je uvedena na základě přílohy č. 1 památkového zákona.

Příslušný orgán upozorňuje, že plochy sgrafitové fasády II. nádvoří s jednoduchými ornamenty představují uměleckořemeslnou práci, a proto navrhované práce musí provádět restaurátor s povolením Ministerstva kultury ČR k restaurování uměleckořemeslných nefigurálních malířských děl, případně uměleckořemeslných děl ze štuky. Restaurování může rovněž provádět restaurátor s povolením Ministerstva kultury ČR k restaurování malířských uměleckých děl – figurální sgrafita a sochařských uměleckých děl ze štuky. Tento požadavek vychází z § 14 odst. 6 památkového zákona a § 10 odst. 3 vyhlášky č. 66/1988 Sb., kterou se provádí památkový zákon. Konkrétní restaurátorské specializace jsou uvedeny na základě přílohy č. 1 památkového zákona.

Příslušný orgán upozorňuje, že malované hodiny představují uměleckořemeslné práce. Restaurování malovaných hodin musí provádět restaurátor s povolením Ministerstva kultury ČR k restaurování uměleckořemeslných nefigurálních malířských děl nebo se specializací k restaurování malířských uměleckých děl – nástěnné malby. Tyto požadavky vychází z § 14 odst. 6 památkového zákona a § 10 odst. 3 vyhlášky č. 66/1988 Sb., která provádí památkový zákon. Konkrétní restaurátorské specializace byly určeny na základě přílohy č. 1 památkového zákona.

Příslušný orgán upozorňuje, že kamenné prvky (nadokenní římsy s volutovými konzolami, okenní ostění, kamenná bosovaná rustika) představují uměleckořemeslnou práci, a proto navrhované práce musí provádět restaurátor s povolením Ministerstva kultury ČR k restaurování uměleckořemeslných děl z kamene. Restaurování může rovněž provádět restaurátor s povolením Ministerstva kultury ČR k restaurování sochařských uměleckých děl z kamene. Tento požadavek vychází z § 14 odst. 6 památkového zákona a § 10 odst. 3 vyhlášky č. 66/1988 Sb., kterou se provádí památkový zákon. Konkrétní restaurátorské specializace jsou uvedeny na základě přílohy č. 1 památkového zákona.

Příslušný orgán upozorňuje, že štukové prvky (štuková bosovaná rustika, část korunní římsy, parapetní římsa) představují uměleckořemeslnou práci, a proto navrhované práce musí provádět restaurátor s povolením Ministerstva kultury ČR k restaurování uměleckořemeslných děl ze štuku a jiných výtvarných materiálů. Restaurování může rovněž provádět restaurátor s povolením Ministerstva kultury ČR k restaurování sochařských uměleckých děl ze štuku a jiných výtvarných materiálů. Tento požadavek vychází z § 14 odst. 6 památkového zákona a § 10 odst. 3 vyhlášky č. 66/1988 Sb., kterou se provádí památkový zákon. Konkrétní restaurátorské specializace jsou uvedeny na základě přílohy č. 1 památkového zákona.

Příslušný orgán v průběhu správního řízení posuzoval žádost z hlediska jejího souladu s platnými právními předpisy. Při vyhotovení rozhodnutí vycházel z předložené žádosti, technického a technologického postupu restaurování (MgA. K. Krhánková, MgA. et Mgr. J. Waisserová a MgA. Z. Wichterlová), restaurátorského průzkumu (MgA. K. Krhánková, MgA. Z. Wichterlová a BcA. K. Marčíková), laboratorního průzkumu (Ing. P. Lesniaková, Ph.D.), písemného vyjádření NPÚ a znalosti místních poměrů. Došel k závěru, že požadované práce jsou přípustné za předpokladu, že budou plně respektovány podmínky uvedené ve výroku tohoto rozhodnutí.

## **P o u č e n í o o d v o l á n í**

Proti tomuto rozhodnutí se lze podle §§ 81 až 83 správního řádu odvolat do 15 dnů ode dne jeho doručení k Ministerstvu kultury České republiky, a to podáním učiněným u Krajského úřadu Pardubického kraje, odboru kultury, sportu a cestovního ruchu, oddělení kultury a památkové péče.

OTISK ÚŘEDNÍHO RAZÍTKA

Mgr. Milan Novák  
vedoucí odboru

**Na vědomí:** NPÚ, generální ředitelství