

Univerzita Pardubice

Fakulta restaurování

**Diagnostika stavu a konsolidace umělých pískovců s epoxidovým pojivem
z 80. let 20. století**

**Restaurování faksimile sochy Štědrosti z umělého kamene
pojeného epoxidovým pojivem z hospitálu Kuks**

**Condition diagnosis and consolidation of the 80s of the 20th-century
epoxy bonded artificial sandstones**

**Restoration of a facsimile of the statue of Generosity made of artificial
stone bonded with epoxy adhesive from the Kuks Hospital**

Diplomová práce

2022

BcA. Jakub Balcar

Univerzita Pardubice
Fakulta restaurování
Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Jakub Balcar**
Osobní číslo: **R20023**
Studijní program: **N8206 Výtvarná umění**
Studijní obor: **Restaurování a konzervace nástěnné malby, sochařských děl a povrchů architektury: Kámen**
Téma práce: **Restaurování faksimile sochy Štědrosti z umělého kamene pojeného epoxidovým pojivem z hospitálu Kuks Diagnostika stavu a konsolidace umělých pískovců s epoxidovým pojivem z 80. let 20. století**
Zadávající katedra: **Ateliér restaurování kamene**

Zásady pro vypracování

Zásady pro zpracování:

Teoretická část diplomové práce bude zaměřena na provedení důkladné diagnostiky a stanovení příčin poškození epoxidových výdusků souboru epoxidových faksimilií Cností a Neřestí z hospitalu v Kuksu. Cílem podrobného výzkumu je vypracování ucelené metodiky průzkumu faksimilií a zpracování koncepce restaurování tohoto typu děl, který by mohl být aplikován i na jiné příklady a objekty z tohoto materiálu. Speciální pozornost bude věnována vyhodnocení konsolidačních materiálů a konsolidačních technologií pro tento typ materiálu. Referenčním objektem je faksimilie sochy Štědrosti, na které bude proveden modelový průzkum a komplexní restaurování.

Experimentální část bude navázána na teoretickou část diplomové práce; na zkušebních vzorcích epoxidových výdusků navržených dle stavu originálu budou provedeny zkoušky konsolidace různými konsolidanty, jejichž účinek bude vyhodnocen měřením vybraných fyzikálních a mechanických vlastností před a po konsolidaci. S cílem predikovat stabilitu a stárnutí konsolidovaných faksimilií v reálných podmínkách exteriéru bude část konsolidovaných vzorků podrobena zkouškám urychleného stárnutí v komoře simulující stárnutí v exteriérových podmínkách. Na základě vyhodnocení zkoušek konsolidace budou navrženy materiály vhodné pro zpevňování epoxidových faksimilií a provedena diskuse jejich aplikačních vlastností, stability a zpevňovacího účinku. Vybrané zpevňovací prostředky/prostředky budou použity pro konsolidaci faksimilie sochy Štědrosti.

Na výše zmíněné části diplomové práce naváže praktická část, ve které se uplatní zjištěné poznatky při komplexním restaurátorském zásahu provedeném na faksimilii sochy Štědrosti z umělého kamene pojeného epoxidovým pojivem, která se nachází na zdi před hospitem Kuks. Konkrétně se jedná o druhou sochu Cností na pravé straně terasy z pohledu od hospitalu. Před samotným restaurováním budou zpracovány a vyhodnoceny výsledky restaurátorského, chemicko-technologického a umělecko-historického průzkumu, na základě kterých bude vytvořena koncepce restaurátorského zásahu. Restaurátorské postupy a technologie budou odvozeny z výsledků zkoušek a vše bude dokumentováno podle standardů stanovených pro restaurátorské dokumentace.

Práce budou probíhat pod dohledem pedagogů FR UPa z řad technologů a odborných restaurátorů. Postup prací bude průběžně konzultován se zástupci NPÚ, přidělenými konzultanty a externími specialisty. Pravděpodobná je spolupráce s výzkumnými organizacemi, které by se mohly podílet na specializovaných konzultacích nebo vývoji nových materiálů pro konsolidaci epoxidových výdusků. Použité postupy a technologie budou voleny na základě důkladných laboratorních a restaurátorských zkoušek. Při realizaci diplomové práce bude dodržen následující harmonogram dokončování dílčích úkolů. Dodržování harmonogramu bude součástí závěrečného hodnocení práce.

Rozsah pracovní zprávy:

Rozsah grafických prací:

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

Seznam doporučené literatury:

- **Doporučená literatura**
- **Základní:** Viñas S. M. *Contemporary Theory of Conservation*. Oxford, 2005.
- **Základní:** *Didaktické návody (vydáno v rámci projektu DOCEO PRO CULTURA)*.
- Henry, A., ed. *Stone conservation, principles and Practice (vybrané kapitoly přeloženy v rámci projektu DPC)*. Donhead Publishing Ltd. 2006.
- **Základní:** Price C., Doehne E. *Stone conservation (vybrané kapitoly přeloženy v rámci projektu DOCEO PRO CULTURA)*. The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2010.
- **Doporučená:** Zelinger J. a kol. *Chemie v práci konzervátora a restaurátora*. Academia Praha, 1987.
- **Doporučená:** Ďoubal, J. *Kamenné památky Kutné Hory: restaurování a péče o sochařské památky (vydáno v rámci projektu DPC)*. Univerzita Pardubice, 2015.
- **Doporučená:** Torraca, G. *Lectures on materials Science For Architectural Conservation*. GCI, Los Angeles, 2009.
- **Doporučená:** Ďoubal J. a kol. *Sádrové odlitky: restaurování a péče o sádrová díla*. Univerzita Pardubice, 2020
- **Doporučená:** Šimůnková E., Bayerová T. *Pigmenty*. STOP Praha, 1999.
- **Doporučená:** Henry A., ed. *Principles and Practice (Polychrome Stone by Christopher Weeks: s. 237-255)*. Donhead Publishing Ltd., 2006.
- **Doporučená:** Koller, M. *Probleme und Methoden der Retusche polychromer Skulptur, in: maltechnik Restauro 85 /1979), s. 14-40 (přeloženo v rámci projektu DPC)*.
- **Doporučená:** Kopecká I., Nejedlý V. *Průzkum hist. materiálů, analytické metody pro rest. a pam. péči*. Grada Pub., 2005.
- **Doporučená:** Knoepfli A., ed. *Reclams Handbuch der Künstlerischen Techniken*. Stuttgart, 1990.
- **Doporučená:** Slánský, B. *Technika malby*. Praha, 2003.
- **Doporučená:** Slánský, B. *Technika v malířské tvorbě (malářský a restaurátorský materiál)*. Praha, 1976.
- **Doporučená:** BRANDI, C. *Teorie restaurování*. Kutná Hora: Tichá Byzanc, 2000.
- **Doporučená:** Kubička R., Zelinger J. *Výkladový slovník malířství, grafiky a restaurátorství*. Grada, 2004. ISBN 0-247-9046-7
- **Doporučená:** BUYS, S a OAKLEY V. *The conservation and restoration of Ceramics*. Oxford 1993

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Renata Tišlová, Ph.D.
Katedra chemické technologie FR

Datum zadání diplomové práce: **15. listopadu 2021**

Termín odevzdání diplomové práce: **17. srpna 2022**

L.S.

Mgr. BcA. Radomír Slovik
děkan

doc. Jakub Ďoubal, Ph.D.
vedoucí ateliéru

V Litomyšli dne 9. srpna 2022

Prohlašuji:

Práci s názvem Diagnostika stavu a konsolidace umělých pískovců s epoxidovým pojivem z 80. let 20. století, Restaurování faksimile sochy Štědrosti z umělého kamene pojeného epoxidovým pojivem z hospitálu Kuks jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen 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 31. 7. 2022

Jakub Balcar

Poděkování

Rád bych zde poděkoval především Ing. Renatě Tišlové, Ph.D. za odborné vedení této práce, za konzultace a pomoc při zpracování takto zajímavého tématu.

Další díky za konzultace a pomoc v rámci restaurátorské části této diplomové práce patří doc. Mgr. art. Jakubu Ďoubalovi, Ph.D., vedoucímu Ateliéru restaurování kamene. Děkuji také MgA. Petru Rejmanovi za konzultace a pomoc při transferu objektu.

Mgr. Jiřímu Kašemu vděčím za pomoc při řešení otázek souvisejících s umělecko-historickým průzkumem.

Rád bych poděkoval také projektu Interní grantové soutěže UPCE, za jehož podpory vznikala první část této diplomové práce.

Anotace

Diplomová práce předkládá problematiku diagnostiky a konsolidace umělých pískovců s epoxidovým pojivem z 80. let 20. století a navazující restaurování faksimile sochy Štědrosti z hospitálu Kuks z téhož období.

Předmětem restaurování je faksimile, jež je součástí jedné z nejrozsáhlejších výměn originálů od Matyáše Bernarda Brauna za výdusky z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí. Tato výměna proběhla v mezi lety 1976 až 1995. Epoxidové výdusky v Kuksu, stejně jako jiné realizace tohoto typu, se nyní nenachází v uspokojivém stavu a objekty vyžadují restaurátorský zásah.

Nejdříve bylo nutné zaměřit se na archivní průzkum zahrnující historii, dobové techniky a materiály výdusku. Experimentální část diplomové práce se zabývá nalezením vhodného konsolidačního prostředku pro umělý kámen pojený epoxidovou pryskyřicí a optimálního způsobu jejich aplikace. Restaurátorská část prezentuje průzkum a restaurování epoxidové faksimile sochy Štědrosti.

Na základě výsledků průzkumů a zkoušek konsolidace byl vytvořen modelový projekt restaurování objektů z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí. Úspěšný modelový restaurátorský zákrok byl poté realizován na soše Štědrosti.

Klíčová slova

Konsolidace, konzervace, restaurování, epoxidová pryskyřice, umělý kámen pojený epoxidovou pryskyřicí, vznik faksimilií, materiál faksimilií, faksimile Štědrosti, Hospitál Kuks, Zámek Valeč, poškození.

Title

Condition diagnosis and consolidation of the 80s of the 20th-century epoxy bonded artificial sandstones

Restoration of a facsimile of the statue of Generosity made of artificial stone bonded with epoxy adhesive from the Kuks Hospital

Annotation

The diploma thesis presents the issue of diagnosis and consolidation of artificial sandstones with an epoxy binder from the 80s of the 20th century and the subsequent restoration of a facsimile of the statue of Generosity from the Kuks hospital from the same period.

The object of the restoration is a facsimile, which is part of one of the most extensive exchanges of originals by Matyáš Bernard Braun for facsimiles made of artificial stone bonded with epoxy resin. This exchange took place between 1976 and 1995.

Epoxy facsimiles in Kuks, like other implementations of this type, are not in satisfactory condition and the objects require restoration. First of all, it was necessary to focus on archival research focused on the history, period techniques, and materials of the facsimiles. The experimental part of the thesis deals with finding a suitable consolidation agent for artificial stone bonded with epoxy resin and the optimal method of their application. The restoration part presents the diagnosis and restoration of epoxy facsimile-of Generosity.

Based on the results of surveys and consolidation tests, a model project was created for the restoration of objects made of artificial stone with epoxy resin binder. A successful model restoration operation was then carried out on a facsimile of the statue of Generosity.

Keywords

Consolidation, conservation, restoration, epoxy resin, artificial stone bonded with epoxy resin, creation of facsimiles, facsimiles Generosity, Kuks Hospital, Valeč Castle, damage.

Obsah

1	Úvod	15
2	Současný stav problematiky	17
2.1	Vznik tradice umělého kamene pojeného epoxidovými pryskyřicemi.....	17
2.2	Projekty náhrady epoxidovými faksimiliemi v 80. letech 20. století – výběrově	18
2.3	Recentní výzkum k problematice poškození a konzervace epoxidových faksimilií	20
3	Rekonstrukce vzniku faksimilií z areálu hospitálu Kuksu z pramenů ..	25
3.1	Okolnosti vzniku faksimilií	25
3.2	Rekonstrukce použitých postupů a materiálů	30
3.3	Srovnání postupů s jinými dobovými realizacemi.....	43
4	Průzkum stavu faksimile sochy Štědrosti a souboru faksimilií Ctností a Neřestí před hospitém v Kuksu	54
4.1	Typická poškození (glosář v příloze).....	54
4.2	Výsledky aktuálních průzkumů	57
5	Experimentální část	60
5.1	Konsolidace umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí ...	60
1.1	Použité materiály	61
1.2	Příprava zkušebních vzorků	63
1.3	Použité konsolidanty a jejich vlastnosti	67
1.4	Konsolidace zkušebních vzorků.....	72
1.5	Použité metody	73
1.5.1	Stanovení hloubky penetrace	73
1.5.2	Objemová hmotnost	73
1.5.3	Míra zpevnění metodou UZ transmise	73
1.5.4	Dynamický modul pružnosti	74

1.5.5	Pevnost v tahu za ohybu	75
1.5.6	Pevnost v tlaku	75
1.5.7	Kapilární nasákavost vodou	75
1.6	Výsledky	76
1.6.1	Hodnocení hloubky penetrace	76
1.6.2	Vyhodnocení konsolidačního účinku vybraných prostředků ..	80
1.6.3	Zkoušky materiálů a technologií na velkoformátových vzorcích a samotné faksimilii	86
1.6.4	Vyhodnocení hloubky penetrace a chování konsolidantů na velkoformátových vzorcích.....	87
1.6.5	Shrnutí výsledků konsolidace a vyhodnocení.....	90
2	Praktická část	93
2.1	Restaurování faksimile sochy Štědrosti z umělého kamene pojeného epoxidovým pojivem z hospitálu Kuks	93
2.1.1	Základní informace	93
2.2	Průzkum	94
2.2.1	Umělecko-historický průzkum	94
2.2.2	Restaurátorský průzkum	104
2.3	Chemicko-technologický průzkum	107
2.3.1	Materiálový průzkum.....	107
2.4	Zkoušky materiálů a technologií.....	124
2.4.1	Zkoušky odstranění biologického napadení	124
2.4.2	Zkoušky tmelů	125
2.4.3	Zkoušky odstranění zkorodovaných armatur a reziduí koroze u umělého kamene	127
2.4.4	Zkouška konsolidantů	127
2.4.5	Zkoušky metod konsolidace.....	128
2.4.6	Zkoušky omezení prohloubené barevnosti po konsolidaci ...	128

2.4.7	Zkoušky injektáže	132
2.4.8	Zkoušky lepení	135
2.5	Vyhodnocení průzkumu	136
2.6	Koncepce restaurátorského zásahu	140
2.7	Restaurování	143
2.7.1	Postup prací	143
2.8	Použité materiály a technologie	155
2.8.1	Doporučený režim	156
3	Fotografická dokumentace	157
3.1	Stav před restaurováním	157
3.2	Předčištění, konsolidace, lepení	164
3.3	Injektáž, čištění, potlačení hloubky barevnosti	167
3.4	Plastická retuše	172
3.5	Barevná retuš, stav po restaurování	176
3.7	Transport a osazení	183
3.8	Obrazový souhrn restaurování	186
4	Závěr	190
5	Přílohy	192
5.1	Obrazová příloh	192
5.2	Grafická dokumentace	199
5.2.1	Zákresy poškození	199
5.2.2	Zákresy po restaurování	201
5.3	Chemicko-technologický průzkum	203
5.3.1	Petrografická analýza	203
5.4	závazné stanovisko	219
5.5	Glosář poškození děl z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí	224

5.6	Přehled poznatků z archivních pramenů o souboru faksimilií Cností a Neřestí, Kuks	237
6	Seznam použité literatury a pramenů	246
7	Seznam tabulek	253
8	Seznam grafů.....	255
9	Seznam vyobrazení.....	256
9.1	Seznam obrazových příloh.....	256
9.2	Seznam grafických příloh	262

1 Úvod

Náhrada přírodního kamene výdusky z umělého kamene představuje jedno z krajních řešení restaurování sochařských nebo uměleckořemeslných děl z kamene. K náhradě se přistupuje v případech, kdy se originální památka nachází ve stavu, který neumožňuje její další setrvání v původních podmínkách. V 60. a 90. letech 20. století se v tuzemském prostředí pro výdusky sochařských děl zvláště rozšířil umělý kámen pojený epoxidovou pryskyřicí a náhrady původních sochařských děl tímto typem umělého kamene byly realizovány na mnoha sochařských památkách ČR. Jako jednu z větších výměn můžeme uvést soubor dvaceti šesti epoxidových faksimilií Ctností a Neřestí, Náboženství, andělů Blažené a Žalostné smrti. Zmíněný soubor je umístěn podél severního průčelí hospitálu v Kuksu. Tyto faksimile byly vytvořeny mezi lety 1976 až 1995 podle originálních soch Matyáše Bernarda Brauna. Dnes již spadají, stejně jako originály dnes uložené v lapidáriu v Kuksu, pod památkovou ochranu.

Konzervace epoxidových výdusků se v současnosti stává naléhavým tématem, neboť většina epoxidových faksimilií se nachází ve špatném až havarijním stavu vyžadující restaurátorský zásah. Příkladem může být faksimile Štědrosti z areálu hospitálu v Kuksu, která je z důvodu havarijního stavu předmětem restaurování. Restaurátorský zásah je představen v praktické části práce. Stejně jako zmíněná faksimile i další objekty z tohoto souboru jsou ve struktuře velmi slabé, porézní a vodou nasákavé, na četných místech se nachází trhliny a praskliny odhalující zkorodované železné armatury, které rozrušují výdusky ve hmotě i struktuře samotného materiálu.

Předkládaná diplomová práce si kladla za cíl provést diagnostiku stavu epoxidových výdusků na vzorové faksimilii sochy Štědrosti, která byla okrajově doplněna o vizuální průzkum poškození faksimilií Ctností a Neřestí, Náboženství a soch Blažené a Žalostné smrti z hospitálu Kuks. Podrobná diagnostika na faksimilii Štědrosti byla provedena pomocí invazivního a neinvazivního průzkumu. Dále byly podrobeny průzkumu důvody a metody vzniku faksimilií v areálu hospitálu v Kuksu. V neposlední řadě byl zmíněný cyklus porovnán s podobnými dobovými realizacemi.

Cílem experimentální části bylo nalezení vhodného konsolidačního prostředku pro umělý kámen pojený epoxidovou pryskyřicí pomocí laboratorních zkoušek, při kterých byly měřeny vlastnosti navržených laboratorních vzorků před a po konsolidaci výtípanými konsolidačními prostředky. V druhém kroku experimentální části byly testovány technologie konsolidace, které by umožnily maximální zpevnění a hloubku penetrace.

Získané poznatky byly aplikovány při restaurování faksimilie sochy Štědrosti, která byla převezena do Ateliéru restaurování kamene a souvisejících materiálů Fakulty Restaurování Univerzity Pardubice a na níž proběhl rozsáhlý komplexní průzkum a následné restaurování. Kromě samotné realizace restaurování bylo cílem podrobného výzkumu vypracování ucelené metodiky průzkumu faksimilií a zpracování koncepce restaurování tohoto typu děl, která by mohla být aplikována i na jiné objekty z daného typu materiálu.

2 Současný stav problematiky

Výběr literatury pro zpracování rešerše k tématu epoxidových faksimilií se soustředil na texty zaměřené na problematiku diagnostiky, poškození, konsolidace a restaurování faksimilií z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí. Literatura na téma konsolidace nebo restaurování epoxidových faksimilií není natolik rozsáhlá, jak by se dalo očekávat. Nepoměrně více studií bylo dříve publikováno v souvislosti s tématy studia vlastností umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí¹ nebo problematiky konsolidace přírodního kamene epoxidovou pryskyřicí². Důvodem je samotné téma a skutečnost, že tvorba epoxidových faksimilií byla ryze tuzemským specifíkem, který v zahraničí nemá tradici. Fenoménu lze zařadit do období 60. let 20. století až do konce 20. století. Z těchto důvodů vycházíme v rámci literární rešerše převážně z tuzemských studií.^{3, 4, 5, 6, 7}

2.1 Vznik tradice umělého kamene pojeného epoxidovými pryskyřicemi

Před použitím epoxidové pryskyřice jako pojiva byl tento materiál v památkové péči užíván ke konsolidaci kamene, lepení a přípravě tmelů. Přípravou umělého kamene pro tmely nebo pro tvorbu faksimilií se zabýval na začátku první poloviny 70. let 20. století Ústav teoretických základů chemické techniky.⁸ Jednalo se o umělý kámen skládající se z přírodního sypkého materiálu, plastifikátoru a epoxidové pryskyřice.

¹ KOTLÍK, Petr, PEPRNÁ, Eva, RATHOUSKÝ, Jiří, ZELINGER, Jiří. Některé vlastnosti umělého pískovce pojeného epoxidovou pryskyřicí. In: *Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze S10 Polymery – chemie, vlastnosti a zpracování*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983.

² SELWITZ, Charles. *Epoxy Resins in Stone Conservation*. Calif., USA: Marina del Rey, Getty Conservation Institute, 1992.

³ HUCKOVÁ Martina, KOTLÍK, Petr *The Study of Consolidation of Artificial Stone with Epoxy Resin Binder*, in: 11th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, Toruň 2008

⁴ HUCKOVÁ, Martina, KOTLÍK, Petr, *Artificial sandstone containing epoxy resin as the binder, and possibilities for its consolidation*, in: Symposium Stone consolidation in cultural heritage, Lisbon 2008

⁵ HUCKOVÁ, Martina, KUNĚŠ, Petr, KOTLÍK, Petr: *Additional consolidation of artificial stone with epoxy resin cement*, in: Art Conservation - Restoration Studies and Practice, Toruň, 2005

⁶ HUCKOVÁ Martina, KOTLÍK, Petr: *Investigation of the conservation of epoxy resin-bonded artificial stone*, in: Conservation Science 2007 Miláno, Londín, 2007: Archetype publication

⁷ HUCKOVÁ, Martina, KOTLÍK, Petr, *Vliv impregnace systémů epoxidových pryskyřic s minerálním plnivem na jejich fyzikální vlastnosti*, in: Semdok 2007, Žilina, 2007: Univerzita Žilina

⁸ Dnes Ústav chemických procesů Akademie věd České republiky

Vyznačoval se dobrou plasticitou pro budování tvarů. Dále napodoboval přírodní kámen a umožňoval libovolnou barevnost. Stálost pigmentů v tomto tmelu byla zaručena interní povahou všech použitých složek. V neposlední řadě byl odolný vůči biologickému napadení.⁹ Později se výzkumem umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí zabývala Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, a to mezi lety 1983 až 1988. Tato instituce zkoumala užití epoxidové pryskyřice v tehdejší restaurátorské praxi^{10, 11} a systematicky testovala vlastnosti umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí.^{12, 13, 14, 15}

2.2 Projekty náhrady epoxidovými faksimiliemi v 80. letech 20. století – výběrově

Dalším zdrojem poznatků byly restaurátorské dokumentace, v nichž bylo někdy problematické, především kvůli nedostatku uvedených informací, zjistit, zda byla pro pojivo kopie použita epoxidová pryskyřice. Pravděpodobně jednou z prvních epoxidových faksimilií je tympanon nad vchodem v ohradní zdi Kostela Panny Marie Sněžné v Praze. Byl vytvořen v první polovině 70. let 20. století. Rozsáhlejší akcí tohoto typu byla náhrada originálů M. B. Brauna v zahradách zámku Valeč a před hospitém v Kuksu. Z těchto akcí byly použity některé formy ještě jednou, a to například pro tvorbu výzdoby stanice metra Malostranská v Praze.

⁹ *Vybrané výsledky výzkumné činnosti ČSAV a SAV 1970*. Praha: Academia, 1971, s. 927.

¹⁰ KOTLÍK Petr, ZELINGER Jiří. Možnosti využití epoxidových pryskyřic při konzervování a restaurování kamenných objektů. In: *Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. S10, Polymery – chemie, vlastnosti a zpracování*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1978, s. 145-163

¹¹ KOTLÍK Petr, BAYER Karol, ZELINGER Jiří. Vliv vody na síťování epoxidových pryskyřic rozpouštěných v organických rozpouštědlech. In: *Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. S13, Polymery – chemie, vlastnosti a zpracování*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1985, s. 217-232

¹² KOTLÍK Petr, PERNÁ Eva, RATHOUSKY Jiří, ZELINGER Jiří. Některé vlastnosti umělého kamene pískovce pojeného epoxidovou pryskyřicí. In: *Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. S10, Polymery – chemie, vlastnosti a zpracování*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1978, s. 165-178

¹³ KOTLÍK Petr, BRABEC Michal. Odolnost umělého pískovce proti korozi. In: *Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. S18, Polymery – chemie, vlastnosti a zpracování*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1988, s. 151-162

¹⁴ KOTLÍK Petr, BRABEC Michal. Některé vlastnosti spojů umělého a přírodního pískovce. In: *Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. S18, Polymery – chemie, vlastnosti a zpracování*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1988, s. 163-175

¹⁵ KOTLÍK Petr. Artificial sandstone with epoxy resin cement. In: CIABACH, J. *V1th international congress on deterioration and conservation of stone: VIe congres international sur l'altération et la conservation de la pierre*. Toruń: Nicolas Copernicus University, Press department, 1988, s. 614-623.

Dalšími realizacemi jsou: vázy z Vrbovské zahrady, soubor váz na atice Rudolfiny v Praze, náhrobek básníka Avigdora Kary na Starém židovském hřbitově v Praze, kříž na Týnském kostele, balustráda v klášteře v Králíkách a na zámku Štířín, kamenické prvky na střeše Wiehlova domu ve Skořepce, fasáda kostela v areálu Anežského kláštera v Praze, faksimile soch v pražské Loretě, umělá žula na Mánesově mostě v Praze, sochařská výzdoba sloupu v Jaroměři, sochy Chrona a Víry v Citolibech, kamenické prvky na zámku Troja a na zámku a kostele v Kostelci nad Černými lesy...¹⁶

K výměně kamenných originálů za epoxidové faksimile docházelo z důvodů ochrany originálů před dalšími degradačními procesy, jimž jsou vystaveny v exteriérových podmínkách. Cenné originály byly uloženy do lapidárií, aby byly zachovány pro další generace. Nejrozsáhlejší výměnu, která se odehrála na Kuksu a na zámku Valeč, uskutečnila hlavní skupina restaurátorů: Václav Hlavatý, Josef Vítvar, Aloisie Viškovská a Miroslav Vajchr.

Výměna kamenných originálů za faksimilie z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí probíhala následovně. Nejdříve byl originál přemístěn do restaurátorského ateliéru, zde byla na originál vyhotovena sádro-lukoprenová klínová forma. Do formy byla dusána směs pojiva a plniva. Jako pojivo byla použita naředěná epoxidová pryskyřice CHS EPOXY 1200 s tvrdidlem P1. Plnivo tvořili křemičité prané písky dobarvené pomocí pigmentů, které slinuly s písky za vysoké teploty v peci. Poté se forma rozebrala a hotová faksimile se osadila na místo originálu.

¹⁶ HUCKOVÁ Martina, KOTÍK Petr: *Umělý kámen s epoxidovým pojivem v památkové péči. Část 2 – Možnosti konzervace objektů z umělého kamene*, In: *Zprávy památkové péče*, 70, 2010, č. 1

2.3 Recentní výzkum k problematice poškození a konzervace epoxidových faksimilií

V roce 1993 se téma epoxidových faksimilií opět otevřelo,^{17, 18} tentokrát z pohledu možných příčin poškození a konzervace epoxidových výdusku. Hlavním iniciátorem výzkumu se stala VŠCHT v Praze, konkrétně se jednalo o tým pod odborným vedením Petra Kotlíka¹⁹ z Ústavu chemické technologie restaurování památek. Pod vedením Petra Kotlíka vzniklo k dané problematice několik diplomových prací zabývajících se korozi a poškozením umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí.²⁰ Další práce se zabíraly dodatečným zpevněním umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí²¹ a vlivem dodatečné konsolidace umělého kamene na jeho vybrané vlastnosti.²² Výsledky těchto prací byly představeny na konferenci *Restaurování uměleckých malířských a sochařských děl* v Litomyšli (2006) a *Konferenci konzervátorů a restaurátorů* v Brně (2006).

Hlavním zkoumaným degradačním procesem v práci, která se zabývala korozi umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí, byla krystalizace solí. V práci je uvedeno, že nejvýraznější poškození ve struktuře způsobuje proces krystalizace. V umělém kameni dochází k odtrhávání epoxidu od povrchu zrn. To se při zkoušce projevilo na vzorcích poruchami povrchu (porušení hran, puchýře, praskliny). K tomuto poškození je více náchylný jemnozrnnější umělý kámen než hrubozrnné vzorky.²³

¹⁷ BRABEC Michal, KOTLÍK Petr. Studium vlastností armovaných spojů umělého a přírodního kamene. In: *Sborník Ústavu chemické technologie restaurování památek VŠCHT Praha a Státních restaurátorských ateliérů Praha, Konzervace a restaurování kulturních památek*. Praha: Ediční středisko VŠCHT 1993, s. 7–17.

¹⁸ KOTLÍK Petr. Studium Barevnosti umělého kamene. In: *Sborník Ústavu chemické technologie restaurování památek VŠCHT Praha a Státních restaurátorských ateliérů Praha, Konzervace a restaurování kulturních památek*. Praha: Ediční středisko VŠCHT 1993, s. 39–54.

¹⁹ Specialista v oboru aplikace polymerů v památkové péči a s technologickými problémy restaurování kamene.

²⁰ CACARA Boris. *Koroze umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí. diplomová práce*. Praha: 1993. Vysoká škola chemicko-technologická. Fakulta chemické technologie. Ústav chemické technologie restaurování památek.

²¹ HUCKOVÁ Martina: Studium možností dodatečného zpevnění umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí, diplomová práce VŠCHT, Praha 2005

²² Jiří Hurt: *Vliv dodatečné konsolidace umělého kamene na jeho vybrané vlastnosti*, diplomová práce VŠCHT, Praha 2006

²³ CACARA Boris. *Koroze umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí. diplomová práce*. Praha: 1993. Vysoká škola chemicko-technologická. Fakulta chemické technologie. Ústav chemické technologie restaurování památek.

Hucková a Kotlík se zaměřují hlavně na problematiku konsolidace. Výsledky výzkumu poukázaly, že záchrana epoxidových faksimilií je komplikovanou problematikou, kterou nelze řešit klasickými zpevňovacími prostředky jako organokřemičitany, disperzními nebo emulzními prostředky.²⁴ Možnou cestou, jak se v průběhu výzkumu ukázalo, je zpevnění epoxidovými pojivými, jejichž vlastnosti ale musí být specificky upraveny a přizpůsobeny původnímu materiálu faksimilií.²⁵ Další výzkum v této oblasti mohl být uskutečněn díky projektu Ministerstva kultury ČR: *Studium možností dodatečného zpevnění umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí*.²⁶ Výsledky bádání uskutečněného v rámci projektu představují dva články pro časopis *Zprávy památkové péče*, které mapují dosažené výsledky a pokroky výzkumu.

První příspěvek k tématu poškození epoxidových faksimilií byl publikován v roce 2009,²⁷ druhý, orientovaný na možnosti konzervace, byl vydán v následujícím roce.²⁸ V rámci výzkumu byly provedeny rozsáhlé zkoušky s konsolidanty potvrzující předchozí výsledky s estery kyseliny křemičité i akrylátovými pryskyřicemi.²⁹ Dobré výsledky byly dosaženy s reaktivními systémy epoxidových pryskyřic.^{30, 31}

²⁴ HUCKOVÁ Martina, KOTLÍK Petr: *Možnosti konzervace umělého kamene pojeného epoxidy*, in: Sborník konference Restaurování uměleckých malířských a sochařských děl, Litomyšl 2006

²⁵ HUCKOVÁ Martina, KUNĚŠ Petr, KOTLÍK Petr, HURT Jiří: *Konzervace objektů z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí*, In: Sborník z konference konzervátorů a restaurátorů: Cheb, 5.-7. září 2006. Brno: Technické muzeum.

²⁶ Odkaz: <https://starfos.tacr.cz/cs/project/DB06P01OPP005#project-main>, doba trvání:2006-2008, id. číslo: BD06P010PP005, program: Ministerstvo kultury – Výzkum a vědecké zhodnocení kulturně-historických hodnot prostředí, způsoby a nástroje jejich zachování a výzkum jevů tradiční lidové kultury jako nedílné součásti nehmotného kulturního dědictví

²⁷ HUCKOVÁ Martina, KOTÍK Petr: *Stav a příčiny koroze objektů z umělého kamene, Část 1* In: *Zprávy památkové péče*, 69, 2009, č. 6.

²⁸ HUCKOVÁ Martina, KOTÍK Petr: *Umělý kámen s epoxidovým pojivem v památkové péči. Část 2 – Možnosti konzervace objektů z umělého kamene*, In: *Zprávy památkové péče*, 70, 2010, č. 1.

²⁹ U běžných konsolidantů došlo k poklesu pevnosti v tahu za ohybu po konsolidaci u prostředků Dynasilan NT40, KSE 500 a Paraloid B 72. K mírnému navýšení došlo u Sokratu 2802 a největšímu navýšení došlo u prostředku CHS EPOXY 512.

³⁰ Výsledky, které zmiňujeme výše, se opíraly o laboratorní výzkum, při kterém byla provedena impregnace vybraných konsolidačních prostředků na zkušebních tělesech. Impregnace byla provedena za sníženého tlaku (podtlak 1,6 kPa) po dobu 45 minut. Poté byla zkušební tělíska po dobu 15 minut ještě ponechána v impregnačním roztoku za normálního tlaku. Druhou použitou metodou byla aplikace nátěrem, který byl opakovan 5x pomocí širokého štětce. Pro vyhodnocení konsolidace byly nejprve na nekonsolidovaných poté konsolidovaných vzorcích provedeny zkoušky měření pevnosti v tahu ohybu, nasákavost vodou za atmosférického tlaku, paropropustnost a porozity. Účinek konsolidantů byl dále vyhodnocen pomocí mikroskopických technik skenovací elektronové mikroskopie a optické mikroskopie. Pro stanovení vlastností samotné epoxidové pryskyřice byl použit stupeň nabobtnání vytvrzené epoxidové pryskyřice, FTIR spektroskopie a termická analýza.

³¹ U epoxidových konsolidantů nejnižší pevnosti v tahu za ohybu po konsolidaci dosáhly prostředky CHS EPOXY 520 v různých koncentracích. K spokojivému navýšení došlo u prostředku CHS EPOXY 520 +BDDGE (3:1) 75 obsah účinné látka. K největšímu navýšení došlo u prostředků CHS EPOXY 512 a CHS EPOXY 520 +BDDGE (3:1) 90 obsah účinné

V některých případech, dle autorů, bylo možné přistoupit k použití vodné emulze epoxidové pryskyřice nebo roztoku epoxidové pryskyřice ve směsi organických rozpouštědel. Použití těchto systémů však s sebou nese podstatná negativa, zejména přechodné zhoršení mechanických vlastností, neboť rozpouštědla dočasně výrazně naměkčují zpevňovaný podklad.³² Zmíněný zásadní problém, který limituje využití této skupiny epoxidových pryskyřic na rozměrnější díla, není dále ve studiích reflektován a dále řešen. Provedené studie nicméně poskytují výborný přehled a nástin možností řešení konsolidace, včetně upozornění na možné negativní účinky. Kromě testů vybraných konsolidantů lze dále vycházet i z dalších poznatků například k aplikaci konsolidantů. Jako metody aplikace autoři odzkoušeli nátěr nebo impregnaci ponořením za sníženého tlaku, které se ukazují pro zpevnění optimální, přičemž výběr vhodné metody je podmíněn rozměry díla. Veškerý výzkum a hlubší poznání této problematiky jsou sumarizovány v disertační práci Martiny Panošové Huckové (2013).^{33, 34} Získané poznatky ovlivnily restaurování faksimile dekorativní vázy umístěné ve Vrtbovské zahradě v Praze.³⁵

Hucková uvádí, že směs rozpouštědel sice viskozitu snížila, ale zároveň došlo k nabobtnání epoxidové pryskyřice objektu. Účinek na pojivo byl tak výrazný, že ohrožoval hmotnou stabilitu objektu a zvýšil riziko jeho poškození. Z těchto důvodů použití této směsi pro zpevnění epoxidových faksimilií nepřichází v úvahu. Disertační práce předkládá hypotézu příčiny; autorka uvádí, že molekuly nosného média pronikají do sítě epoxidové pryskyřice, narušují vodíkové můstky mezi jednotlivými segmenty makromolekul, a můžou způsobit případně dokonce hydrolýzu některých vazeb.

³² Směs použitých rozpouštědel pro snížení viskozity epoxidové pryskyřice v disertační práci Martiny Panošové Huckové: Toluén – ethanol (v poměru objemových dílů 1:9)

³³ PANOŠOVÁ HUCKOVÁ, Martina. *Studium možností dodatečného zpevnění umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí: disertační práce*. Praha 2013: Vysoká škola chemicko-technologická.

³⁴ Použitě materiály konsolidační materiály v disertační práci: Epoxidový pryskyřice – CHS EPOXY 512, CHS EPOXY 520, CHS EPOXY 521, BDDGE, tvrdila – P11, Telalit 180, rozpouštědla – ethanol, toluen, demineralizovaná voda, ostatní konsolidanty – KSE 300, Dynasilan NT 40, kyselina chlorovodíková, Sokrat 2802 A, Paraloid B72

³⁵ PEŠKOVÁ, Malvína.: *Epoxidové pryskyřice v restaurátorské praxi, Výdusky na bázi epoxidových pryskyřic*, diplomová práce, Akademie Výtvarných Umění v Praze, Praha 2013.

Tím dochází k reverzibilnímu zbobtnání sítě epoxidové pryskyřice a také k jejímu nereverzibilnímu narušení.³⁶ Autorka uvádí, že se jedná o dočasný stav, a to do vyprchání rozpouštědla.

Během odpařovací fáze však může dojít k poklesu mechanických vlastností, na což nemá vliv ani použitá metoda aplikace. Autorka považuje výsledné zpevnění za uspokojivé nicméně dočasné naměkčení pokládá za problém. Na zkoušce reálného objektu gotické fiály vytvořené ze směsi písku a epoxidové pryskyřice se snaží naměkčení omezit pomocí metody aplikace, nanášení pomocí nátěru, čímž se zkrátí doba kontaktu s rozpouštědlem. Tato metoda vnáší méně rozpouštědla do konsolidovaného objektu, ale i méně konsolidačního prostředku oproti aplikaci za sníženého tlaku. I přes tento fakt došlo k poškození v důsledku naměkčení objektu vlivem konsolidace v místech s výskytem poškození (prasklina). Autorka proto doporučuje pro praxi lokální předzpevnění těchto míst, opatrnou manipulaci a podepření objektu během vyprchávání rozpouštědla.

Práce se dále zabývá vlivem metod aplikace; impregnace ponorem za sníženého tlaku je hodnocena jako účinnější vzhledem k množství vpraveného prostředku i dosažené hloubky penetrace. Metoda ovlivňuje dosažení vyšší pevnosti v ohybu, která je vyšší než při impregnaci nátěrem. Negativem většího příjmu konsolidantu je současně větší přechodné naměkčení. Při nátěru je efekt naměkčení (z důvodu menšího množství vpraveného zpevňovacího prostředku) menší.

Souhrnně autorka doporučuje takový konsolidační prostředek s nosným médiem, který po zpevnění zajistí to, že zpevňující účinek převažuje nad účinkem bobtnání nebo extrakce změkčovadel z epoxidové pryskyřice pojící původní materiál. Tím je po konsolidaci zaručeno zpevnění materiálu.³⁷

Pro ověření výsledků laboratorních zkoušek byla provedena konsolidace reálného objektu z umělého kamene s epoxidovým pojivem.

³⁶ To může být milné tvrzení, neboť po zesíťování je pojivo nerozpustné a nebotnatelné. Příčinou může být účinek rozpouštědel na některou (nezreagovanou) složku pojiva. Nezreagované pojivo může zůstat i při správném poměru smíšení tvrdila a epoxidové pryskyřice. V nejideálnějším případě je dobré nechat epoxidovou pryskyřici dotvrdnout za zvýšené teploty.

³⁷ HUCKOVÁ Martina, KOTÍK Petr: *Umělý kámen s epoxidovým pojivem v památkové péči. Část 2 – Možnosti konzervace objektů z umělého kamene*, In: *Zprávy památkové péče*, 70, 2010, č. 1.

Jako referenční objekt byla zvolena faksimilie gotické fiály vytvořené ze směsi písku a epoxidové pryskyřice. Plnivem směsi pro dusání byl křemenný písek, pojivem nízkomolekulární epoxidová pryskyřice modifikovaná reaktivním rozpouštědlem CHS EPOXY 517. Objekt byl vystaven povětrnostním podmínkám po dobu 10 let. Pro vyhodnocení účinnosti zpevnění byla použita ultrazvuková transmise a měření kapilární nasákavosti metodou Karstenovy trubice.

3 Rekonstrukce vzniku faksimilií z areálu hospitálu Kuksu z pramenů

3.1 Okolnosti vzniku faksimilií

Rozsáhlá výměna původně pískovcových soch od Matyáše Bernarda Brauna za faksimilie z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí je velice zajímavým a ojedinělým fenoménem. Počáteční myšlenkou a impulzem pro zákrok bylo úsilí ochránit soubor dvaceti šesti nadživotních barokních soch před další degradací. Snahou bylo zachovat výjimečný sochařský odkaz Matyáše Bernarda Brauna a jeho dílny, neboť sochy byly v podmínkách expozice areálu hospitálu Kuks dlouhodobě extrémně namáhány povětrnostními podmínkami, které ovlivňovaly jejich stav. V roce 1968 akademický sochař Antonín Wágner ve své restaurátorské dokumentaci k sochám Cností a Neřestí uvádí úbytek modelace a zmiňuje potřebu uschování originálů a následnou tvorbu faksimilií.³⁸ Při dalším restaurátorském zásahu na souboru soch v roce 1974³⁹ je opět zhodnoceno, že i přes dobrou kvalitu kamene dochází k postupné degradaci.^{40, 41} V dokumentu je také doporučeno zakrývání soch během zimního období pro zpomalení degradačních procesů. A pro zachování současného stavu pro další generace je vznesena myšlenka vytvoření kopií a uložení originálu do lapidária.⁴²

³⁸ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 21, signatura RZ TU 176. Restaurování plastik M. Brauna v Kuksu. 10. 10. 1968, Jaroměř.

³⁹ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 21, signatura RZ TU 179. Památka: Cností, Neřestí, anděl Blažené smrti, anděl Žalostné smrti, Kuks. Restaurátorská zpráva, o provedeném ošetření řady skulptur Cností a Neřestí vč. Anděla Blažené smrti a anděla Žalostné smrti – Kuks. 7. 12. 1974, Praha.

⁴⁰ Územní odborné pracoviště národního památkového ústavu v Josefově, Fond – Socha Trpělivosti ze st. Zámku v Kuksu, sign. RZ TU 202, Sklad. Sign. 24, Restaurátorská zpráva o provedení faksimile a galerijního restaurování sochy Trpělivost – SZ Kuks

⁴¹ Ibidem „Dílo je zhotoveno z trvanlivého pískovce... Přestože se tento materiál jeví jako trvanlivý, podléhá agresivitě ovzduší a nelze zabránit jeho postupnému chátrání. Na sochách se projevuje ubývání čitelnosti reliéfu, který se postupně snižuje.“

⁴² Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 21, signatura RZ TU 179. Památka: Cností, Neřestí, anděl Blažené smrti, anděl Žalostné smrti, Kuks. Restaurátorská zpráva, o provedeném ošetření řady skulptur Cností a Neřestí vč. Anděla Blažené smrti a anděla Žalostné smrti – Kuks. 7. 12. 1974, Praha.

Zdá se pravděpodobné, že na základě těchto dokumentů a opakovaném volání po zachování významného sochařského souboru, umělecká komise ještě v témže roce (1974) doporučuje bezodkladně postupné provádění odlitků a faksimilií.⁴³ V roce 1975 rozhodlo krajské středisko státní památkové péče v Pardubicích a Státní ústav památkové péče v Praze o zahájení tvorby faksimilií soch před hospitém v Kuksu od M. B. Brauna.⁴⁴

<u>Harmonogram rest. prací v Kuksu</u>		
1978	Naděje	87
	Pomluva	235
	Zoufalství	215
1979	Pýcha	210
	Lakomství	225
	hospitální kostel	380
1980	Smilstvo	220
	Závist	215
	Litomyšl sgrafito	120
1981	Obžerství	220
	Hněv	210
	Lenost	225
1982	Lstivost	220
	Upřímnost	215
	Štědrost	220
1983	Píle	225
	Cudnost	220
	Statečnost	220
1984	Moudrost	225
	Trpělivost	210
	Láska	220
1985	Víra	205
	Blahoslavení lkající	210
	Blahoslavení milosrdní	210
1986	Blahoslavení chudí duchem	215
	Blahoslavení pokojní	215
	Blahoslavení lašníci po spravedlnosti	220
1987	Blahoslavení trpící pro spravedlnost	220
	Blahoslavení tiší	220
	Blahoslavení čistého srdce	220
1988	Anděl blažené smrti	380
	Anděl žalostné smrti	380
1989	Náboženství	420

obr. 1 Harmonogram rest. prací v Kuksu z roku 1977⁴⁵

V okamžiku, kdy bylo rozhodnuto o uschování originálních soch do lapidária a jejich nahrazení kopiemi, následovalo rozhodování o zvolení metody provedení těchto kopií.

⁴³ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 21, signatura RZ TU 179. Památka: Cnosti, Neřesti, anděl Blažené smrti, anděl Žalostné smrti, Kuks. Zpráva o prohlídce restaurátorského díla. 6. 11. 1974, Praha.

⁴⁴ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 181. Restaurátorská zpráva a Fotodokumentace o provádění rekonstrukce sochy „Lehkomyšlnost“ pro zámek v Kuksu. Restaurátorská zpráva. 10. 6. 1977, Praha.

⁴⁵ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 181. Restaurátorská zpráva a Fotodokumentace o provádění rekonstrukce sochy „Lehkomyšlní“ pro zámek v Kuksu. Restaurátorská zpráva. 10. 6. 1977, Praha.

Pro vytvoření kopií sochařských děl byly navrženy dvě možnosti; první variantou byla náhrada soch sekanými kopiemi, druhou možností byla tvorba výdusků.

Důvody vysvětlující použití metody výdusku v Kuksu nastiňuje dobový článek z roku 1982 od Miloše Suchomela, ve kterém se píše: „*A jestliže kopie z přírodního kamene neposkytuje záruku pohledově, výtvarně dokonalé, nerozeznatelné náhrady originálu tam, kde to je nezbytně nutným předpokladem, volíme další reprodukční způsoby a tu se uplatňují výdusky (faksimile).*“⁴⁶ Tedy zjednodušeně řečeno, výdusek přesně reprodukuje veškerou modelaci do nejmenšího detailu. Další odůvodnění, podporující tvorbu výdusků, uvedené v článku byl rozsah souboru, kdy se počítalo s nahrazením dvaceti šesti nadživotních soch, které jsou jednotné svojí modelací a rukopisem. Tento ucelený charakter by bylo velmi náročné udržet při sekaných kopiích do kamene, není možné, aby se jedinec nebo malá skupina sochařů-kopistů dokázala vypořádat s výtvarně i fyzicky náročnou akcí takového rozsahu. Autor článku předpokládá, že by bylo potřeba mnohem větší skupiny sochařů-kopistů. Nicméně větší seskupení spolupracujících lidí by nebylo schopné udržet stejný rukopis a kvalitu všech kopií. Další sporný bod by bylo náročné napodobení degradovaného povrchu a rukopisu dílny M. B. Brauna. Následujícím argumentem v článku byla nemožnost zajištění dostatečného množství kamene, který by vzhledem a kvalitou odpovídal materiálu použitým na originálu.⁴⁷ Dalším kritériem při rozhodovacím procesu, k jaké metodě se přiklonit, byla i časová náročnost.⁴⁸ Na základě zmíněných argumentů není překvapením, že bylo přistoupeno k tvorbě faksimilií pomocí výdusků.

Stěžejní rozhodnutí, které bylo v rámci rozhodovacího procesu učinit, bylo zvolení vhodného typu výdusků. První možností byl umělý kámen s cementovým pojivem, který má své klady i zápory.

⁴⁶ SUCHOMEL, Miloš, O výdutcích (faksimiliích) a odlitcích, *Památky a příroda: časopis státní památkové péče a ochrany přírody*. 1982, 7(2), s.65-79

⁴⁷ SUCHOMEL, Miloš, O výdutcích (faksimiliích) a odlitcích, *Památky a příroda: časopis státní památkové péče a ochrany přírody*. 1982, 7(2), s.65-79

⁴⁸ Časově náročné (možná srovnatelně) se ukázali oba procesy náhrady kamenných originálů. Realizace faksimilií s přestávkami mezi lety 1976 až 1995.

Alternativu k nim tvořily v té době poměrně nové kompozitní systémy vyvinuté a testované na ÚTZCHT (dnes Ústav chemických procesů Akademie věd České republiky později VŠCHT) s pojivem na bázi epoxidových pryskyřic.⁴⁹

Epoxidové pryskyřice se v památkové péči používaly do té doby pro lepení, ke konsolidaci, příp. k výrobě tmelů. Téměř totožná akce, jako byla provedena v Kuksu, se uskutečnila také na zámku ve Valči v Karlovarském kraji. Dá se předpokládat, že hlavním důvodem volby tohoto materiálu bylo hlavně nadšení z moderních syntetických materiálů v období 60. a 70. let minulého století. Předpokládalo se, že tyto moderní materiály nahradí, nebo dokonce předčí ty tradiční.⁵⁰ Ve stejné době také probíhaly experimenty na výzkumných ústavech a odborných pracovištích ÚTZCHT, které využití těchto materiálů bezesporu podpořily, a to i do oblasti konzervace památek.

Nutno však podotknout, že ne veškerá odborná veřejnost byla z volby náhrady kamenných soch faksimiliemi z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí nadšena. Miloš Suchomel, který se podílel na dohledu nad výrobou některých faksimilií, mezi které můžeme příkladem uvést faksimilie soch Pýchy a Štědrosti, je ve *Zprávě o prohlídce restaurátorského díla*⁵¹ uveden jako zástupce investora (SÚPPOP). Pro úplnost také uvádíme zhodnocení situace Pavla Ondračky⁵², zastávajícího náhrady soch sekanými kopiemi: „*Krátce řečeno, laciné řešení z výdusky na původní terase je laciné už od pohledu a degraduje celou pamětihodnost. Sochařská kopie je věrohodnější – připomeňme třeba sousoší sv. Luitgardy na Karlově mostě – a finanční rozdíl je jen relativní.*“⁵³ Jak je vidět, náhrada soch Cností a Neřestí byla vnímána jako poměrně diskutabilní projekt, jehož výslednou podobu ovlivnil postoj zástupců Státního ústavu památkové péče a ochrany přírody a Krajského střediska státní památkové péče a ochrany přírody, kteří hodnotili plánovaný záměr velmi kladně.

⁴⁹ Viz. Kapitola Vznik tradice umělého kamene pojeného epoxidovými pryskyřicemi

⁵⁰ HUCKOVÁ Martina, KOTÍK Petr: *Umělý kámen s epoxidovým pojivem v památkové péči. Část 1 -Stav a příčiny koroze objektů z umělého kamene*, In: Zprávy památkové péče, 69, 2009, č. 6

⁵¹ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 185.Rekonstrukce sochy Pýchy st. zámek Kuks. *Zpráva o prohlídce restaurátorského díla* – opis. 6. 9. 1979, Praha.

⁵² Pavel Ondračka (*1954) historik umění, kurátor, výtvarný kritik a vysokoškolský pedagog.

⁵³ ONDRAČKA, Pavel, Co nového na Kuksu. *Tvorba: list pro kritiku a umění*. 1991, 1991(30), s. 23

Ostatně to názorně dokládá zpráva o prohlídce díla z roku 1978, druhé vyměněné faksimile, sochy Naděje: „Zástupci umělecké komise spolu se zástupcem investora a zástupci SÚPPOP v Praze prohlédli faksimilii Braunovy sochy Naděje, osazené na původní místo. Restaurátorům se podařilo maximálně přiblížit se ke struktuře i barevnosti materiálů původní sochy. Výsledek celé práce lze hodnotit velmi kladně, protože tento způsob a názor na památkovou péči nám uchová originály pro příští generace a neochuzuje se tím celá kulturní památka s významnou skulpturní výzdobou. Technologie a postup byly konzultovány a schváleny SÚPPOP. Zástupci SÚPPOP konstatují, že v daném případě představuje použití speciálně povrchově upraveného kameniva/písku a jeho zrnitostí palety další krok ke zdokonalení této úspěšné technologie.“⁵⁴

⁵⁴ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 182. Provedení faksimile sochy Naděje z řady Ctnosti z Kuksu. Zpráva o prohlídce restaurátorského díla (opis). 19. 4. 1978.

3.2 Rekonstrukce použitých postupů a materiálů

Zdrojem pro podrobnější zkoumání dobových postupů a materiálů jsou archiválie, které jsou uloženy na Územním odborném pracovišti Národního památkového ústavu v Josefově. Jedná se o soubor dokumentů, fotografií a zápisů, ze kterých bylo možné poměrně detailně zrekonstruovat postupy a materiály, které se při tvorbě faksimilií používaly.⁵⁵ Výměna soch probíhala postupně v dlouhém časovém období téměř 20 let (mezi lety 1976 až 1995). Po celou dobu ji prováděla jediná dílna. Hlavní zodpovědnou skupinou restaurátorů byli akademičtí sochaři Václav Hlavatý, Josef Vitvar, Aloisie Viškovská a Miroslav Vajchr a další... (viz *Přehled poznatků z archivních pramenů o souboru faksimilií Cností a Neřestí, Kuks*). V této souvislosti je zajímavostí, že tatáž skupina vytvářela ve stejné době faksimilie soch zámku Valeč nebo například faksimile váz z Vrtbovské zahrady v Praze. Z tohoto je patrné, že tvorba faksimilií na bázi epoxidových pryskyřic byla poměrně monopolní záležitostí, což dokládá, že technologie byla na svoji dobu poměrně nová a nebyly s ní zkušenosti.

Jak bylo naznačeno, jednalo se o výjimečně náročný projekt, který nemá v tuzemském prostředí obdoby. Náročnost spočívala také v rozměrech a váze replikovaných soch – výška největších soch pohybujících se přes 3 m a jejich váha cca 4 tuny činily tvorbu forem i dusání velice obtížnou. Například při formování sochy *Náboženství* se forma skládala ze 7 základních nosných částí, které obsahovaly téměř 800 klínů, a to se nejednalo ani o největší sochu. Při rozebírání forem největších soch bylo potřeba použití jeřábu.⁵⁶ Faksimile formovali a zhotovovali v restaurátorském ateliéru v Praze Ruzyni. Na přípravu forem byli najímáni v některých případech také štukatéři, mezi nimiž byl třeba Jiří Líbal. Na procesu vzniku faksimile se podílela buď samotná skupina restaurátorů, nebo bylo pro dusání, podle ústního sdělení, používáno externích zaměstnanců, případně studentů, kteří se střídali.

⁵⁵ Pro přehlednost byly informace o zhotovení, složení a postupu zpracovány do souhrnného přehledu, který je součástí 5.6 Přehled poznatků z archivních pramenů o souboru faksimilií *Cností a Neřestí, Kuks* .

⁵⁶ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 26, signatura RZ TU 215/4. Vytvoření faksimile *Anděla žalostné smrti* pro areál státního zámku Kuks. Restaurátorská zpráva 2. etapa Vytvoření faksimile sochy *Anděla žalostné smrti* pro SZ Kuks/HS č.243/2/1367/88. 15. 9. 1989, Praha.

Důvodem pro použití externích zaměstnanců byla náročnost i nebezpečnost práce, při které se pracovalo se silně zapáchajícími, a především zdraví škodlivými epoxidovými pojivy a rozpouštědly. Zdroj uvádí, že použité rozpouštědlo mohlo být toluen.⁵⁷ Přítomnost a početnost různě kvalifikovaných osob mohly způsobit materiálové a vizuální rozdíly mezi faksimiliemi.

Prvním krokem při vlastní tvorbě kopií bylo odsekání spár pojících kamennou sochu s kamenným podstavcem na ohradní zdi před hospitálem v Kuksu. Následně byla socha uvázána konopnými lany a v případě potřeby vypodložena měkkými materiály. U největších soch ze souboru (Andělé Blažené a Žalostné smrti a socha Náboženství) bylo použito speciálních dřevěných konstrukcí, do kterých byly sochy umístěny, aby se při transportu bohatá prostorová modelace nepoškodila. Po zajištění byly sochy sejmuty z ohradní zdi/podstavců pomocí autojeřábu a položeny na *pryžové podlahy* umístěné na korbě nákladního auta. Naložená socha byla převezena do restaurátorské dílny v Praze Ruzyni.

Před započítím formování bylo vždy provedeno restaurování sochy, jehož součástí bylo očištění od biologického napadení, zatmelení las a plastických defektů.^{58, 59} Na ošetřené soše mohlo být započato formování. Zajímavostí je, že ne všechny formy byly vytvořeny na kamenných originálech. Pro formy soch Lehkomyslnost a Náboženství bylo použito sádrových odlitků, které vznikly pro expozici barokní výstavy v Praze v roce 1938. Důvodem použití těchto sádrových odlitků (použité pouze u některých soch) se podařilo dohledat v dokumentu z roku 1975; odlitky soch M. B. Brauna byly po výstavě umístěny z velké části na zámek v Chlumci nad Cidlinou (sochy Pýcha, Lakomství, Závist, Zoufalství, Víra, Lásky). Bohužel na povrch sáder byl nanesen hustý pastózní nátěr.

⁵⁷ HOŠEK, Pavel. *Sdělení k postupu práce faksimilií z Kuksu*. Litomyšl, 3. 5. 2021. (ústní konzultace)

⁵⁸ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 185. Rekonstrukce sochy Pýchy st. Zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedené rekonstrukci v umělem pískovci skulptury Pýchy z řady Neřestí z areálu st. Zámku Kuks. 20. 8. 1979, Praha.

⁵⁹ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 23, signatura RZ TU 189. Vytvoření rekonstrukce sousoší Lásky pro areál st. Zámku Kuks. Rest. zpráva o restaurování lásky mateřské ze souboru Cností v Kuksu – provedení faksimile. 25. 11. 1981, Praha

Tímto byla původní modelace značně znehodnocena a nemohly být použity v tomto stavu pro zhotovení faksimilií. Proto byl pro první epoxidovou faksimilii upotřeben sádrový odlitek Lehkomyslnosti, který nebyl opatřen nátěrem.⁶⁰ „Odlitek z roku 1938 zachycuje tehdejší stav. V porovnání se stavem originálu dnes, kdy v průběhu let došlo k dalšímu snížení reliéfu povrchu, jeví se tato volba provést rekonstrukci podle dochovaného sádrového dolitku relativně lepší.“⁶¹ Sádrová kopie byla v majetku Národní Galerie a po výstavě přesunuta na Akademii výtvarného umění v Praze a z tohoto místa vypůjčena 1976 restaurátory.⁶²

Další sochou, u níž byla využita pro zhotovení formy sádrová kopie, bylo Náboženství, také zapůjčené Národní galerií.

Nehledě na to, zda byly formovány sádrové kopie nebo ve většině případů kamenné originály, byl postup zhotovení forem stejný. Na formovaný objekt byl nanesen separátor (benátské mýdlo).⁶³ Poté bylo přistoupeno, ve většině případů, k tvorbě sádro-lukoprenové klínové formy. Na povrch upravený izolací bylo nanášeno tři až pět vrstev lukoprenu (Lukoprén N1522) proložených textilní tkaninou.⁶⁴ Na lukoprenovou vrstvu byly postupně budovány sádrové klíny. Na tyto klíny byl umístěn sádrový dělený plášť, do kterého byly klíny uloženy ve větších celcích, které byly vyvázány pomocí oček, ty zároveň sloužily ke snímání klínů. Klíny zadní strany, umístěné v plášti rozděleném horizontálně na menší celky, poskytovaly maximální možnost přístupu do nitra při dusání. Poté byla forma rozebrána a byl vyndán kamenný originál.

⁶⁰ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 181. Restaurátorská zpráva a Fotodokumentace o provádění rekonstrukce sochy „Lehkomyslnost“ pro zámek v Kuksu. Kuks (okr. Trutnov), sochařská výzdoba hospitálu – přehlídka odlitků z N. 9. 10. 1975, Praha.

⁶¹ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 181. Restaurátorská zpráva a Fotodokumentace o provádění rekonstrukce sochy „Lehkomyslnost“ pro zámek v Kuksu. Restaurátorská zpráva. 10. 6. 1977, Praha.

⁶² Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 181. Restaurátorská zpráva a Fotodokumentace o provádění rekonstrukce sochy „Lehkomyslnost“ pro zámek v Kuksu. Restaurátorská zpráva. 10. 6. 1977, Praha.

⁶³ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 185. Rekonstrukce sochy Pýchy st. Zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedené rekonstrukci v umělem pískovci skulptury Pýchy z řady Neřestí z areálu st. Zámku Kuks. 20. 8. 1979, Praha.

⁶⁴ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 25, signatura RZ TU 204/1. Dílčí rest. zpráva o provedení první etapy faksimile sochy „Píle“ z řady cností z Kuksu. Restaurátorská zpráva o provádění první etapy faksimile /zhotovení lukoprenové formy/ sochy „Píle“ z řady cností z Kuksu. 22. 4. 1986, Praha.

Sádrové klíny byly natřeny šelakem a separátorem. Poté byly usazeny do dělených pláštů a zafixovány. Jednotlivé pláště byly k sobě přichycovány kovovými kramlemi. Vnitřek formy byl opět vymazán stejným separátorem. Následně byla do formy postupně dusána směs připravená z epoxidového pojiva a plniva.

Jako plnivo byl použit křemenný praný písek, který byl speciálně upraven *zapalovanými pigmenty*. Zapalované pigmenty označovaly speciálně upravené směsi pigmentů a písků. Vznikají způsobem, kdy je barevný pigment zapalován v peci do jednotlivých zrněk písku. Písky jsou zahřívány do doby, než dojde k povrchovému slnutí pigmentů s pískem.⁶⁵ Další používanou metodou bylo slnutí kysličníků (oxidů?) kovů a písků žářem (slévárenský písek).

Poslední způsob úpravy barevnosti plniva byla pomocí míchání různě barevných praných písků. Bohužel druh pigmentů není v pramenech uveden, ale z následně provedených analýz v rámci chemicko-technologického průzkumu bylo zjištěno, že se jedná o hematit a železitou čern (viz Optická polarizační mikroskopie umělého kamene).

Pojivem směsi byla dvousložková epoxidová pryskyřice CHS EPOXY 1200 a CHS 300 (tvrdidlo P1, hmotnostní poměr míšení pryskyřice a tvrdidla byl 1:1).⁶⁶ Někdy byl restaurátorských dokumentací uveden jenom samotný produkt CHS EPOXY 1200 nebo jen část názvu EPOXY1200. V minulosti patřila tato pryskyřice mezi nejpoužívanější a jediným dodavatelem pryskyřice v Československu byl Spolek pro chemickou a hutní výrobu (dnes Spolchemie, a.s.).⁶⁷

Poměr písku a pojiva není v dokumentacích popisován. Za vhodný poměr literatura udává objemový poměr epoxidu a písku 1 : 10.⁶⁸

⁶⁵ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 183. Zoufalství faksimile - Kuks. Restaurátorská zpráva o zhotovení faksimile. 24. 7. 1978, Praha.

⁶⁶ Jednalo se o dvousložkovou epoxidovou pryskyřici, čiré až nažloutlé barevnosti a vysoké viskozity, která vyhovuje použití.

⁶⁷ HUCKOVÁ, Martina, KOTÍK, Petr: *Umělý kámen s epoxidovým pojivem v památkové péči. Část 1 - Stav a příčiny koroze objektů z umělého kamene*, In: *Zprávy památkové péče*, 69, 2009, č. 6

⁶⁸ KOTLÍK, Petr. *Technologie přípravy umělého kamene*. In *Umělý kámen pro památkovou péči*. Praha: STOP, 1998

V případech, kdy není možné směs správně nadusat, doporučuje se poměr epoxidové pryskyřice zvýšit a použité množství pojiva by se potom mělo pohybovat kolem 12 až 15 %.⁶⁹ Z dodatečně provedených analýz, které měly určit recepturu směsi použité pro dusání, vyplývá, že obsah pojiva byl nižší, než je literaturou doporučováno; obsah pryskyřice tvoří cca 8 %, což přibližně odpovídá hmotnostnímu poměru pojiva a písku 1 : 12 – 1 : 13, hm.⁷⁰

Typ epoxidové pryskyřice byl vybrán záměrně, neboť díky vlastnostem a viskozitě mohla dobře vyniknout struktura umělého kamene: „*materiál při pečlivé volbě granulace kreslí lépe než materiál klasického typu. Vazba barevnosti v pryskyřici je stálejší než v umělém kameni zhotoveném klasickým způsobem.*“⁷¹ Ve stejné restaurátorské dokumentaci je také uvedeno: „...*Materiál po vytvrzení je houževnatější než umělý kámen klasického způsobu.*“ *Práce na skulptuře ze syntetického pískovce ve srovnání s prací v umělém kameni klasického způsobu je náročnější na přesné dávkování a nebezpečnější týkající se ochrany zdraví, pohněváz se pracuje s organickými rozpouštědly.*“⁷² To nás dovádí k tomu, že použitou epoxidovou pryskyřici bylo potřeba ředit organickými rozpouštědly.⁷³ Bez toho by bylo velice obtížné rovnoměrně smíchat složky dusací směsi, zvláště pak ve větším množství materiálu. Bylo tak učiněno, a to i přes to, že tento postup výrobci produktů epoxidových pryskyřic nedoporučují. Nicméně snížení viskozity bylo pro usnadnění zpracovatelnosti nutné. Použití rozpouštědel při dusání působilo jiné obtíže, neboť ředěné směsi snižovaly čas potřebný pro důkladné promíchání směsi. Doba zpracovatelnosti pryskyřice se pohybovala v ideálních podmínkách mezi 30 až 50 minutami.

⁶⁹ KOTLÍK, Petr. Technologie přípravy umělého kamene. In *Umělý kámen pro památkovou péči*. Praha: STOP, 1998

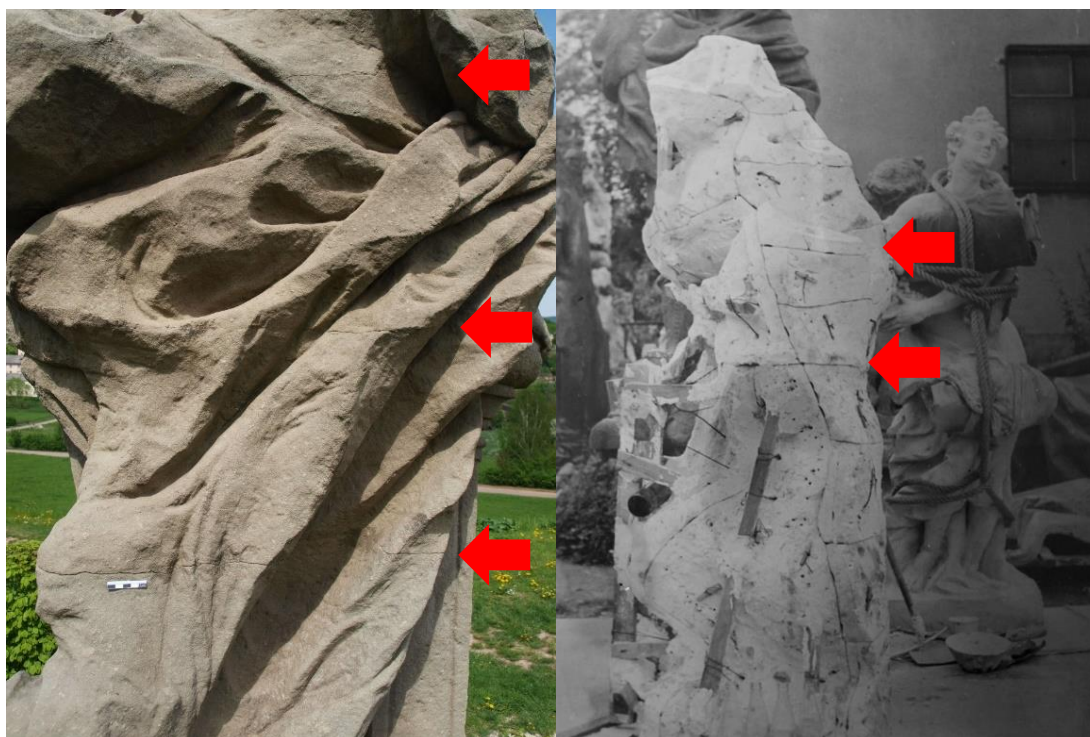
⁷⁰ Analýzy obsahu pojiva byly provedeny ve spolupráci s Fakultou chemicko-technologickou, UPa. Za provedení a vyhodnocení analýz děkujeme Ing. Miroslavu Večeřovi, CSc., Oddělení syntetických polymerů, vláken a textilní chemie. Stanovení obsahu nespalitelných složek se provádí vázkovou analýzou spálením ca 1 g vzorku v cirkulační peci vyhřáté na 400 °C a poté 600 °C po dobu 4 hodiny. Z hmotností před a po spálení se stanovuje procentuální obsah nespalitelného podílu.

⁷¹ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 181. Restaurátorská zpráva a Fotodokumentace o provádění rekonstrukce sochy „Lehkomyslnost“ pro zámek v Kuksu. Restaurátorská zpráva. 10. 6. 1977, Praha.

⁷² Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 181. Restaurátorská zpráva a Fotodokumentace o provádění rekonstrukce sochy „Lehkomyslnost“ pro zámek v Kuksu. Restaurátorská zpráva. 10. 6. 1977, Praha.

⁷³ V archivních pramenech pro faksimilii Pomluvy je zmínka ředění gelou? a ústní prameny zmiňují použití toluenu

Kvůli krátké době zpracování se muselo postupovat s dusáním postupně. Na mnoha sochách jsou na povrchu soch viditelné dusané části jako pravidelná rozhraní výšky ca 40 cm (viz obr. 2 a *Glosář poškození děl z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí*). Druhým charakteristickým fenoménem souvisejícím s omezenou mísitelností pryskyřic s písky je tvorba závalků (hrudek) s vyšším obsahem epoxidové pryskyřice, které jsou pro epoxidové faksimile typické (viz. obr. 3 a *Glosář poškození děl z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí*).



obr. 2 Dusané etapy, detail faksimile, Kuks a složená forma s viditelným rozložením zadní části sochy a rozložení jednotlivých dusacích etap⁷⁴

⁷⁴ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 185. Rekonstrukce sochy Pýchy st. Zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedené rekonstrukci v umělém pískovci skulptury Pýchy z řady Neřestí z areálu st. Zámku Kuks. 20. 8. 1978, Praha.



obr. 3 Detail závalek (hrudek), faksimile, Kuks

Podle zpráv ke vzniku faksimilií byly formy vyplňovány dusací směsí kompletně, aby bylo dosaženo stejné váhy, jako má originální objekt. Následně byla po vytvrnutí po dvou dnech forma rozebrána a bylo provedeno začištění po formování.⁷⁵ Tyto informace ke konstrukci soch však nemusí být zcela pravdivé; podle ústního svědectví vedoucího restaurátora Josefa Vitvara se sochy naopak vytvářely duté s výplní z plechovek, skleněných lahví, kovových rour, které měly sloužit pro odlehčení faksimilií.⁷⁶ Popisovaný přístup nemůžeme doložit ani u restaurované sochy Štědrosti a snad jediným dokladem popisovaného postupu může být fotografie pořízená při osazování faksimile Lenosti, na které je vidět lesklý kulatý předmět ve středu sochy (viz. *obr. 4*).

⁷⁵ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 181. Restaurátorská zpráva a Fotodokumentace o provádění rekonstrukce sochy „Lehkomyslnost“ pro zámek v Kuksu. Restaurátorská zpráva. 10. 6. 1977, Praha.

⁷⁶ VITVAR, Josef. Sdělení k postupu práce na faksimiliích před hospitálem v Kuksu. Litomyšl, 29. 4. 2021. (telefonní rozhovor)

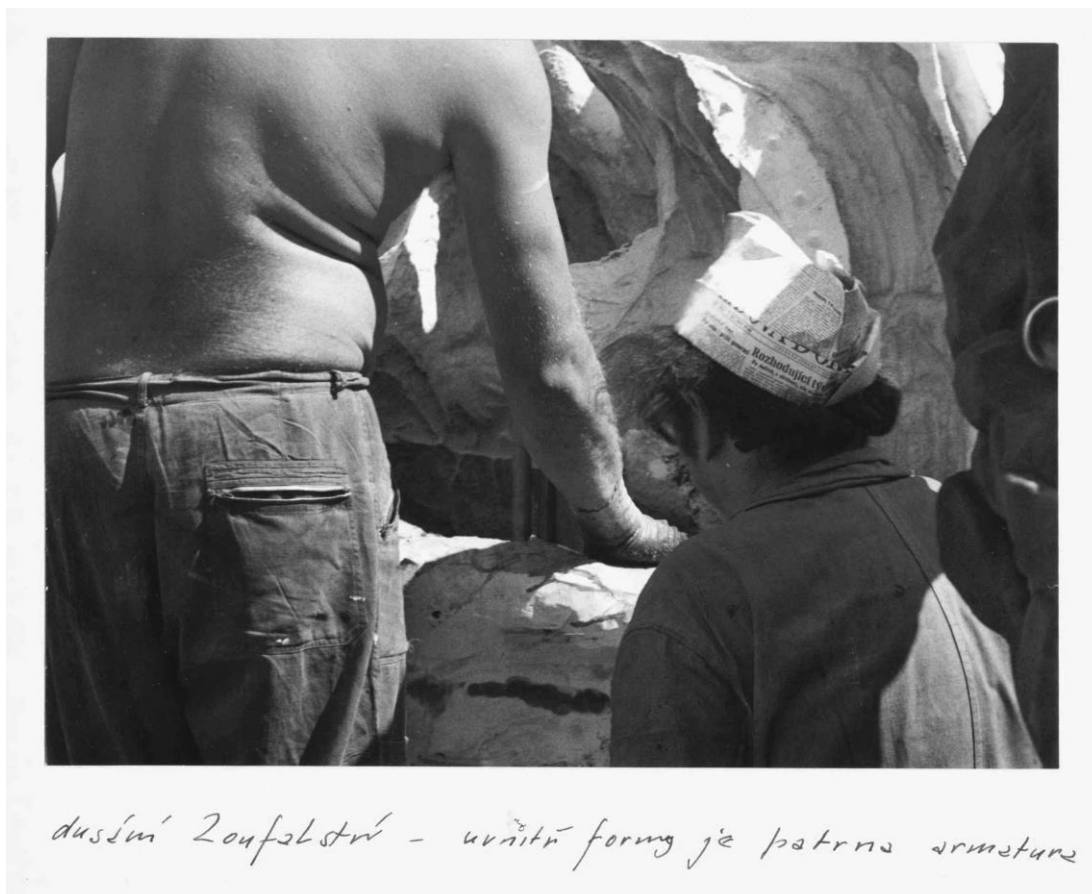


obr. 4 Transfer faksimile, viditelná plechovka od epoxidu?⁷⁷

Další zajímavou částí tvorby faksimilií je práce s armaturami. K jejich použití se nachází v restaurátorských zprávách jen málo zmínek a informace k této problematice bylo nutné získat analýzou fotografií dokumentující tvorbu kopií.⁷⁸

⁷⁷ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 25, signatura RZ TU 211. Faksimile sochy Lenost pro st. zámek Kuks. Dílčí restaurátorská zpráva o převozu a restaurování včetně provedení sádro-lukoprenové formy sousoší Lenosti z Kuksu /1. a 2. etapa/. 5. 5. 1987, Praha.

⁷⁸ O použití armatur nepřímo informuje popisek fotografie dokumentující zhotovení sochy Zoufalství. V popisku u fotografe dusání Zoufalství je zmiňována patrná armatura. (viz. Obr. 5).



obr. 5 Detail kovové armatury vložené ve formě⁷⁹

Práci s armaturami bylo možné také blíže upřesnit na základě restaurátorského průzkumu sochy Štědrosti (viz kapitola *Průzkum pomocí detektoru kovu a Radiografické měření*), kde se kovové armatury v podobě tenkých stočených drátů našly jen v podstavci sochy.⁸⁰ Pouze u sochy Náboženství se prameny (dokumentace, fotografie) zmiňují o použití armatur do podstavce zcela jednoznačně. Podstavec má dvě části: nosné jádro, které bylo vytvořeno ze železobetonu a vnější obal otiskující povrchový reliéf je ze syntetického pískovce. Tento obal se skládá ze 3 částí. Mezi těmito částmi je dilatační mezera cca 10 cm proto, aby na sebe nepůsobily oba materiály.⁸¹

⁷⁹ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 183. Zoufalství faksimile – Kuks. Restaurátorská zpráva o zhotovení faksimile. 24. 7. 1978, Praha.

⁸⁰ Kovové armatury jsou v současnosti korodované a jsou příčinou rozpadu podstavce. K popisu poškození více viz *Glosář poškození děl z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí*

⁸¹ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 20, signatura RZ TU 175/2. Rekonstrukce podstavce pod sochou Náboženství.

Na rozdíl od toho je u faksimile sochy Anděla žalostné smrti (zhotovené roku 1989) podstavec z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí, který je plný.⁸²

V závěrečné etapě tvorby faksimilií došlo k sejmutí formy a následnému dočištění dělicích rovin po klínech a separátoru u originálu a faksimile.^{83, 84}

Nakonec, po ošetření originálu pro galerijní účely, byl originál a faksimile odvezeny zpět na Kuks. Originály byly přechodně umístovány do zahrad, po zřízení lapidária v druhé polovině 20. století v jeho prostorách. Faksimile byly osazeny na původní místo na ohradní zdi, kam se osazovaly pomocí autojeřábu. Ne všechny faksimile byly hned osazeny na zeď před hospitém. Příkladem můžeme uvést sochu Lehkomyšlnosti, která byla dočasně osazena do zahrad v Kuksu (viz. *obr. 6*). Faksimile ani originály nebyly osazeny na kovové čepy, ale jenom na ložní maltu, což bylo potvrzeno i při demontáži faksimile sochy Štědrosti.

Restaurátorská zpráva o vytvoření podstavce pod sochu Náboženství ze syntetického pískovce, který nahradí originál umístěný před hospitém na státním zámku v Kuksu. 1. 10. 1983, Praha.

⁸² Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 26, signatura RZ TU 215/4. Vytvoření faksimile Anděla žalostné smrti pro areál státního zámku Kuks. Restaurátorská zpráva 2. etapa Vytvoření faksimile sochy Anděla žalostné smrti pro SZ Kuks/HS č.243/2/1367/88. 15. 9. 1989, Praha

⁸³ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 185. Rekonstrukce sochy Pýchy st. Zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedené rekonstrukci v umělém pískovci skulptury Pýchy z řady Neřestí z areálu st. Zámku Kuks. 20. 8. 1979, Praha.

⁸⁴ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 23, signatura RZ TU 189. Vytvoření rekonstrukce sousoší Lásky pro areál st. Zámku Kuks. Rest. zpráva o restaurování lásky mateřské ze souboru Cností v Kuksu – provedení faksimile. 25. 11. 1981, Praha



obr. 6 Dočasné uložení faksimile sochy Lehkomyslnosti v zahradě hospitálu Kuks⁸⁵



obr. 7 Podstavec na zdi hospitálu Kuks bez čepu⁸⁶

⁸⁵ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 181. Restaurátorská zpráva a Fotodokumentace o provádění rekonstrukce sochy „Lehkomyslnost“ pro zámek v Kuksu. Restaurátorská zpráva. 10. 6. 1977, Praha.

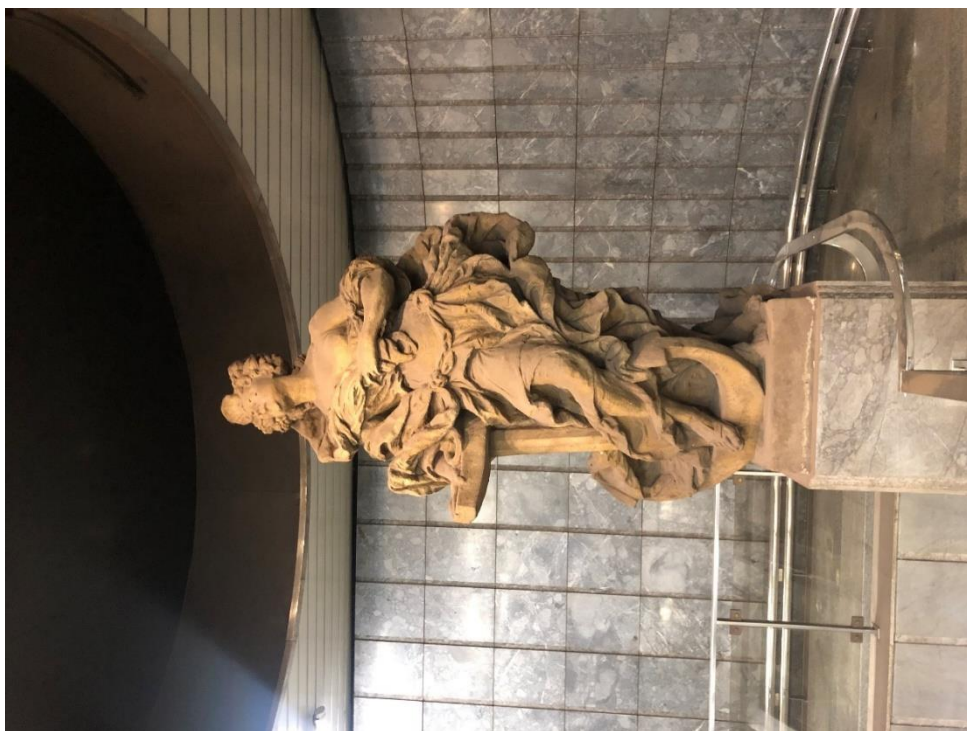
⁸⁶ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 23, signatura RZ TU 190. Rekonstrukce Cudnosti v syntetickém pískovci. Restaurátorská zpráva socha Cudnost -M.B. Braun, areál v Kuksu. 1. 11. 1982, Praha.

Kopie soch z Kuksu nebyly určeny pouze pro původní místo určení. V několika případech vznikly z forem i další výdusky určené na jiná místa mimo areál Kuksu. Příkladem je socha Naděje, jejíž druhý výdusek je dodnes umístěn v prostorách stanice metra Malostranská, s jejichž výzdobou výdusky se počítalo už ve fázi projektu stanice.⁸⁷ Z forem byly dále provedeny sádrové odlitky hlav Lakomství a Smilstva.⁸⁸ Z formy od Anděla blažené smrti vznikl ještě jeden výdusek, ale podle informací v dostupných pramenech, nebyl nikde osazen.⁸⁹ Možnou příčinou mohla být jeho nižší kvalita, neboť autoři v roce 1995 uvádějí, že po zhotovení druhého výdusku je již forma nepoužitelná. To by platilo v dnešních dnech pro všechny formy. Současnou existenci forem nebo jejich výskyt se nepodařilo z archivních pramenů úspěšně dohledat. Přehled všech poznatků je zpracován v příloze Přehled poznatků z archivních pramenů o souboru faksimilií Cností a Neřestí, Kuks.

⁸⁷ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 182. Provedení faksimile sochy Naděje

⁸⁸ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 24, signatura RZ TU 198. Faksimile sochy Smilstvo pro – st. zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedení faksimile a galerijním restaurování sochy Smilstvo ze st. zámku Kuks. /M.B. Braun/. 19. 10. 1984, Praha

⁸⁹ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 28, signatura RZ TU 216/5. Anděl blažené smrti. Žádost o zhotovení dalšího výdusku.



obr. 8 Druhá faksimile z formy sochy Naděje ve stanici metra Malostranská



obr. 9 Sádrový odlitek Lakomství⁹⁰

⁹⁰ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 24, signatura RZ TU 198. Faksimile sochy Smilg pro – st. zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedení faksimile a galerijním restaurování sochy Smilg ze st. zámku Kuks. /M.B. Braun/. 19. 10. 1984, Praha

3.3 Srovnání postupů s jinými dobovými realizacemi

Podobně rozsáhlá výměna soch faksimiliemi jako v Kuksu byla započata v 2. pol. 70. let (1976 až 1985) na zámku ve Valči.⁹¹ Zámek Valeč se nachází v Karlovarském kraji. O sochařskou výzdobu zámku a zahrady se v první polovině 18. století postarala Braunova dílna, která zde vytvořila mnoho sochařských děl. Jednalo se zejména o antická božstva a alegorie.

V 60. letech 20. století byly zdejší originály těžce poškozeny požárem a nahrazeny nejprve betonovými a později epoxidovými výdusky.⁹² Pro originály, podobně jako v Kuksu, bylo v zámeckém areálu zbudováno lapidárium.⁹³ V zámeckém parku se v současnosti z tohoto souboru nachází 17 faksimilií z umělého kamene (deset betonových, sedmu epoxidových).⁹⁴ Nejedná se o kompletní sadu výdusků, která odpovídá dvaceti osmi originálům. Sedm těchto faksimilií ukradeno a ze čtyř kamenných soch nebyly vytvořeny faksimile. Zhotovení faksimilií i restaurování silně poškozených originálních soch bylo svěřeno stejné skupině restaurátorů jako na Kuksu v čele s akademickými sochaři Václavem Hlavatým, Josefem Vitvarem, Aloisií Viškovskou a Miroslavem Vajchrem.

⁹¹ Projekt restaurování a náhrady soch z SZ Valeč byl zahájen jako akce náhrady souboru Cností a Neřestí v Kuksu (1976 až 1995), stejnou skupinou restaurátorů: Hlavatý, Vitvar, Viškovská a Vajchr

⁹² Tvorba faksimilií začala u nejvíce poškozených soch. Faksimilie byly nejprve zhotovovány v umělém kameni z portlandského cementu (9 soch). Nejspíše díky kladnému ohlasu ze stran tehdejší památkové péče, nadšení z nových materiálů a osvojení si techniky v Kuksu, bylo přistoupeno ke změně postupu a vytvoření sedmi epoxidových faksimilií.

⁹³ KOŘÁN, Ivo, PROKOP, Jaroslav, KRÝSL, Jan a MALEČEK, Roman. *Braunové*. Praha: Akropolis, 1999. s. 116.

⁹⁴ V případě faksimilií se na rozdíl od Kuksu kombinovaly betonové a epoxidové výdusky. Důvody nejsou známé.



obr. 10 Poškozené fragmenty sochy po požáru, autor reprodukce: Renata Tišlová⁹⁵

Postup práce při tvorbě faksimilií pojených epoxidovou pryskyřicí byl obdobný jako v Kuksu. Nejdříve byl proveden transfer poškozených originálů k restaurování do restaurátorského ateliéru v Praze v Ruzyni.⁹⁶ U soch bylo nejdříve provedeno statického zajištění soch, následovalo restaurování (očistění, lepení odlomených částí, zajištění prasklin, plastická retuš).⁹⁷ Pokračovalo se vlastním zhotovením faksimilií, u kterých se postupovalo podobně jako na Kuksu. Výdusky byly zhotoveny dusáním do sádro-lukoprenové klínové formy. Jako separátor bylo použito benátské mýdlo.

Proces formování byl stejně jako na Kuksu poměrně složitý z důvodu bohaté modelace originálních skulptur.

⁹⁵ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Lokti. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 50 kv, signatura RZ 50. Restaurátorská zpráva a fotodokumentace o restaurování pěti havarijních soch z Valče. Provedli ak. Sochaři restaurátoři: M. Vajchr, J. Vokálek, A. Viškovská, V. hlavátý, J. Vitvar. 18. 11. 1976, Praha

⁹⁶ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Lokti. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 11, signatura RZ 11. Herakles – faksimile sochy pro zahradu st. zámku Valeč. Restaurátorská zpráva o restaurování a provedení faksimile sochy „Muž se lví kůží“ /pracovní název/ také Muž s drapérií. 30. 11. 1985, Praha

⁹⁷ Restaurování soch výrazným způsobem proměnilo podobu soch a došlo k částečnému smazání charakteristického Braunova rukopisu vlivem sjednocujícího nátěru. To se propisuje i do podoby faksimilií.

Ve složitých místech byl nejdříve nanesen lukopren (až ve třech vrstvách) proložených tkaninou. Při vytváření sádrových klínů byly nejdříve vytvořeny bočnice, jejich klíny jsou uloženy v děleném plášti. Přední klíny formy byly uloženy ve větších celcích a klíny zadní strany byly v plášti děleny horizontálně na menší celky. Díky tomu byla forma dobře přístupná v dalších krocích. Jako pojivo směsi pro dusání byla, stejně jako v Kuksu, použita epoxidová pryskyřice CHS EPOXY 1200 a tvrdilo P1. Jako plnivo byly použity písky o stejné granulaci jako originál a zapalované pigmenty jako u některých faksimilií v Kuksu. Totožně jako v Kuksu bylo uvedeno v archívních pramenech, že faksimile odpovídají hmotností originálu a nejsou nijak lehčené. Ani v tomto případě nejsou uváděny zmínky o použití kovových armatur. Po vytvrnutí výdusku byla forma sejmuta a originál byl vždy galerijně zrestaurován.⁹⁸ Originály byly po restaurování převezeny do galerie v Kladrubech a faksimile byly osazeny ve Valči v zámecké zahradě. Od roku 2019 se originály nachází v lapidáriu na zámku Valeč.

Jak bylo zmíněno nejdříve, vznikaly faksimile zhotovovány z umělého kamene pojeného cementem. Postup práce byl stejný jako u faksimile z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí. Jako separátor sádro-lukoprenových forem bylo použito benátské mýdlo.⁹⁹ Jako plnivo bylo použito praného říčního písku (labský a praný písek hrdoňovický v poměru 1 : 1). Pojivem byl bílý cement 400 a šedý cement 400 smíchané v poměru 3 : 1. Poměr plniva a pojiva byl 2 : 1.¹⁰⁰ Zda se jedná o hmotnostní nebo objemové díly, není v dokumentech uvedeno.

⁹⁸ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Lokti. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 38 KV, signatura RZ 38. Čas odhaluje pravdu – faksimile pro st. Zámek. Valeč. 18. 5. 1985, Praha

⁹⁹ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Lokti. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 49 KV, signatura RZ 49. Faksimile sousoší „Šťastné manželství“ ze zámku ve Valči. 17. 5. 1979, Praha

¹⁰⁰ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Lokti. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 32 KV, signatura RZ 32. Restaurátorská zpráva Zhotovení rekonstrukce sochy alegorie „Jaro“ pro zahradu st. Zámku ve Valči. 9. 7. 1979, Praha



obr. 11 Složená forma faksimile ze zámku Valeč, autor reprodukce: Renata Tišlová¹⁰¹

Díky této technologické změně v procesu výměny kamenných soch za faksimile z umělého kamene se nám naskýtá jedinečná příležitost porovnání těchto dvou typů výdusku a jejich současného stavu. Oba typy výdusku ve Valči trpí na základě výchozího vizuálního průzkumu v *in situ* částečně podobnými problémy. Jedná se o praskliny v subtilních částech (př. zápěstí), horizontální praskliny v rozmezí dusacích vrstev a biologické osídlení povrchu.

¹⁰¹ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Lokti. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 38 KV, signatura RZ 38. Čas odhaluje pravdu – faksimile pro st. Zámek. Valeč. 18. 5. 1985, Praha

Naopak v rozdílném stavu se nachází povrch faksimilií; u soch, kde bylo použito pojiva epoxidové pryskyřice, dochází k charakteristické erozi na povrchu a vydrolování zrn plniva z povrchu. Faksimile pojené cementovým pojivem jsou na povrchu velmi tvrdé. Bohužel originály uložené v lapidáriu byly opatřeny sjednocujícím nátěrem, který snižuje čitelnost modelace, a kvůli tomu nebylo možné vizuálně posoudit úbytek modelace na faksimiliích s rozdílným typem pojiva. V Kuksu, stejně jako ve Valči, se nachází v sochách z umělého kamene s epoxidovým pojivem charakteristické hrudky, které vznikají při nedokonalé homogenizaci plniva a pojiva.

Faksimile jsou ve Valči na cihlových základech souběžně zapuštěných do terénu a nejsou jinak chráněny před vzlínající nebo srážkovou vlhkostí. I přes tento fakt jsou v poměrně dobrém stavu v porovnání se sochami v Kuksu.



*obr. 12 Osazení faksimilií z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí v zahradách zámku Valeč,
Autor reprodukce Renata Tišlová¹⁰²*

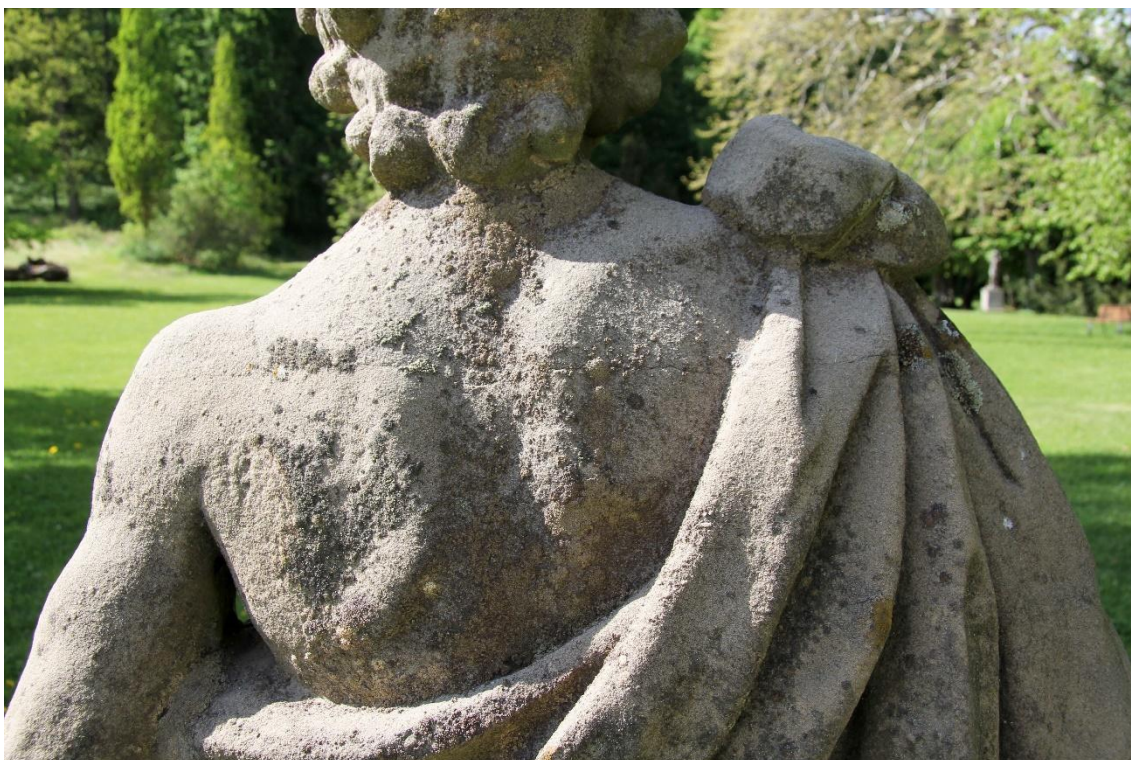
¹⁰² Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Lokti. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 38 KV, signatura RZ 38. Čas odhaluje pravdu – faksimile pro st. Zámek. Valeč. 18. 5. 1985, Praha



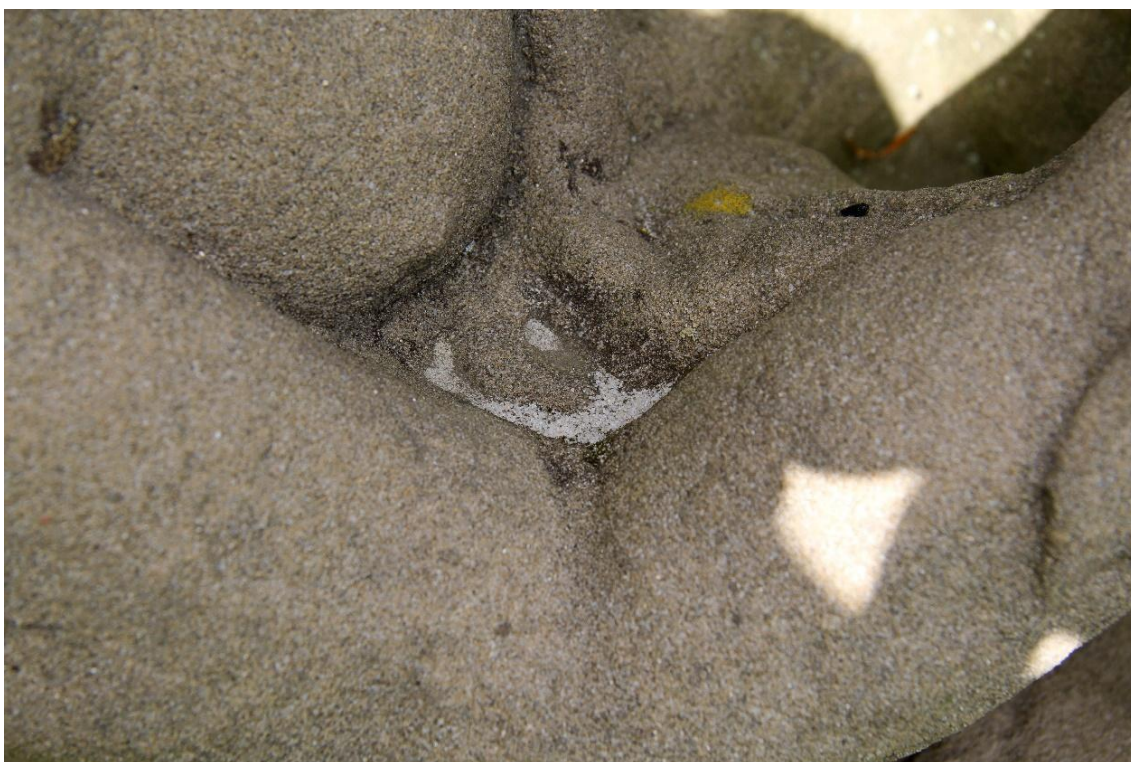
obr. 13 Porovnání faksimile umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí a faksimile z umělého kamene pojeného cementem vpravo



obr. 14 Porovnání originálu od M. B. Brauna vlevo a faksimile z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí v zámecké zahradě vpravo



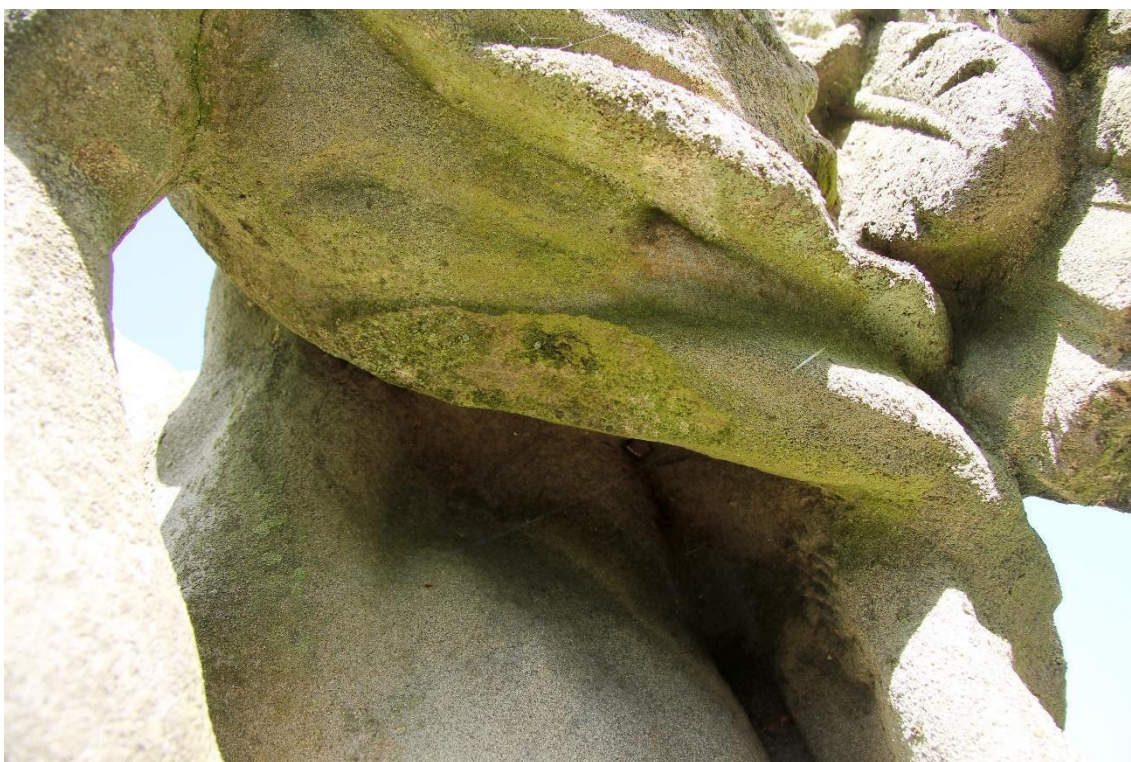
obr. 15 Biologické napadení, horizontální prasklina – faksimile umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí



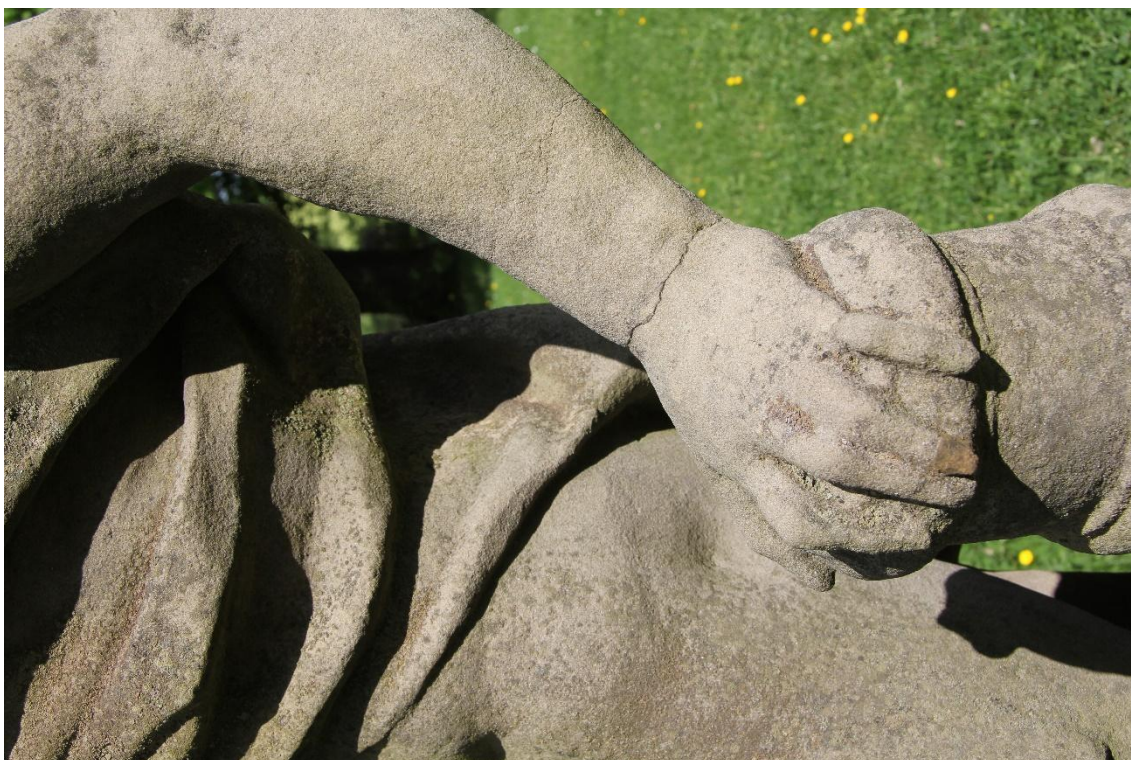
obr. 16 vydrolená zrna z povrchu objektu zachycená v prohlubni faksimile – faksimile umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí



obr. 17 Závalky špatně rozmíchané epoxidové pryskyřice, praskliny – faksimile umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí



obr. 18 Chybějící části modelace – faksimile umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí



obr. 19 Praskliny v subtilních částech – faksimile umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí



obr. 20 Praskliny v subtilních místech také u Faksimile z umělého kamene pojeného cementem



obr. 21 Horizontální praskliny v místech, kde na sebe navazují jednotlivé etapy dusání – faksimile umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí



obr. 22 Horizontální praskliny také u faksimilií z umělého kamene pojeného cementem



obr. 23 Instalace souboru faksimilií v zahradě vodorovně se zemí



obr. 24 Pohled na soubor faksimilií, které se v závislosti na typu pojiva vyznačují odlišnou barevností – nažloutlý je epoxidový výdusek, betonové výdusky jsou šedé s výraznější kolonizací mechy a lišejníků.

4 Průzkum stavu faksimile sochy Štědrosti a souboru faksimilií Ctností a Neřestí před hospitém v Kuksu

4.1 Typická poškození (glosář v příloze)

Faksimilie z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí sice sdílí některé druhy poškození s objekty vytvořenými z přírodního kamene, nicméně mimo to tvoří díky složení pojiva charakteristická poškození typická pro tento typ materiálu. Třebaže kvalita faksimilií z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí s přibývajícím poznáním a zkušenostmi autorů postupně rostla, lze i přesto u souboru v Kuksu zmapovat a stanovit některé charakteristické rysy a typická poškození, na základě, nichž lze výdusky jednoznačně identifikovat.

Problematika poškození a degradace epoxidových výdusků je velice složitá a byla by nad rámec této diplomové práce. To samé platí o možných příčinách, kterým se dále chceme věnovat.

Za velký degradační faktor se v případě epoxidových faksimilií dá považovat horší stabilita pojiva vůči UV záření a atmosférické vlivy. V případě výdusků z Kuksu se přidává kvalita materiálu, neboť umělý kámen pojený epoxidovou pryskyřicí je extrémně porézní a nasákavý, což může působit značné problémy zvláště v zimních měsících. Třetí faktor, o kterém je nutné se zmínit, je barva kamene. Epoxidové výdusky v Kuksu jsou velmi tmavé, a tudíž mají značnou schopnost absorbovat sluneční záření. Ačkoliv prozatím nebyla provedena žádná měření mapující teplotu povrchu a distribuci tepla v materiálu, lze předpokládat, že maximální teploty mohou na povrchu objektů dosahovat až 60 °C, což může vyvolávat teplotní degradaci pojiva, ale zároveň vytvářet teplotní gradienty povrchu a vnitřních částí materiálu.

Z tohoto základního výčtu možných příčin je zřejmé, že stanovení degradačních příčin je velmi komplexní problém, který nelze vyřešit bez zapojení pokročilých analytických technik a sofistikovaných metod průzkumu.

Z těchto důvodů se v této části omezujeme na přehled a typologii poškození typických pro tento typ materiálu. I tak je přehled poškození doložený fotodokumentací jednoznačným přínosem posouvajícím problematiku epoxidových výdusků do jiné úrovně poznání.

Krátký exkurz do typologie poškození částečně, ale neúplně, nastínila opakovaně citovaná práce Martiny Panošové Huckové (2013).¹⁰³ Autorka charakterizovala dvě základní kategorie poškození.

První je povrchová degradace, kterou autorka vztáhla k nízké odolnosti epoxidového pojiva vůči UV záření. Její změny se nejprve projevují změnou barevnosti epoxidové pryskyřice (žloutnutí). V pozdějších fázích pak dochází ke snížení pojivých vlastností, které vede ke ztrátě koheze zrn na povrchu a k postupnému úbytku modelace.¹⁰⁴ Kromě toho způsobují povrchovou erozi nižší rostliny, zejména lišejníky a mechy, které povrch erodují.

Druhá skupina poškození zahrnuje degradaci ve hmotě. Do této kategorie spadají trhliny a praskliny mechanického původu, dále pak závady způsobené technologickými postupy nebo vlivem koroze kovových armatur.¹⁰⁵ Do této skupiny poškození je potřeba doplnit chybějící části modelace, které byly ztraceny kombinací všech zmíněných vlivů. Další typ poškození hmoty tvoří praskliny v subtilních částech (zápěstí, okraje drapérie), jejichž příčinu nejsme schopni prozatím vysvětlit, ale s určitostí se jedná o specifický příklad poškození pro tento typ materiálu.

Nepřímým poškozením, které ovlivňuje stav faksimilií, je degradace spárovací hmoty nebo stavební poruchy soklů a zdí, jejichž stav ovlivňuje statickou stabilitu objektů.

Na základě vlastního poznání se blíže zmiňme o poškozeních spojených s použitou technologií. Typické jsou zejména hrudky (závalky) špatně rozmíchané epoxidové pryskyřice v použité směsi pro dusání, které jsou viditelné jako různé velké tmavé „pecky“ ve hmotě výdusku.

Dalším fenoménem je přítomnost horizontálních prasklin vyskytující se v pravidelných odstupech podle úrovně jednotlivých kroků dusání. Díky tomu se odkrývají pracovní etapy, ve kterých se plnila forma.

¹⁰³ PANOŠOVÁ HUCKOVÁ, Martina. *Studium možností dodatečného zpevnění umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí: disertační práce*. Praha 2013: Vysoká škola chemicko-technologická.

¹⁰⁴ Do jisté míry se může jednat o částečnou kvalitu, kdy dochází k efektu stárnutí památek, ale v případě umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí dochází spíše k nepřírozenému stárnutí.

¹⁰⁵ PANOŠOVÁ HUCKOVÁ, Martina. *Studium možností dodatečného zpevnění umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí: disertační práce*. Praha 2013: Vysoká škola chemicko-technologická.

Jednotlivé vrstvy se při navazujícím dusání hůře propojily (patrně díky rychlému vyzrávání pojiva) a na jejich hranici tak vznikají rozhraní, která jsou výraznější ve špatně dostupných místech formy, kde byl materiál špatně nadusán. Hůře jsou zhutněné vrcholy modelace (subtilnější okraje drapérie, prsty u rukou), která následně eroduje mnohem rychleji, čímž výrazněji na těchto místech ubývá modelace.

Nedokonalosti po sejmutí formy byly opravovány samotnými autory lokálním tmelením a retuší defektů stejným materiálem použitým pro dusání. Opravné tmely se však podobně jako jednotlivé vrstvy dusání hůře propojovaly s podkladem, a proto autorské vysprávky často dožívají. K podobnému efektu dochází také v místech, kde byly umístěny dusací otvory. K dalšímu narušení originálního povrchu došlo v místech, kde se „strhnul silikon“.

Podrobný soupis poškození a jejich příčin s příloženými fotografiemi je umístěn v Příloze: *Glosář poškození děl z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí*. Stav a poškození všech faksimilií z Kuksu nebyla v rámci diplomové práce provedena, neboť tento úkol dalece překračuje zadání diplomové práce. Zhodnocení stavu se každopádně nedávno zabýval doc. Jiří Novotný, akad. soch.¹⁰⁶ Poškození jsou v této práci shrnuta k restaurované soše Štědrosti (viz Kapitola: *Vyhodnocení průzkumu*).

¹⁰⁶ NOVOTNÝ, Jiří. *Hospitál Kuks Faksimile soch Náboženství, Andělů Smrti, Cnosti a Neřestí Restaurátorský průzkum dochovaného stavu, záměr a návrh postupu prací* (tištěný dokument). Praha, 2018. Uloženo: Univerzita Pardubice, Fakulta restaurování, Katedra chemické technologie, Litomyšl

4.2 Výsledky aktuálních průzkumů

Provedený neinvazivní i invazivní průzkum se vztahuje především ke kopii sochy Štědrosti. Její průzkum je pak doplněn o další poznatky získané průzkumem dalších faksimilií Ctností a Neřestí, Náboženství, Andělů blažené a žalostné smrti. Jejich vyhodnocením je možné potvrdit, že výsledky průzkumu faksimile Štědrosti lze aplikovat na celý soubor a případně na podobné objekty tohoto typu.

Vstupním výsledkem průzkumu je charakteristika materiálu, z něhož jsou faksimilie zhotoveny. Jedná se o kompozit epoxidové pryskyřice a směsi písku obarveného černým uhlíkatým pigmentem a červeným hematitem pro zatónování materiálu ve hmotě. Nicméně je třeba poukázat na rozdílnou barevnost jednotlivých faksimilií (viz obr. 25) a pravděpodobné použití různých pigmentů. Obsah plniva v matrici kompozitu výrazně převažuje nad obsahem pojiva; obrazovou analýzou výbrusového preparátu tvoří písek 85 % a více. Dle provedených analýz je plnivem vytříděná směs písků (nejedná se s určitostí o kopaný písek, neboť prachová a jílová frakce chybí) s maximální velikostí do 0,90 mm. Klasy písku jsou charakteristické nízkou sféricitou, částečnou zaobleností až subangulárností. Plnivo tvoří klasy minerálů a hornin; v majoritním zastoupení jsou zastoupeny klasy minerálů, zvláště křemen, v minoritním zastoupení alkalický živec, plagioklas a sporadicky je zastoupen biotit, muskovit. Ve stopovém množství pak turmalín, amfibol. Byl nalezen černý uhlíkatý pigment, místy byl přítomný červený pigment pravděpodobně hematit.



obr. 25 Rozdílná barevnost faksimilií v Kuksu

Další informace získané průzkumem se týkají stavu materiálu faksimilie. Studovaná faksimilie Štědrosti, ale také jak bylo zjištěno orientačně u dalších faksimilií, se vyznačuje výrazně nízkým obsahem pojiva, jehož zastoupení se u studované faksimilie pohybovalo okolo 8 % (hmotnostně). Spoje v matici jsou uskutečňovány pouze lokálně tzv. „krčky“, které uskutečňují spoje mezi klasty plniva. Někde se na výbrusu objevují větší shluky klastů plniva s pojivem a v některých částech naopak pojivo zcela chybí. Kvůli tomu je hmota faksimilií velmi málo stmelená, oslabená a podléhá rychle erozi vlivem povětrnostních podmínek. Nízké stmelení potvrzuje i systematické měření rychlosti UZ transmise (hodnoty rychlosti od 1,8-2,3 km/s).

Důsledkem nízkého obsahu pojiva je hmota výdusku vysoce porézní, což ovlivňuje její vysokou kapilární nasákavost (okolo 30 %). Ta dále, jak ukazují měření, vzrůstá na erodovaných nebo poškozených místech (lomové plochy).

Další průzkum byl zaměřen na výskyt kovových armatur, kovových výztuží použitých pro odlehčení, nebo dutin sloužících ke stejnému účelu.

Průzkum pomocí detektoru kovu a radiografické měření odhalil výskyt armatur na soklu a architektuře, kde došlo během dusání k vyztužení tenkými dráty stočenými ve hmotě. V subtilních částech, kde se nacházely praskliny jako třeba v místech obličejů a zápěstí, se armatury nenacházely. Pro zjištění vnitřní struktury ve hmotě plastiky byla do průzkumu zapojena mobilní radiografie umožňující rentgenování objektů *in situ*. Metodou však nebyly zjištěny další poznatky, které by se týkaly nových nálezů k vnitřní struktuře faksimilií.

Na základě průzkumů může být řečeno, že faksimilie Štědrosti i další výdusky ze souboru faksimilií Ctností a Neřestí, Náboženství, Andělů blažené a žalostné smrti vyžadují nutnou pozornost restaurátorů. Dokonce i faksimile, jež jsou relativně v dobrém stavu potřebují ošetření, aby se zpomalila degradace pojiva zejména na povrchu a s tím spojená ztráta modelace. Hlavní součástí zásahu je konsolidace materiálu, a to v celé hloubce faksimilie, jejímž cílem by bylo zlepšení soudržnosti materiálu faksimilií dodáním pojiva. Dalším zásadním úkolem je stabilizace soch spočívající ve vyřešení problému s korozí armatur, které neplní svoji funkci, a naopak faksimilii poškozují v staticky nejdůležitějších partiích. Problematiku konsolidace řeší *Experimentální část* práce, jejíž cílem bylo navrhnout materiály a postupy vhodné pro konsolidaci restaurované sochy Štědrosti. Problematika je řešena formou laboratorní studie provedené na vzorcích simulující poškozený materiál faksimilií, které byly zpevnovány. Výsledky byly v druhé fázi odzkoušeny s vybranými materiály a postupy na velkoformátových vzorcích s tloušťkou simulující reálnou faksimilii. Následně byly provedeny zkoušky *in situ* na soše Štědrosti, které byly po ověření použity při restaurování celé faksimilie.

5 Experimentální část

5.1 Konsolidace umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí

Experimentální část práce řeší problematiku konsolidace epoxidových faksimilií. Cílem této části je navrhnout materiály a postupy vhodné pro konsolidaci degradovaných epoxidových faksimilií, v tomto případě restaurované faksimile Štědrosti. Experiment je rozdělen do několika fází: první laboratorní část práce byla zaměřena na testování vybraných konsolidantů a jejich zpevňujícího účinku na laboratorní vzorky. Výsledky konsolidantů a odzkoušených postupy byly v druhé fázi aplikovány na velkoformátových vzorcích s tloušťkou simulující reálnou faksimilii. Na těchto zkouškách byla vyhodnocena vhodná metoda zpevnění. Následně byly provedeny zkoušky konsolidantů *in situ* na faksimilii Štědrosti, po kterých byl zvolen vhodný prostředek a postup pro restaurování faksimilie.

1.1 Použité materiály

Materiály použité pro tvorbu umělého kamene

- **Pojivo vzorků:** CHS EPOXY 324 (EPOXY 1200), tvrdilo P11
- **Písky:** Slévárenský písek (Vysoké Mýto)¹⁰⁷, písek Střeleč (Sklopísek Střeleč) o frakci 0,5 mm, písek Střeleč (Sklopísek Střeleč) o frakci 0,2 mm.

Materiály použité pro konsolidaci

Konsolidační produkty:

- **KSE 300** (Remmers s. r. o.) - bezrozpoštědlový zpevňovač kamene na organokřemičité bázi (KSE). Technický list dostupný na: https://media.remmers.com/celum/export/documents/TM_0714_cs_CZ_165_74786.pdf.
- **Levasil® CS30-125** (Vodní sklo, a.s.) - Slabě opalizující nebo mléčně zabarvený koloidní roztok kyseliny křemičité ve vodě. Technický list dostupný na: <https://vodnisklo.cz/product/koloidni-oxid-kremicity/>
- **Paraloid™ B-72** (imesta, spol. s r.o.) - Akrylátová pryskyřice na bázi kopolymeru etylmetakrylát -metylakrylát. Technický list dostupný na: https://www.krustashop.cz/fotky27369/fotov/_ps_1598Technicky-list--Paraloid-B72.pdf
- **Akepox® 2005** (Akemi®) – tekutá, bezrozpoštědlová, dvousložková epoxidová pryskyřice s modifikovaným polyaminovým tvrdidlem. Technický list dostupný na: https://data.akemi.de/fileadmin/user_upload/products/productdocuments/TMB/Akepox_2005_TMB_GB.pdf
- **Akepox® 1016 micro Filler** (Akemi®) – velice tekutá dvousložková epoxidová pryskyřice s modifikovaným aminovým tvrdidlem. Technický list dostupná na: <https://www.akemi.in/uploads/tds.pdf>
- **Akepox® 1006** (Akemi®) – velice tekutá dvousložková epoxidová pryskyřice s modifikovaným aminovým tvrdidlem. Technický list dostupný na: http://akemi.lt/pdf/Akepox_1006_TMB_GB.pdf
- **CHS-EPOXY 324/ Epoxy 1200** + tvrdilo T 0492 (Stachema CZ s.r.o.) – dvousložková vysoce viskózní epoxidová pryskyřice. Technický list dostupný na: <https://www.stachema.cz/files/files/TL-CHS-EPOXY-324-Epoxy-1200.pdf>

¹⁰⁷ Slévárenský písek (Vysoké Mýto) na základě zkoušky neobsahuje žádné vodou rozpustné soli.

- **Gorepox Clear G lesk** (Stachema CZ s.r.o.) - Dvousložkový paropropustný bezrozpuštědlový vodouředitelný epoxidový lak. Technický list dostupný na: <https://www.stachema.cz/files/files/TL-GOREPOX-CLEAR-G.pdf>
- **Epostyl 200 V** (Spolchemie, a.s.) - dvousložková transparentní nátěrová hmota skládající se ze složky A - vodné disperze epoxidové pryskyřice obsahující aditiva a složky B - tvrdidla. Ředí se přidavkem vody. Technický list dostupný na: <https://shop.chemex.cz/prumyslove-podlahy-a-epoxydy/65-testovaci-produkt.html>
- **Veropal Repair 10** (Synpo, a. s.) – dvousložková transparentní UV odolná epoxidová pryskyřice
- **Veropal UV Plus 121**(Synpo, a. s.) – transparentní nízkoviskozní dvousložková epoxidová pryskyřice. Technický list dostupný na: https://www.epoxio.cz/user/related_files/veropal_uv_plus_121_technický_list-1.pdf
- **Veropal UV Plus 100** + veropal UV plus 100 (tvrdidlo pomalé) (Synpo, a. s.) – dvousložková nízkoviskozní, transparentní a maximálně UV odolná epoxidová pryskyřice. Technický list dostupný na: https://www.epoxio.cz/user/related_files/veropal_uv_plus_100_technický_list-1.pdf

Ostatní

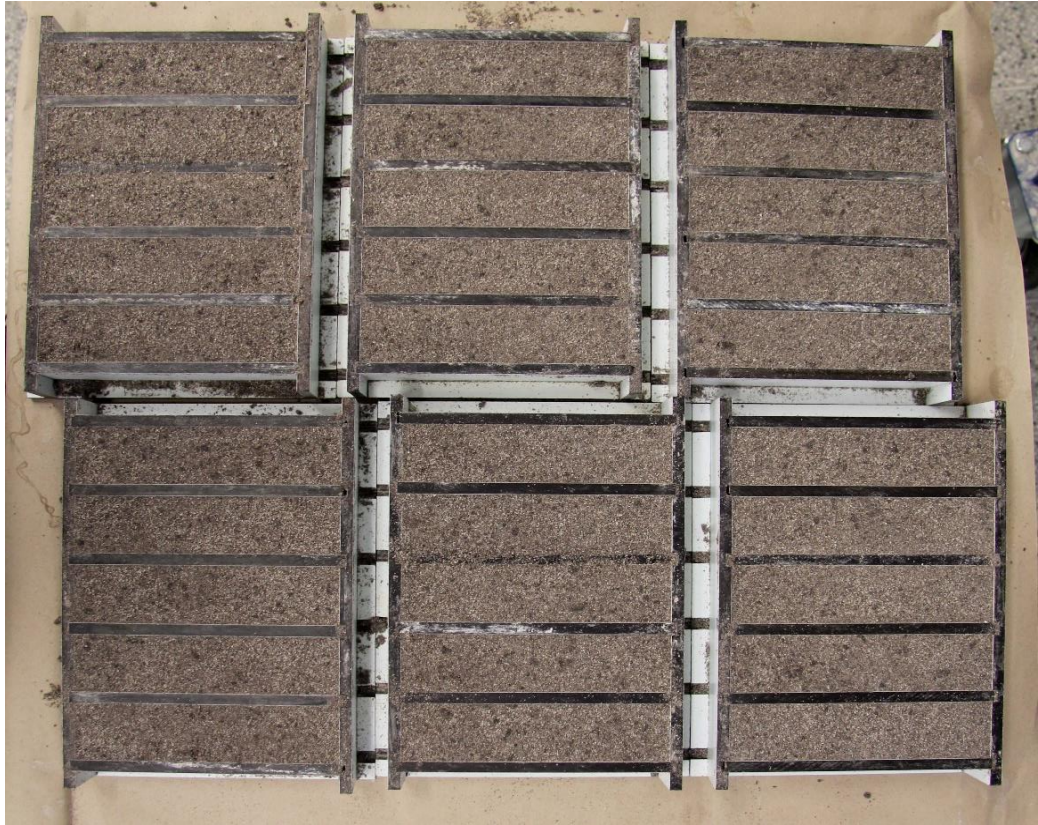
- **Demineralizovaná voda**
- **Separátor:** tuhá vosková pasta Cirine (Druchema)
- **Formy:** polypropylenová desky, dřevo

1.2 Příprava zkušebních vzorků

Konsolidační testy byly provedeny na zkušebních tělesech dvou rozměrů; jedna sada o rozměrech 16 cm × 4 cm × 4 cm (délka × šířka × výška) byla použita pro zkoušky aplikace a měření vybraných fyzikálně-mechanických vlastností. Druhý typ těles tvořil velký blok pro finální aplikační zkoušky. Rozměry bloku byly navrženy podle přibližné tloušťky materiálu, který se nacházel ve skutečné faksimilii Štědrosti. Zhotovení bloku předcházelo vytvoření speciální formy o rozměrech 60 cm × 46 cm × 15 cm (délka × šířka × výška). Po vytvrnutí bloku byl tento vzorek rozdělen na menší části o velikosti 30 cm × 23 cm × 15 cm (délka × šířka × výška), na kterých se prováděly aplikační testy.

Směs pro dusání byla u obou typů vzorků stejná a byla stanovena na základě výsledků vstupních zkoušek receptur, které se hodnotily pomocí ultrazvukové transmise (*tab. 1*). Hodnoty rychlosti transmise nepřímo odpovídají míře stmelení materiálu, proto byl na základě hodnot rychlosti transmise ultrazvuku a navržených laboratorních receptur s různým obsahem pojiva vybrán jediný poměr, u kterého se rychlosti s degradovaným originálem přibližně shodovaly. Tento poměr odpovídal hmotnostnímu poměru složek 1:15 (pojivo : plnivo).¹⁰⁸ Jako pojivo byla zvolena stejná dvousložková epoxidová pryskyřice jako při tvorbě faksimilií, tedy CHS EPOXY 324 (EPOXY 1200) s tvrdidlem P11, která je stále dostupná na trhu.

¹⁰⁸ Přesný poměr pojiva a plniva byl stanoven metodou stanovení nespalitelného podílu (viz kapitola Stanovení obsahu nespalitelných složek – obsah pojiva). Vzorky, které recepturou odpovídaly přesnému stanovení (tj. ca 1:12, hm.), se na rozdíl od originálu vyznačovaly vyšší mírou stmelení. Poměr 1:15 míře stmelení originálu vyhovoval nejvíce a vzorky s touto recepturou byly použity pro zkoušky konsolidace.



obr. 26 Nadusané vzorky ve formě

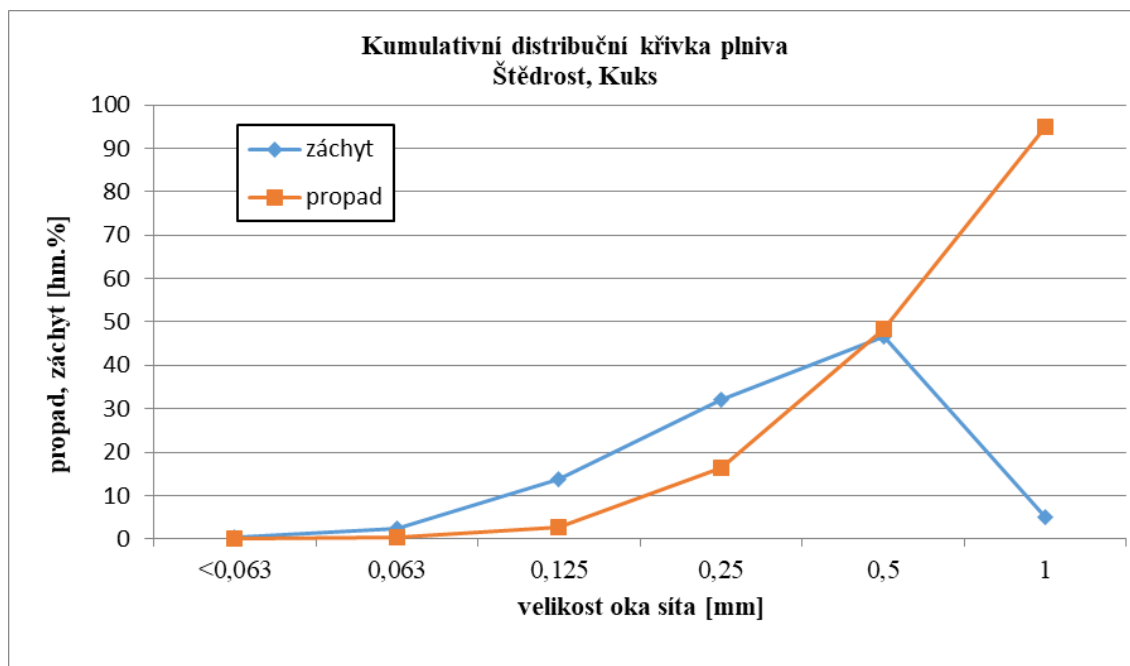


obr. 27 Nadusaná směs ve velké formě

Výsledky měření rychlosti UZ transmise navržených receptur				
Popis měření	Směr měření	Vzdálenost sond D (mm)	Rychlost UZ signálu (km/s)	Pozn.
REF, Alegorie Štědrosti		16,0	2,10	průměrná hodnota získaná měřením 2-3 vzorků
9:1, lab. vzorek 1	p-l		3,09	
10:1, lab. vzorek 1	p-l		2,57	
12:1, lab. vzorek 1	p-l		2,39	
15:1, lab. vzorek 1	p-l		2,11	
15:1, lab. vzorek 1, jemnozrnější plnivo oproti měření	p-l		1,80	

tab. 1 Výsledky měření rychlosti UZ transmise navržených receptur pro stanovení receptury laboratorních vzorků, které odpovídají originálu. Poměr udává poměr pojiva (epoxidová pryskyřice CHS EPOXY 324 (EPOXY 1200) s tvrdidlem P11) a plniva (směs vyříděných křemičitých písků). Měřeno na hranolech 16x2x2 cm v podélném směru (směr kolmý na dusání). Měření byly vypočítány jako průměrné hodnoty ze 2-3 vzorků.

Plnivo laboratorních vzorků bylo opět navrženo na základě průzkumu faksimile sochy Štědrosti (viz *Optická polarizační mikroskopie umělého kamene*). Plnivo tvořila směs slévárenského písku (Vysoké Mýto) 1,5 hm. dílu a písku Střeleč (Sklopísek Střeleč) 3 hm. díly. Písky byly vyříděny přeséváním podle distribuce plniva originálu (viz *graf. 1*). Podle něj byly skladba písku upravena - 1,5 hm. dílu plniva tvořil slévárenský písek (Vysoké Mýto) o frakci s velikostí <1,0 mm, další 3 hm. díly tvořil křemenný písek Střeleč, který se skládal ze 2 hm. dílů frakce přesáté přes síto <0,2 mm, 1 díl tvořila frakce o velikosti <0,5 mm.

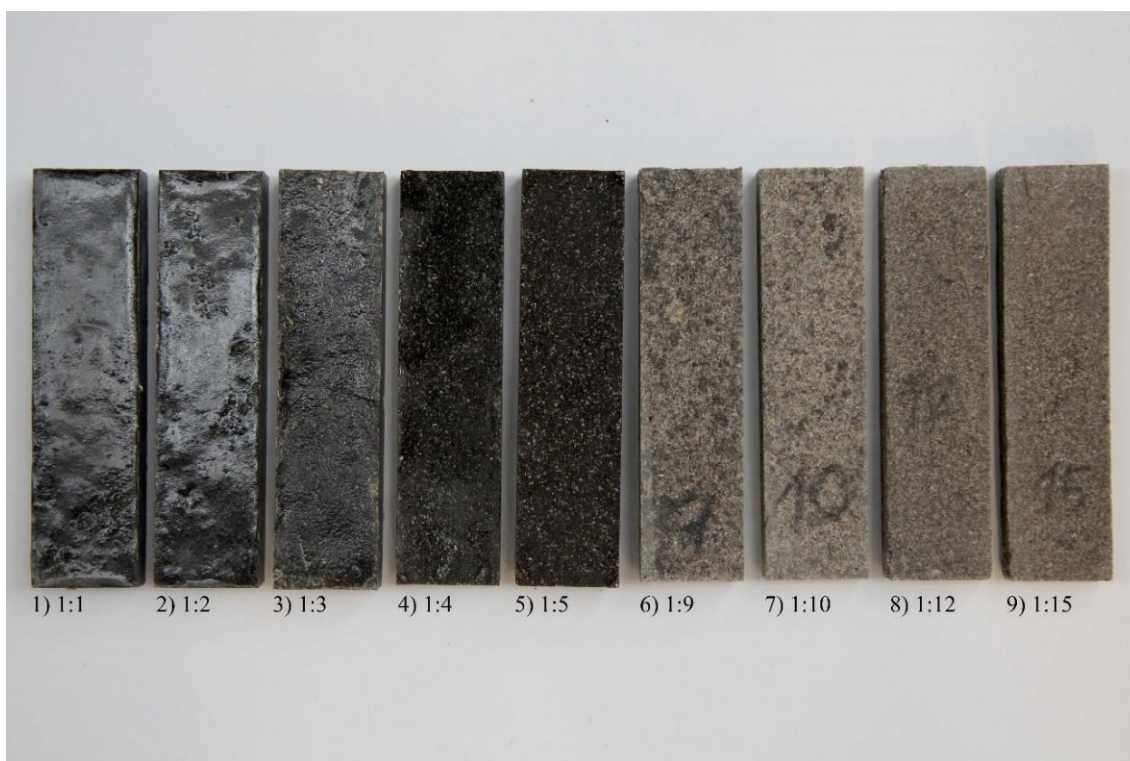


graf. 1 Kumulativní distribuční křivka plniva faksimile Štědrosti, Kuks. Plnivo bylo získáno opatrným drcením a mletím úlomku vzorku o hmotnosti okolo 97,6 g.

Pro přípravu zkušebních vzorků menších rozměrů byl použit manuální způsob míchání směsi pojiva a plniva dle výše uvedeného poměru 1 : 15. Při mísení složek se postupovalo tak, že do připravené směsi písků bylo postupně vmícháváno pojivo. Směs plniv a pojiva byla rozmíchána ručně pomocí kovové špachtle. V případě větších dávek pro přípravu většího množství malých zkušebních tělísek, ale zejména při přípravě velkého vzorku, byla použita zednická lžice nebo ruční elektronické míchadlo. Směs byla dusána do rozebíratelných forem z hladkých desek pomocí dřevěného hranolu, stěny forem byly opatřeny naneseným separátorem (tuhá vosková pasta Cirine, Druchema). Zbytky separátoru byly poté odstraněny pomocí mikropískování abrazivem.

Zkušební vzorky byly z forem vyjmuty po vytvrnutí přibližně po 24 hodinách, poté byly vzorky uloženy v laboratorních podmínkách po dobu 7 dnů při pokojové teplotě tak, jak to doporučuje výrobce. Následně byly na části nezpevněných vzorků změřeny vybrané fyzikálně-mechanické vlastnosti, které sloužily jako referenční hodnoty stavu před konsolidací.

Větší část vzorků byla konsolidována vybranými konsolidačními prostředky a po zpevnění proběhla vybraná měření vlastností materiálu po konsolidaci.¹⁰⁹



obr. 28 Zkušební tělíska receptur s různým hmotnostním poměrem pojiva a plniva. Finální poměry byly vybrány na základě optických vlastností a hodnot rychlosti UZ transmise, které se blížily originálu. Opticky vzorky vyhovují od poměru pojiva a plniva 1:9 - 1:15. Zcela identické s originálem byly receptury 1:12 a 1:15.

1.3 Použité konsolidanty a jejich vlastnosti

Přehled a základní vlastnosti použitých konsolidantů jsou uvedeny v *tab. 2*. Konsolidační prostředky byly vybírány částečně na základě literární rešerše a předchozích zkušeností se zpevňováním. V případě epoxidových faksimilií z Kuksu, jejichž hlavní vlastností je nízký obsah pojiva a s tím související vysoká porozita a nasákavost vodou, byl výběr prostředků nejvíce ovlivněn požadavky, které vyplynuly ze stavu faksimilií:

¹⁰⁹ Kvůli ručnímu dusání nebyly všechny vzorky zcela homogenní. Z těchto důvodů, bylo před konsolidací vzorků provedeno měření UZ transmise a vzorky s odlišnou rychlostí UZ transmise byly vyřazeny.

- **dostatečný konsolidační účinek** – cílem konsolidačního prostředku je zlepšení mechanických vlastností a soudržnosti matrice dodáním nového pojiva. Míra zpevnění není stanovena – původním záměrem bylo vytvořit umělý kámen, jehož vzhled bude přirozený, podobný přírodnímu kameni. U zkoušek konsolidace – se bude úspěšnost ověřovat pomocí výsledků měření rychlosti UZ transmise.
- **vysoká penetrace** – zpevnění je nezbytné provést v celé dusané hmotě faksimilie bez vzniku rozhraní nebo úrovní materiálu s různou mírou zpevnění. Pro docílení vysoké penetrace je nezbytné použít prostředek s vyšší viskozitou, zároveň spíše s kratší dobou zpracovatelnosti umožňující aplikaci prostředku a jeho brzké tunutí (zamezí se sedimentace prostředku, příp. jeho vytékání).
- **materiálová kompatibilita** – při konsolidaci epoxidových faksimilií je nejlepší volbou podobný systém pojiva. U něj je zaručena snášenlivost s původním materiálem. I v případě materiálově kompatibilního prostředku však nelze vyloučit problémy, jak ukázaly i předchozí studie a stávající experiment. Tyto problémy souvisí nikoliv se samotným pojivem, ale formou, jakou je konsolidant připraven. Například epoxidy ředěné rozpouštědly mohou aktivovat některé složky pryskyřice, což platí i o účinku rozpouštědel v roztocích akrylátových pryskyřic nebo esterech kyseliny křemičité. Podobně, překvapivě, mohou účinkovat vodné systémy konsolidantů – vodní sklo. Z těchto důvodů byly vytipovány další prostředky, které se vyznačují alespoň částečnou kompatibilitou nebo překlenují uvedené problémy. Vzhledem k obsahu křemičitého plniva byly testovány konsolidační prostředky, jejichž hlavní složku tvoří látky na bázi oxidu křemičitého (tj. vodní sklo Levasil) nebo estery kyseliny křemičité (KSE 300).
- **stabilita a odolnost vůči atmosférickým podmínkám** – vzhledem k tomu, že faksimilie budou po restaurování vystaveny v původních podmínkách expozice, je dalším kritériem při jejich výběru dobrá odolnost proti stárnutí a výkyvům teplot. Materiál musí být odolný proti změně barevnosti, a to i při dlouhodobé expozici exteriérovým podmínkám.

Na základě zmíněných kritérií byly vybrány tři skupiny materiálů:

- látky se zpevňující složkou na bázi oxidu křemičitého – estery kyseliny křemičité KSE 300, vodní sklo Levasil CS30 125
- akrylátová pryskyřice Paraloid B72 (10 hm. %) připravená ve dvou typech směsí rozpouštědel (aceton : ethanol 1:1, obj.) a (toluen : isopropanol 1 : 1, obj.)
- epoxidové pryskyřice
 - a) dvousložkové (bez obsahu rozpouštědel): Akepox 2005, Akepox 1016 micro Filler, Akepox 1006 od firmy Akemi dále CHS-EPOXY 324¹¹⁰ s tvrdidlem T 0492 od firmy Stachema, Veropal Repair 10 (původně Veropal 498), Veropal UV Plus 121 a Veropal UV Plus 100 + Veropal UV plus 100 (tvrdidlo pomalé) od firmy Synpo a.s.
 - b) dvousložkové vodou ředitelné epoxidové pryskyřice: Epostyl 200 V od firmy Spolchemie a Gorepox Clear G lesk od firmy Stachema.

Vlastnosti všech konsolidantů jsou podrobně popsány v *Tab. 2*

Do výběru byly zařazeny různé typy epoxidových pryskyřic včetně pryskyřice CHS EPOXY 1200 původně použitá pro přípravu faksimilií. Do souboru konsolidantů byly dále zařazeny konsolidační prostředky běžně používané pro zpevňování přírodního kamene (estery kyseliny křemičité, Paraloid B72, vodní sklo). Účinek druhé zmíněné skupiny prostředků již byl v minulosti studován¹¹¹, nicméně cílem této studie bylo ověření jejich účinku v podmínkách stávajícího experimentu.

¹¹⁰ Použita jako pojivo materiálu výdusků v Kuksu.

¹¹¹ PANOŠOVÁ HUCKOVÁ, Martina. *Studium možností dodatečného zpevnění umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí: disertační práce*. Praha 2013: Vysoká škola chemicko-technologická.

Přehled a základní vlastnosti použitých konsolidantů										
Konsolidační prostředek	typ látky/složení	koncentrace (originál)	koncentrace/ředění při napouštění	vlastnosti čerstvé směsi konsolidantu				vlastnosti vytvrdnutého konsolidantu		
				hustota (20 °C)	viskozita (25 °C) ¹¹²	doba zpracování (20 °C)	doba tvrdnutí (20 °C)	vzhled filmu	Tg (°C)	stabilita vůči UV
voda (referenční médium)	voda	100	100	1,00 g/cm ³	mPas					
KSE 300 (Remmers)	estery kyseliny křemičité	100	100	cca 1,0 g/cm ³	-	-	cca. 3 týdny při a 50% relativní vlhkost	bezbarvý – lehce nažloutlý		vysoká odolnost vůči UV záření
Levasil CS30 125	vodní sklo	100	100							
Paraloid B72	akrylátový kopolymer EMA/MA	100	10 hm.% (aceton : ethanol 1 : 1, obj.)		Aceton 200 cps (40% roztok při 25°C)	-	-	transparentní	40 °C	odolný proti UV záření
	akrylátový kopolymer	100	10 hm.% (toluen : isopropanol 1 : 1, obj.)		Toluen 600 cps (40% roztok při 25°C)	-	-	transparentní	40 °C	odolný proti UV záření
Akepox 2005 složka A a Akepox 2005 složka B - tvrdidlo (Akemi)	dvousložkový systém bez rozpouštědel na bázi epoxidové pryskyřice s modifikovaným polyaminovým tvrdidlem	A:100, B:100	A 2 : 1 B	A: 1,15 g/cm ³ , B: 1,01 g/cm ³	A: 1700-200 mPas, B 5000-6000 mPas	40-50 min	7 dní	transparentní	60-70	extrémní odolnost vůči počasí
Akepox 1016 micro Filler složka A a Akepox 1016 micro Filler složka B - tvrdidlo (Akemi)	velice tekutý dvousložková epoxidová pryskyřice s modifikovaným aminovým tvrdidlem	A:100, B:100	A 3 : 1 B	A: 1,07 , anog/cm ³ , B: 0,96 g/cm ³		1-2 h	18-24 h	transparentní		
Akepox 1006 složka A a Akepox 1006 složka B - tvrdidlo (Akemi)	velmi tekutý dvousložkový epoxidový pryskyřičný systém s modifikovaným aminovým tužidlem	A:100, B:100	A: 4 : 1 B	A: 1,13 g/cm ³ ,B: 0,93 g/cm ³		2 h	2 dny	transparentní a bledý/mdlý		minimální tendence ke žloutnutí
CHS-Epoxy 324 + tvrdilo T 0492 (dříve užívané pro přípravu výdusků, např. výdusky z Kuksu) (Stachema)	epoxidová pryskyřice	A:100, B:100	A: 100 : 16 B	1,15 g/cm ³	20-60 Pa.s	1-2 h	24 h	čirý, nažloutlý		

¹¹² V tabulce zapsána, pokud je výrobcem uvedena.

Epostyl 200 V složka A a Epostyl 200 V složka B - tvrdidlo (Spolchemie)	vodou ředitelný epoxidový nátěrový systém	A:100, B:100	A: 100 : 21 B - A 100: 30-50 B dílu voda			60 m	7 dní			
Gorepox Clear G lesk složka A a Gorepox Clear G lesk složka B - tvrdidlo (Stachema)	dvousložkový vodou ředitelný epoxidový lak	A:100, B:100	A 100 : 60 B - 10-50 % hm. voda	A: 1,05 - 1,15 g/cm ³ , B: 1,16 - 1,17 g/cm ³		1,5 h	7 dní	transparentní		
Veropal Repair 10 složka A a veropal Repair 10 složka B - tvrdidlo (původně VEROPAL 498) (Synpo)	modifikovaná nízkomolekulární epoxidová pryskyřice a speciálního tvrdidla, 2K systém (A - epoxidová pryskyřice, B - tvrdidlo), nízké viskozity se dosahuje přítomností reaktivního rozpouštědla, které se zabudovává do polymeru při síťování	A:100, B:100			200-350	max. 60 min (25 °C)	max. 3 h	čirý sklovitý film		
Veropal UV Plus 121 složka A a VEROPAL UV Plus 121 složka B - tvrdidlo (Synpo)	dvousložkový transparentní UV odolný epoxidový systém s nízkou viskozitou, 2K systém (A - epoxidová pryskyřice, B - tvrdidlo)	A:100, B:100	A 100 : 20 B		250-500	max. 30 min	max. 1 den	čirý, vodojasný, sklovitý		vysoká
Veropal UV Plus 100 + veropal UV plus 100 (tvrdidlo pomalé) (Synpo)		A:100, B:100	A 100 : 40 B		450-650	<3 hod/ 1 kg (25°C)	min 3 dny	čirá/ vodojasná		

tab. 2 Přehled použitých konsolidantů a jejich vlastnosti: složení, hustota, viskozita, doba zpracování, tuhnutí a vzhled filmu

1.4 Konsolidace zkušebních vzorků

Po výběru a základních zkouškách konsolidace vybraných zpevňovacích materiálů byly na laboratorní vzorky použity dva způsoby aplikace s cílem vyhodnotit, která metoda bude použita pro jejich konsolidaci.¹¹³ Napouštění laboratorních vzorků bylo provedeno dvěma postupy – kapáním pipetou z líce vzorku a vzlínáním z rubu vzorku. Při této metodě byl vzorek položen do konsolidantu na síťku umožňující přístup prostředku. Optimální metoda aplikace byla stanovena na základě hloubky penetrace, která byla dosažena s konstantním objemem konsolidantu, který činil 85 ml u aplikace kapáním a 120 ml u vzlínání.

Dle prvotního srovnání hloubky penetrace byly vyřazeny nevyhovující prostředky a konsolidanty, které dobře penetrovaly, byly zařazeny do dalšího výzkumu. Od nich se připravila sada 6 vzorků, které se konsolidovaly podle stejného postupu, který je popsán výše. Po vytvrzení se na nich hodnotila míra konsolidace na základě měření vybraných fyzikálních a mechanických vlastností před a po konsolidaci.

U velkoformátových vzorků byla zvolena metoda kapání pomocí laboratorních stříček, která je rychlejší a umožňuje nanesení konsolidantů na větší objemy materiálů. Pro zkoušky bylo nanášeno na bloky o rozměrech 30 cm × 23 cm × 15 cm (délka × šířka × výška) 300 ml konsolidantu vždy do středu lícové strany vzorku. Pro vyhodnocení byl vzorek po vytvrzení rozříznut v půlce a byla sledována hloubka penetrace.

Vzorky byly po aplikaci ponechány k vytvrzení konsolidantu v ideálních podmínkách a po čas doporučený výrobcem. Pro zajištění případného dotvrzení byly vzorky ponechány v ideálních podmínkách po dalších sedm dní, než bylo přistoupeno k testování vzorků.

¹¹³ Vzhledem k rozsahu experimentu byla vybrána pouze jediná metoda aplikace.

1.5 Použité metody

Pro vyhodnocení účinku konsolidačních prostředků aplikovaných na připravené laboratorní vzorky bylo použito následujících metod: stanovení hloubky penetrace, objemová hmotnost, míra zpevnění metodou UZ transmise, dynamický modul pružnosti, pevnost v tahu za ohybu a kapilární nasákavost vodou.¹¹⁴

1.5.1 Stanovení hloubky penetrace

Hloubka penetrace byla stanovena v mm jako průměr hloubky, do které pronikl konsolidant. Pozorování se provádělo na řezu vzorku při napouštění konstantním objemem konsolidantů (viz kapitola *Vyhodnocení konsolidačního účinku vybraných prostředků* a kapitola, *Zkoušky materiálů a technologií na velkoformátových vzorcích a samotné faksimili*).

1.5.2 Objemová hmotnost

Objemová hmotnost slouží při stanovení hustoty vzorku a její změny po konsolidaci. Při určování objemové hmotnosti se postupuje dle postupu uvedeného normou ČSN EN 772-4.¹¹⁵

Měření bylo provedeno na šesti vzorcích o rozměrech 16 cm × 4 cm × 4 cm (délka × šířka × výška), ze kterých byla určena průměrná hodnota.

1.5.3 Míra zpevnění metodou UZ transmise

Nedestruktivní metoda ultrazvukové transmise byla provedena dle normy ČSN EN 14579.¹¹⁶ Měření je založeno na měření doby průchodu ultrazvukového signálu materiálem. Měření se provádí pomocí dvou sond, vysílače a přijímače, které se přikládají k povrchu vzorku proti sobě. Měří se čas průchodu (t), tzv. příčné p-vlny, která se šíří materiálem v transverzálním/příčném směru vzorkem

¹¹⁴ TIŠLOVÁ, Renata. *Metodika pro určení mezí a intervalů významných materiálových charakteristik opravných materiálů a technologií pro kompatibilní zásah* [online]. 2006, [cit. 14. 7. 2022]. Dostupné z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-261491>

¹¹⁵ ČSN EN 772-4. *Zkušební metody pro zdicí prvky – Část 4: Stanovení hustoty, objemové hmotnosti a celkové a otevřené pórovitosti zdicích prvků z přírodního kamene*. Praha: Český normalizační institut, 12 s., Třídící znak 722635

¹¹⁶ ČSN EN 14579. *Zkušební metody přírodního kamene – Stanovení rychlosti šíření zvuku*. Praha: Český normalizační institut, 2005, 16 s., Třídící znak 72 1166

o dané tloušťce (d). Postup signálu závisí na vlastnostech materiálu, zejména jeho složení, objemové hmotnosti a porozitě (míře stmelení), což znamená, že rychlost ultrazvuku u více stmelených nebo například konsolidovaných vzorků je vyšší než u vzorků, které byly méně stmelené nebo degradované.

Rychlost ultrazvukové transmise v se počítá v km/s dle vztahu:

$$v = \frac{d}{t}$$

v [km/s] - rychlost UZ

d [cm]- měřená vzdálenost

t [s]- čas přechodu signálu

K měření bylo použito přístroje Geotron UKS 14 (GEOTRON-ELEKTRONIC) s externími sondami pro menší sondy-vzdálenosti (UPG-D a UPE -D 20 s měřicí frekvencí 20 kHz, rozlišením 0,1 μ s, zpožděním/kor 1,8 μ s. Měření bylo provedeno před a po konsolidaci vždy na třech místech vzorku ve výšce 1, 2 a 3 cm, uvažováno od plochy vzorku, kterou se vzorek napouštěl (u vzorků napouštěných kapáním z povrchu, u vzorků konsolidovaných vztlínáním ze spodu).

1.5.4 Dynamický modul pružnosti

Dynamický modul pružnosti je mírou elastických vlastností vzorků. Obecně lze říci, že u vzorků s vyšším modulem pružnosti se projevují menší deformace. Dynamický modul (E_d) je možné stanovit několika způsoby. V rámci předkládané studie byla zvolena metoda ultrazvukové transmise, při které se stanovuje dynamický modul pružnosti pomocí podélné rezonanční frekvence. O postupu měření a principu metody podrobně referuje norma ČSN EN 14146.¹¹⁷

¹¹⁷ ČSN EN 14146. *Zkušební metody přírodního kamene – Stanovení dynamického modulu pružnosti (pomocí základní rezonanční frekvence)*. Praha: Český normalizační institut, 2005, Třídící znak 72 1132

1.5.5 Pevnost v tahu za ohybu

Pevnost v tahu za ohybu slouží pro sledování pevnosti vzorků před a po konsolidací při zatížení ohybem. Stanovení se provádí čtyřbodovým ohybem dle normy ČSN EN 12390-5.¹¹⁸ Vzorky o velikosti 40x40x160 mm byly zatěžovány ve čtyřech bodech do narušení ve zkušebním lisu. Rozpětí podpěrných válečků je 100 mm. Zatěžování probíhalo za konstantní rychlosti 2,1 - 84 mm/min.

Měření bylo provedeno na trhacím stroji FPZ 100/1 od firmy Rauenstein. Pevnost v tahu za ohybu byla vypočítána jako průměrná hodnota ze tří stanovení.

1.5.6 Pevnost v tlaku

Zkouška pevnosti v tlaku za ohybu zatěžuje čtyřmi body do porušení vzorku. Stanovení se provádí na vzorcích po měření pevnosti v ohybu dle normy ČSN EN 1015-11.¹¹⁹

Měření bylo provedeno na trhacím stroji FPZ 100/1 od firmy Rauenstein. Pevnost v tahu za ohybu byla vypočítána jako průměrná hodnota ze tří stanovení.

1.5.7 Kapilární nasákavost vodou

Koeficient nasákavosti udává množství vody, kterou je vzorek schopný přijmout definovanou plochou během stanoveného časového úseku. Postup při měření stanovuje norma ČSN EN 1015-18.¹²⁰ Ke zkoušení jsou využity vzorky, u kterých proběhlo měření pevnosti ohybu. Kratší strany o rozměru 4 × 4 cm zkušebních vzorků (kvádr) se po rozlomení vysuší a zváží. Poté se vloží na síťku, která je uložena na dně nádoby s vodou, přičemž výška hladiny musí dosahovat 5-10 mm nad spodní hranu vzorku. Při měření se zaznamenává časová změna hmotnosti vzorku, ze které se vyhodnocuje koeficient kapilární absorpce vodou v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min}^{0,5})$.

¹¹⁸ ČSN EN 12390-5. Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 5: Pevnost v tahu ohybem zkušebních těles. Praha: Český normalizační institut, 2009, Třídící znak 73 1302

¹¹⁹ ČSN EN 1015-11. *Zkušební metody malt pro zdivo – Část 11: Stanovení pevnosti zatvrdlých malt v tahu za ohybu a v tlaku*. Praha: Český normalizační institut, 2000, 16 s., Třídící znak 72 2400

¹²⁰ ČSN EN 1015-18. *Zkušební metody malt pro zdivo – Část 18: Stanovení koeficientu kapilární absorpce vody v zatvrdlé maltě*. Praha: Český normalizační institut, 2003, 12 s., Třídící znak 72 2400

1.6 Výsledky

1.6.1 Hodnocení hloubky penetrace

Hloubka penetrace dosažená metodou kapání i vztlínání je uvedena v *tab. 3*. Z výsledků vyplývá dobrá penetrace prostředků KSE 300, Levasil CS30 125 (vodní sklo), Paraloid B72 (v obou směsích rozpouštědel) i epoxidových pryskyřic Akepox 1016 Micro Filler, Akepox 1006, Veropal Repair 10, Veropal UV Plus 121, Veropal UV Plus 100, Gorepox Clear G lesk a Epostyl 200. Tyto látky propenetrovaly celou tloušťkou vzorku (40 mm), bez rozdílu metody aplikace. Rozdíly nacházíme jen v rychlosti, kterou konsolidanty penetrovaly do vzorku. Nejrychlejší a téměř okamžitou penetraci dosáhl Akepox 1016 Micro Filler. U ostatních epoxidových pryskyřic byla penetrace pomalejší, nicméně i zde konsolidanty dokázaly projít připraveným vzorkem za dobu uváděnou výrobcem (tzv. doba zpracování).

Částečnou nebo nedostatečnou penetraci vykazovaly prostředky Akepox 2005 (2 mm), CHS-EPOXY 324 (0 mm). Stejně tak nevyhovující hloubku penetrace měly prostředky Gorepox Clear G lesk (5–10 mm) a Epostyl 200 V (3–30 mm), při doporučeném nižším obsahu demineralizované vody (Gorepox Clear G lesk 5–20 hm. %, Epostyl 200 V prostředek: demineralizovaná voda (100 : 15)). Dalším problémem je vznik nažloutlého lesklého filmu u vzorku zpevněného Gorepox Clear G. Kromě problémů s penetrací se projevila i další negativa vybraných prostředků. U vodou ředitelných systémů jako Epostyl 200 V a Gorepox Clear G lesk bylo při jejich nejvyšším možném naředění doporučeném výrobcem sice dosaženo větší hloubky penetrace, ale zvýšený podíl vody způsobil dočasné naměkčení, které ale postupně mizí s vytvrzováním pryskyřice.

Dalším negativem a následně důvodem pro vyřazení prostředků z testování bylo orientační vyhodnocení konsolidačního účinku, který se sledoval měřením rychlosti UZ transmise. U vzorků zpevněných konsolidanty KSE 300 a Levasil CS30 125 se projevila nízká nebo zanedbatelná účinnost. U některých konsolidantů, jak ukazují výsledky po konsolidaci vodním sklem Levasil, může dokonce dojít k dalšímu snížení soudržnosti.

Prostředky jako Levasil CS30 125 a vodou ředitelné systémy jako Epostyl 200 V Spolchemie a Gorepox Clear G lesk, při nejvyšším možném naředění doporučeném výrobcem, byly sice prostředky schopné pomalu proniknout do vzorku, ale jejich zpevňovací schopnost byla (na základě hodnot rychlosti UZ transmise) příliš nízká.

Přehled hloubky penetrace a Rychlost UZ transmise konsolidačních prostředí			
Vzorek	Metoda aplikace	Hloubka penetrace (mm)	Rychlost UZ transmise – v (km/s)
+před konsolidací			
REF (před konsolidací)	-	-	1,85
po konsolidaci			
KSE 300	kapání	40	1,85
	vzlínání	40	1,72
Levasil CS30 125	kapání	40	1,65
	vzlínání	40	1,72
Paraloid B72 (tol : i-p, 1 : 1)	kapání	40	2,07
	vzlínání	40	2,05
Paraloid B72 (ac : et, 1:1)	kapání	40	2,20
	vzlínání	40	2,17
Akepox 1016	kapání	40	2,48
	vzlínání	40	2,43
Akepox 2005	kapání	2	nedostatečná penetrace, vyřazen
	vzlínání	2	nedostatečná penetrace, vyřazen
Akepox 1006	kapání	40	3,48
	vzlínání	40	3,44
Veropal Repair 10	kapání	40	3,32
	vzlínání	40	3,30
Veropal UV Plus 121	kapání	40	3,15
	vzlínání	40	3,21
Veropal UV Plus 100	kapání	40	3,36
	vzlínání	40	3,36
CHS-EPOXY 32	kapání	0	nedostatečná penetrace, vyřazen
	vzlínání	0	nedostatečná penetrace, vyřazen
Gorepox Clear G lesk (15 hm.% demineralizovaná voda)	kapání	10	nedostatečná penetrace, vznik žlutého filmu na povrchu. vyřazen
	vzlínání	10	nedostatečná penetrace, vyřazen

(20 hm.% demineralizovaná voda)	kapání	10	nedostatečná penetrace, vyřazen
(50 hm.% demineralizovaná voda)	kapání	40	2,40
Epostyl 200 V (prostředek : demineralizovaná voda 100 : 50)	kapání	40	1,93
	vzlínání	40	1,87
prostředek : demineralizovaná voda 100 : 30	kapání	40	2,42
prostředek : demineralizovaná voda 100 : 15	kapání	2	nedostatečná penetrace, vyřazen

tab. 3 Přehled hloubky penetrace a Rychlost UZ transmise konsolidačních prostředků



obr. 29 Barevnost a vzhled nekonsolidovaného a konsolidovaných vzorků. Zdokumentovaný povrch strany, kterou se vzorek napouštěl¹²¹

¹²⁰ Viz poznámka pod čarou 121



obr. 30 Přehled průřezů konsolidovaných vzorků – Popis viz poznámka pod čarou¹²²

¹²²1 - Demineralizovaná voda (pipeta), 2 a - Paraloid B72 10 hm.% (toluen:isopropanol 1:1, obj.) (pipeta), 2 b -Paraloid B72 10 hm.% (toluen:isopropanol 1:1, obj.) (vzlínání), 3 a - Paraloid B72 10 hm.% (aceton:ethanol 1:1, obj.) (pipeta), 3 b - Paraloid B72 10 hm.% (aceton:ethanol 1:1, obj.) (vzlínání), 4 a - KSE 300 (pipeta), 4 b - KSE 300 (vzlínání), 5 a - Levasil CS30 125 (pipeta), 5 b – Levasil CS30 125(vzlínání), 6 a - Akepox 1016 (pipeta), 6 b - Akepox 1016 (vzlínání), 6 c - Akepox 1016 + red ink – Akemi (pipeta), 7 a - Akepox 2005 (pipeta),7 b - Akepox 2005 (vzlínání), 8 a - Akepox 1006 (pipeta), 8 b - Akepox 1006 (vzlínání), 9 a - CHS-EPOXY 324 (pipeta), 9 b - CHS-EPOXY 324 (vzlínání), 10 a - Veropal UV Plus 100 (pipeta), 10 b - Veropal UV Plus 100 (vzlínání), 11 a - Veropl UV Plus 121 (pipeta) 11 b - Veropl UV Plus 121(vzlínání), 12 a - Veropal Repair 10 (pipeta), 12 b - Veropal Repair 10 (vzlínání), 13 a - Gorepox Clear G lesk 15% hm demineralizovaná voda (pipeta), 13 b - Gorepox Clear G lesk 15% hm demineralizovaná voda (vzlínání), 13 c - Gorepox Clear G lesk 20% hm demineralizovaná voda (pipeta), 13 d - Gorepox Clear G lesk 50% hm demineralizovaná voda (pipeta), 14 a - Epostyl 200 V - 100 :50 (pipeta), 14 b - Epostyl 200 V - 100 :50 (vzlínání), 14 c - Epostyl 200 V - 100 15 (pipeta), 14 d - Epostyl 200 V - 100 30 (pipeta)

1.6.2 Vyhodnocení konsolidačního účinku vybraných prostředků

Na základě vyhodnocení základních konsolidačních účinků byly vyřazeny produkty, které nebyly schopny dostatečně zlepšit pevnost materiálu nebo neměly schopnost proniknout celým vzorkem. Výjimkou byly prostředky Levasil CS30 125 a KSE 300, které jen částečně vyhovovaly mírou zpevnění umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí. Přesto byly zařazeny do užšího výběru k dalšímu testování. Důvodem ponechání prostředků byla snaha o vyhodnocení účinku těchto nejběžnějších restaurátorských prostředků pro konsolidaci umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí. Do zúžené skupiny konsolidantů byly dále zařazeny ty produkty, které se vyznačovaly dobrou penetrací a zároveň dobrou zpevňovací schopností.

1.6.2.1 Objemová hmotnost

Z výsledků objemové hmotnosti (viz *tab. 4*) vyplývá, že po zpevnění vzorků došlo ke zvýšení objemové hmotnosti všemi prostředky, což indikuje, že porézní systém byl vyplněn novým pojivem. Míra zvýšení objemové hmotnosti byla u jednotlivých konsolidantů rozdílná; nejmenšího nárůstu bylo dosaženo po konsolidaci roztoky Paraloidu B72, zejména roztoku v toluenu a isopropanolu. Tyto hodnoty byly nižší než u vzorků zpevněných prostředky Levasil CS30 125 a KSE 300, které však vykazovaly jen zanedbatelnou míru zpevnění oproti hodnotě referenčního vzorku naměřenou UZ transmisí. Tento výsledek ukazuje na komplikovanost zpevňujícího procesu, kterou patrně ovlivňují vlastnosti matrice. Některé prostředky jsou schopné zaplnit porézní systém, ale nepodílí se na zpevnění matrice. Důvodem může být její nepolární charakter nebo efekty na rozhraních původní matrice-konsolidant, které nejsme bez podrobné analýzy schopni rozklíčovat.

Naopak nejvyšší hodnoty objemové hmotnosti byly zaznamenány u vzorků konsolidovaných epoxidovými pryskyřicemi, které však také vykazovaly velmi proměnlivý účinek, který byl potvrzen i při měření ostatních mechanických a fyzikálních vlastností.

Nejvyšší objemové hmotnosti mezi epoxidovými pryskyřicemi dosáhl prostředek Veropal UV plus 100, oproti tomu nejnižších hodnot dosáhly vzorky zpevněné Akepox 1016, což koreluje s výsledky měření rychlosti UZ transmise i pevnosti. Ultrazvukovou transmisí se však nepodařilo zaznamenat rozdíly mezi prostředkem Akepox 1006, Veropal UV, které na objemové hmotnosti i při měření pevností dobře vidíme.

Hodnoty objemové hmotnosti, rychlosti UZ transmise a dynamického modulu pružnosti před a po konsolidaci.			
Vzorek	Objemová hmotnost (g/cm³)	Rychlost UZ transmise v (km/s)	Dynamický modul pružnosti E_d (kN/mm²)
PŘED KONSOLIDACÍ			
REF (před konsolidací)	1473,24±59,83	1,98±0,06	5,33±0,11
REF+VODA	1456,88±24,59	1,97±0,07	5,16±0,20
PO KONSOLIDACI			
KSE300	1627,10±35,26	2,06±0,08	5,80±0,45
Levasil CS30 125	1654,08±26,32	1,88±0,18	5,16±1,06
Paraloid B72 (ac : et, 1 : 1)	1536,05±26,54	2,15±0,08	6,40±0,57
Paraloid B72 (tol : i-p, 1 : 1)	1 336,75±27,69	2,17±0,06	6,35±0,33
Akepox 1016	1 736,93±18,13	2,46±0,05	8,28±0,29
Akepox 1006	1 845,49±28,49	3,38±0,05	16,73±0,85
Veropal UV plus 100 + Veropal UV plus 100 (tvrdidlo pomalé)	1 972,85±6,76	3,31±0,05	18,23±0,85

tab. 4 Hodnoty objemové hmotnosti, rychlosti UZ transmise a dynamického modulu pružnosti před a po konsolidaci

1.6.2.2 Rychlost ultrazvukové transmise

Ultrazvuková transmise a dynamický modul pružnosti prezentované v tab. 4 ukazuje, že téměř u většiny vzorků došlo ke zlepšení mechanických vlastností v porovnání s referenčním vzorkem REF před konsolidací. Výjimkou je Levasil CS30 125, u kterého nebyla změna rychlosti zaznamenána, neboť dosahuje

stejných hodnot rychlosti jako referenční vzorek ošetřený (pro zjištění účinku čisté vody) demineralizovanou vodou.

O něco vyšších hodnot rychlosti dosáhly vzorky napuštěné KSE 300, i když se jedná pouze o nepatrné zvýšení, které příliš nekoreluje s nárůstem pevnosti vzorků. Neschopnost výrazněji zvýšit pevnost může být ovlivněna špatným chemickým nebo fyzikálním navázáním tohoto konsolidantu na epoxidovou matrici nebo i vlastností filmů, které jsou rozpraskané a nevytváří homogenní film. Nelze také vyloučit, že na epoxidové matrici může docházet k problémům při vytvrzování konsolidantů, což bude předmětem dalšího výzkumu.

Celkově lepších výsledků zpevnění, která se projevuje navýšením rychlosti UZ transmise, bylo dosaženo u obou roztoků Paraloidu B72. Obě sady vzorků zpevněné roztoky Paraloidu B72 dosáhly přibližně stejných hodnot rychlosti, je však zajímavé, že dosáhly zcela výrazných hodnot modulu pružnosti, které diskutujeme dále.

Horší vlastnosti modelu pružnosti při použití směsi rozpouštědel (tol : i-p, 1 : 1) způsobuje použitá směs rozpouštědel, kdy více dočasně negativně ovlivňuje pojivo vzorků.

Nejvyšší míry zpevnění dosáhly epoxidové pryskyřice, v jejichž případě největší míry soudržnosti dosáhly vzorky zpevněné prostředkem Akepox 1006 a Veropal UV, bez výraznějších rozdílů, které se více projevují při měření pevností.

1.6.2.3 Dynamický modul pružnosti

Dynamický modul pružnosti neošetřených REF vzorků dosahoval hodnoty okolo 5,5 kN/mm². Po ošetření KSE300, vodním sklem Levasil se hodnoty prakticky nezměnily. U vodního skla vidíme dokonce mírné snížení modulu k hodnotě okolo 5,1 kN/mm², což patrně způsobuje obsažená voda. Podobné výsledky vidíme u vzorku ošetřeného jen čistou vodou. Účinek vody na epoxidovou matrici je závažným a alarmujícím zjištěním, které by stálo za podrobnější studii, která by lépe objasnila, na jakou složku epoxidové matrice voda působí.

Ostatní konsolidanty ovlivňují modul pružnosti odlišným způsobem; dynamický modul jen mírně zvyšuje konsolidace oběma roztoky Paraloidu B72 (oba přibližně stejně), podstatně více epoxidy, z nichž nejvíce zvyšuje modul pružnost (resp. snižuje elasticitu) Veropal UV ($18,2 \text{ kN/mm}^2$).

Z epoxidů se nejmenší změny v pružnosti vzorku (vůči referenčnímu vzorku), projeví po zpevnění Akepoxem 1016 ($8,3 \text{ kN/mm}^2$).

1.6.2.4 Pevnost v tahu za ohybu, pevnost v tlaku

Z výsledků vyplývá, že všechny konsolidanty měly pozitivní vliv na pevnosti v tahu za ohybu a na pevnosti v tlaku. Nejnižšího zpevňujícího účinku bylo dosaženo po zpevnění vodním sklem Levasil CS30 125, jehož účinek se projevuje výrazněji při zatížení v tlaku. Podobně, ale ještě o něco lépe se podařilo zpevnit vzorky esterem kyseliny křemičité KSE 300, třebaže zpevnění není možné jednoznačně prokázat měřením rychlostí UZ transmise.

Přibližně podobně zpevňují oba roztoky Paraloidu B72, u nichž došlo ke zvýšení pevnosti v tlaku i v ohybu přibližně čtyřikrát. Subjektivní pozorování i měření však ukázala, že zásadní nevýhodou prostředku je radikální snížení pevnosti v časném stádiu po napuštění, kdy se do vzorku vpraví rozpouštědla. V čerstvém stavu potom dochází k drastickému snížení mechanických vlastností, a to přibližně v obou roztocích stejně (viz *tab. 6*). K tomuto dochází těsně po aplikaci a daný efekt trvá do vytěkání rozpouštědel, v tomto období jsou vzorky velmi křehké, při dotyku se drolí a bortí. Po odpaření rozpouštědla se pevnost obnovuje a následně dochází ke zlepšení těchto vlastností.¹²³

Nejvyšších hodnot pevnosti v tlaku i tahu za ohybu dosáhly epoxidové pryskyřice, které se opět, jak se ukázalo v předchozích zkouškách, projevují výrazně odlišně. Zatímco Veropal UV plus 100 a Akepox 1006 se vyznačují pevností v tlaku okolo 85 MPa a v ohybu okolo 25 MPa , epoxidová pryskyřice Akepox 1016¹²⁴ zpevňuje podstatně méně, i když v porovnání s anorganickými prostředky nebo Paraloidem

¹²³ Pevnost byla stanovena po 15 minutách po napuštění. Vzorky viditelně měknou a hrouť se patrně v důsledku interakce některých složek epoxidové pryskyřice a rozpouštědla viz *tab. 6*.

¹²⁴ Prostředek Akepox 1016 se nejvíce blíží hodnotám přírodní hornině v okolí Kuksu (Kocbeřský pískovec, Dubenecký pískovec, Hořický pískovec), kterou se materiál faksimilií snaží napodobit.

B72, je i toto zpevnění výrazně vyšší. Jak jsme již ukázaly výše, vyznačuje se tato pryskyřice jinými pozitivními vlastnostmi například dobrou penetrací, mírným zvýšením elasticity. Bohužel i zde je negativem prohloubení barevnosti vzorku, kterou vidíme také u ostatních epoxidových pryskyřic.

Hodnoty pevnosti v tahu za ohybu a pevnosti v tlaku		
Vzorek	Pevnost v tahu za ohybu* (MPa)	Pevnost v tlaku** (MPa)
PŘED KONSOLIDACÍ		
REF (před konsolidací)	1,26±0,22	2,79±0,44
REF+VODA	1,53±0,18	4,41±0,37
PO KONSOLIDACI		
KSE300	2,54±0,24	9,61±0,94
Levasil CS30 125	1,90±0,69	7,26±2,46
Paraloid B72 (ac : et, 1 : 1)	4,62±0,56	10,37±1,45
Paraloid B72 (tol : i-p, 1 : 1)	5,06±0,24	10,69±±,54
Akepox 1016	12,76±0,66	32,14±±2,94
Akepox 1006	31,71±0,68	83,07±1,55
Veropal UV plus 100 + Veropal UV plus 100 (tvrdidlo pomalé)	23,86±0,54	84,58±0,88

Pozn.: * Stanoveno dle ČSN EN 12390-5 (73 1302): Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 5: Pevnost v tahu ohybem zkušebních těles. ** ČSN EN 12390-3 (731302). Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles.

tab. 5 Hodnoty pevnosti v tahu za ohybu a pevnosti v tlaku

Pevnost v tahu za ohybu a tlaku stanovená po napuštění vzorků Paraloidem B72		
Vzorek	Pevnost v tahu za ohybu* (MPa)	Pevnost v tlaku** (MPa)
PO KONSOLIDACI (stanoveno 15 min po napuštění konsolidanty)		
Paraloid B72 (ac : et, 1 : 1)	<0,10	0,22±0,03
Paraloid B72 (tol : i-p, 1 : 1)	0,11±0,0	0,41±0,13

Pozn.:* Stanoveno dle ČSN EN 12390-5 (73 1302): Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 5: Pevnost v tahu ohybem zkušebních těles. ** ČSN EN 12390-3 (731302). Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles.

1.6.2.5 Kapilární absorpce vodou

U degradovaných vzorků pryskyřic, které byly simulovány REF vzorky, byla největším problémem nízká soudržnost a extrémně vysoká kapilární nasákavost vodou. Cílem konsolidace bylo snížit nasákavost vzorků, což se podařilo téměř všemi prostředky s výjimkou KSE300 a vodního skla Levasil. Důležitým, ale zároveň alarmujícím zjištěním, jsou hodnoty REF vzorků ošetřených čistou vodou, u kterých došlo ke zvýšení nasákavosti. Účinek sice pozorujeme u laboratorních vzorků, ale je otázkou, co se děje s reálnými faksimiliemi, podle kterých byly laboratorní vzorky připraveny a zda i v jejich případě může voda účinkovat a postupně zvyšovat jejich nasákavost, příp. jak se ukazuje, postupně snižovat jejich soudržnost.

U ostatních konsolidantů se kapilární nasákavost vodou snižuje s vyšší mírou vyplnění pórů konsolidantem, která souvisí s objemovou hmotností a nepřímo i s pevností. Podle toho byla vyhodnocena kapilární nasákavost, u níž vidíme podobný trend v účinku konsolidantů – nejvíce snižují nasákavost epoxidové pryskyřice, u nichž vidíme rozdíly mezi Akepox 1016 a Akepox 1006, resp. Veropal UV plus 100. Vzorky zpevněné Paraloidem B72 snižovaly nasákavost podobně jako Akepox 1016 a to i přesto, že dosažené pevnosti byly oproti zpevnění epoxidovou pryskyřicí nižší. Při zpevnění Paraloidem B72 ve směsi rozpouštědel (ac : at, 1 : 1) se ukazuje mírně odlišné chování vzorků, které neumíme vysvětlit - ošetřené vzorky dosáhly přibližně dvojnásobné nasákavosti oproti vzorkům ve směsi toluen:i-propanol.

Kapilární absorpce vodou	
Vzorek	Koeficient kapilární absorpce vody (kg/(m ² .min ^{0,5}))
REF	8,51±0,91
REF+VODA	13,92±3,70
KSE300	7,80±1,22
Levasil CS30 125	8,37±1,51
Paraloid B72 (ac : et, 1 : 1)	0,16±0,03
Paraloid B72 (tol : i-p, 1 : 1)	0,07±0,01
Akepox 1016	0,08±0,01
Akepox 1006	0,01±0,01
Veropal UV plus 100 + Veropal UV plus 100 (tvrdidlo pomalé)	0,02±0,00

tab. 7 Kapilární absorpce vodou, Stanovené dle ČSN EN 1015-18: Zkušební metody malt pro zdivo – Část 18: Stanovení koeficientu kapilární absorpce vody v zatvrdlé maltě.

1.6.3 Zkoušky materiálů a technologií na velkoformátových vzorcích a samotné faksimili

Na základě předchozích výsledků byly do poslední fáze testování vybrány prostředky Akepox 1016, Akepox 1006 a Veropal UV Plus 100 + pomalé tvrdidlo, které dosahují dostatečného konsolidačního účinku bez dočasné ztráty mechanických vlastností při konsolidaci. Zároveň jsou schopné dostatečně hluboko penetrovat do materiálu a mají dlouhou dobu zpracovatelnosti. Současně splňují materiálovou kompatibilitu s umělým kamenem pojeným epoxidovou pryskyřicí a mají dostatečnou odolnost vůči atmosférickým vlivům. U těchto prostředků se již nesledoval konsolidační účinek, ale chtěli jsme ověřit hloubku penetrace a chování konsolidantu při napuštění většího objemu vzorku.

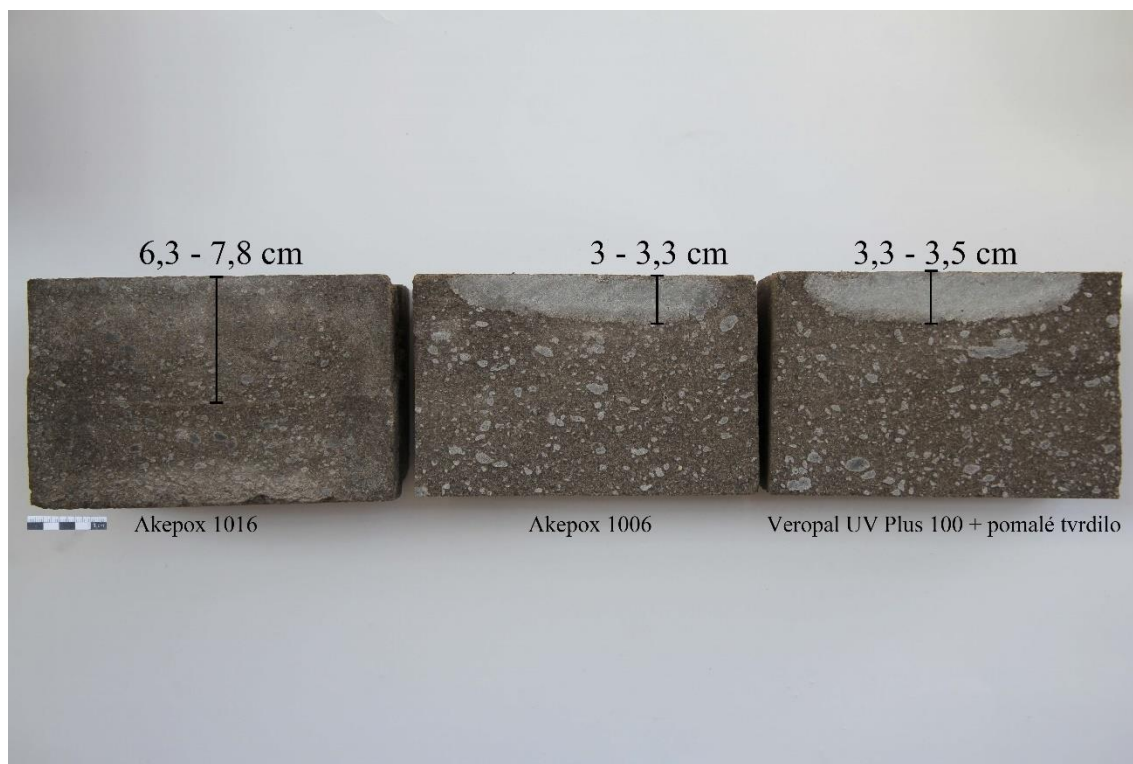
Tyto prostředky byly aplikovány poléváním laboratorní stříčkou na připravené velkoformátové vzorky. Na střed vzorku bylo postupně nanášeno 300 ml prostředku. Po vytvrdnutí prostředků byla testovaná tělesa rozříznuta a byla sledována hloubka penetrace přípravků.

1.6.4 Vyhodnocení hloubky penetrace a chování konsolidantů na velkoformátových vzorcích

Hloubka penetrace konsolidantů ukázala podobné výsledky jako v laboratorní studii. Akepox 1006 dosáhl ve středu vzorku hloubky penetrace 3 až 3,3 cm a Veropal UV Plus 100 + pomalé tvrdidlo dosáhl ve středu 3,3 až 3,5 cm. Oba prostředky mají vizuálně zřetelnou hranici dosahu prostředku. Za touto hranicí již nedošlo ke zpevnění. Nejlepší výsledky v této zkoušce byly zaznamenány u prostředku Akepox 1016, jehož hloubka zpevnění ve středu byla 6,3 až 7,8 cm. U tohoto prostředku také dochází k pozvolnějšimu přechodu mezi nezpevněným a zpevněným materiálem. Není zde tolik vizuálně viditelná hranice jako u předchozích dvou produktů.

Přehled hloubky penetrace do velkého vzorku		
Vzorek	Metoda aplikace	Hloubka penetrace (mm)
Akepox 1016	polévání laboratorní stříčkou	6,3 až 7,8 cm
Akepox 1006	polévání laboratorní stříčkou	3 až 3,3 cm
Veropal UV Plus 100 + pomalé tvrdidlo	polévání laboratorní stříčkou	3,3 až 3,5

tab. 8 Přehled hloubky penetrace do velkého vzorku

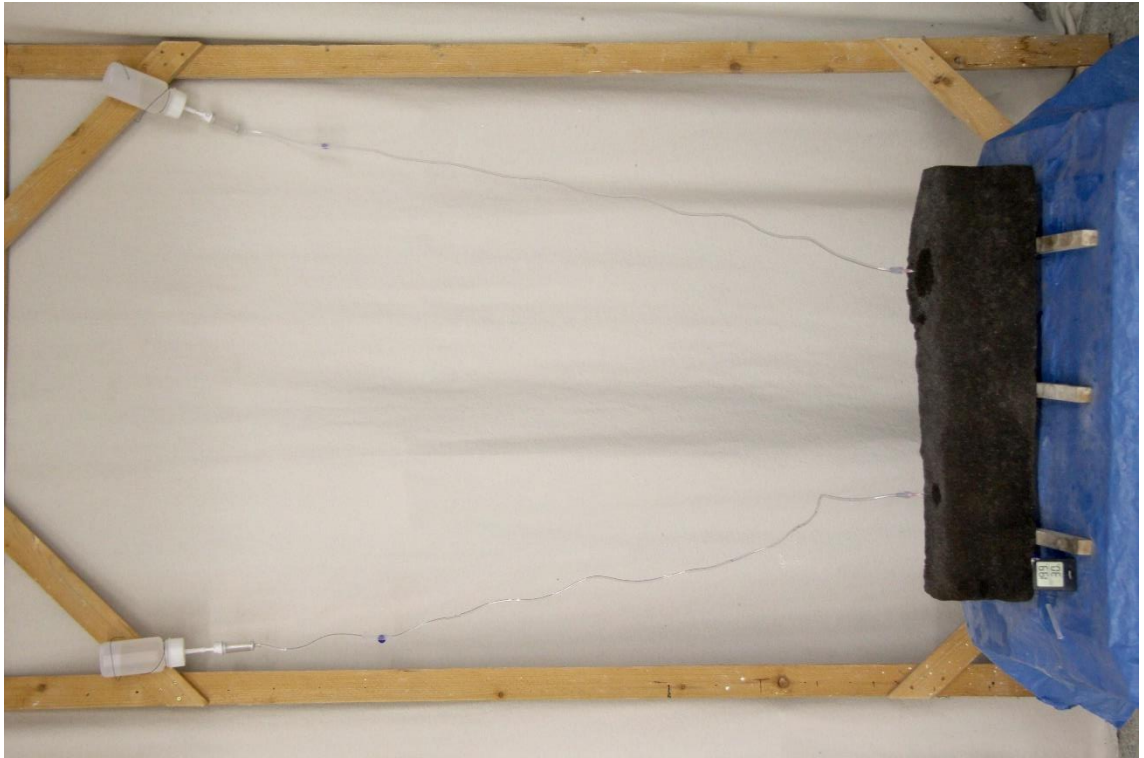


obr. 31 Průřez po provedení zkoušky hloubky penetrace na velkých vzorcích

Na základě všech testů byl zvolen prostředek Akepox 1016 ke zkoušce konsolidace na reálném odlomeném kusu podstavce z faksimile sochy Štědrosti.

Dle výsledků zkoušek o zjištěné hloubce penetrace bylo nakonec přistoupeno k další optimalizaci aplikační metody pro větší hmoty – napouštění povrchu a hloubkového napouštění pomocí infuzí do navrtaných drobných otvorů a polévání laboratorní stříčkou. V první fázi byly navrtány dva otvory velikosti injekční jehly do hloubky 4 cm a do těchto míst bylo vpraveno 600 g prostředku na plochu 610 cm². Po absorpci byl na místě, kde se konsolidant neprojevil, znovu aplikován zvenčí na povrch pomocí laboratorní stříčky o množství 120 g. Na odlomenou část originálu o povrchu 3208 cm² bylo aplikováno 720 g konsolidantu.

Konsolidace reálného objektu byla úspěšně provedena pomocí prostředku Akepox 1016 aplikovaného infuzí do navrtaných drobných otvorů a poléváním pomocí laboratorní stříčky.



obr. 32 Zkouška konsolidace reálné odlomené části faksimile Štědrosti pomocí infuzí



obr. 33 Aplikace konsolidantu poléváním pomocí laboratorní stříčky

1.6.5 Shrnutí výsledků konsolidace a vyhodnocení

Záměrem experimentální části bylo nalézt vhodný konsolidační prostředek pro umělý kámen pojený epoxidovou pryskyřicí, který bude splňovat nastavená kritéria, která vyplynula z průzkumu faksimilie sochy Štědrosti z Kuksu. Kromě určení vhodného konsolidačního prostředku bylo cílem stanovit metodu aplikace, která bude dostatečně účinná a využitelná jak pro zásah na laboratorních vzorcích, tak i na samotné restaurované faksimilii. Koncepce zkoušek, návrh prostředků a metod aplikace vycházel z dříve provedených studií, které jsou v textu citovány. Cílem experimentu bylo ověření některých zkoušek, ale zároveň bylo testování rozšířeno o nové materiály vyplývající ze stavu originálu, aktuálního spektra dostupných materiálů i možností testování. Konsolidační účinek byl nejprve testován na laboratorních vzorcích, které byly navrženy na základě charakteru originálu. Tomu odpovídaly složením i vlastnostmi, které byly příznačné nízkým obsahem pojiva, vysokou pórozitostí, nízkou pevností a soudržností a extrémní nasákavostí vodou.

Takové vzorky se konsolidovaly a zpevňující účinek byl hodnocen na základě měření vybraných zkoušek, které se srovnávaly před a po konsolidaci. Vhodnost materiálů se vyhodnocovala na základě hloubky penetrace, změny objemové hmotnosti, změny rychlosti UZ transmise a pevností. Po konsolidaci se dále sledovala změna modulu pružnosti, kterou daný prostředek po konsolidaci vyvolal.

Z provedených zkoušek konsolidace vyplynuly některé výsledky a doporučení, které rozšiřují dříve publikované poznatky. Na základě nich je také možné stanovit technologii zpevnění faksimilie sochy Štědrosti, která se v rámci diplomové práce restaurovala.

Potvrdilo se, že užití běžně používaných konsolidačních prostředků na bázi esterů kyseliny křemičité KSE 300 a vodního skla Levasil CS30 125 nejsou pro konsolidaci umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí vhodné kvůli nedostatečnému zpevňovacímu účinku. Přesto došlo ke zlepšení pevností v tahu za ohybu a pevnosti v tlaku. To může vytvářet iluzi zpevnění.

Stejně tak rozpouštědlové systémy v našem případě Paraloid B72 10% hm. (toluen : isopropanol, 1 : 1, obj.) a Paraloid B72 10% hm. (acetone : ethanol, 1 : 1 obj.) není možné pro konsolidaci použít i přes výslednou uspokojivou míru zpevnění, která se projevuje na zlepšení pevnosti v tahu za ohybu i tlaku. Důvodem je dočasná ztráta pevnosti po aplikaci konsolidantů zapříčiněná rozpouštědly, která vylučuje použití konsolidantů na velké objekty.

Vodou ředitelná epoxidová pojiva (Epostyl 200, Spolcheie a Gorepox Clear G lesk) nelze pro konsolidaci doporučit ze stejných důvodů. Vysoký poměr vody oproti epoxidové pryskyřici patrně způsobuje naměkčení některých složek původního pojiva, čímž se při napouštění a těsně po něm snižují mechanické vlastnosti. Sice se tyto prostředky vyznačují uspokojivou konsolidační schopností, ale dalšími negativy je pomalá penetrace a v některých případech tvorba nažloutlého filmu na povrchu. V neposlední řadě se nedoporučuje ani použití viskóznějších epoxidových pryskyřic, a to ani při použití tvrdidel prodlužujících jejich zpracovatelnost. I přes delší dobu zpracovatelnosti nejsou schopny výrazně penetrovat (Epoxidové pryskyřice Akepox 2005 a CHS-EPOXY 324 + tvrdidlo T0492) a vytváří nežádoucí lesklé (někdy barevné) filmy na povrchu.

Podobného účinku, tj. přechodné naměkčení vzorků způsobuje i samotná voda, což je velmi alarmující výsledek, neboť samotným zavlhčováním dochází ke snižování pevnosti a soudržnosti, která naštěstí není trvalá a po vysušení se původní pevnost obnovuje.

Ke konsolidaci umělého kamene lze naopak doporučit epoxidovou pryskyřici o nízké viskozitě jako: Akepox 1016 Micro Filler, Akepox 1006 a Veropal UV Plus 100 + Veporal Uv Plus 100 (pomalé tvrdidlo), Veropal Repair 10, Veropl UV Plus 121, které se vyznačovaly odlišnými vlastnostmi a konsolidačními schopnostmi. Při hodnocení všech vlastností se jeví jako nejlepší Akepox 1016 Micro Filler. Má dostatečně nízkou viskozitu, díky které dosahuje rychlé a nejhlubší penetrace do materiálu ze všech zkoušených produktů. Zároveň dochází k mnohem pozvolnějšímu přechodu mezi konsolidovanou částí a nekonsolidovanou. Dalším benefitem je přijatelná doba zpracovatelnosti, která při teplotě 20 °C činí 1 až 2 hodiny. Míra zpevnění je ze všech vhodných prostředků nejbližší původní pevnosti materiálu, ke kterému se autoři faksimilií v Kuksu snažili přiblížit.

Naopak ostatní prostředky Akepox 1006 a Veropal UV Plus 100 + Veporal Uv Plus 100 (pomalé tvrdidlo), Veropal Repair 10, Veropl UV Plus 121 mají vlastnosti, které omezují jejich použití. Všechny prostředky, ač jsou nízko viskózní, nedosahují tak nízké viskozity jako Akepox 1016 Micro Filler. S tím je spojena jejich nižší penetrace do hloubky materiálu a vytváření ostrého rozhraní mezi výrazně zpevněným a nezpevněným materiálem. Toto rozhraní nepomáhá zmírnit ani dostatečně dlouhá doba zpracovatelnosti produktů. Míra zpevněné části materiálů byla také výrazně vyšší než u původního materiálu.

Jako vhodnou metodou aplikace pro velkoformátové vzorky se ukázalo nanášení konsolidantu kapáním laboratorní stříčkou. Tato metoda umožňuje kontrolovatelnou a přesnou aplikaci konsolidantu na povrch zpevňovaného materiálu.

Pro konsolidaci sochy Štědrosti můžeme na základě výsledků doporučit kombinovaný postup aplikace epoxidové pryskyřice Akepox 1016 Micro Filler. Postup hloubkového napouštění pomocí infuzí do navrtaných drobných otvorů a povrchová aplikace poléváním laboratorní stříčkou.

Nevýhodou spojenou s konsolidací všemi epoxidovými pryskyřicemi včetně Akepox 1016 Micro Filler je efekt prohloubení barevnosti, který lze částečně ovlivnit napouštěním a úpravou povrchu na přijatelnou míru viz kapitola *Zkoušky materiálů a technologií*. Dalšími negativy je při neodborném použití tvorba lesklého filmu na povrchu tzv. mokrého efektu a vytváření přezpevněných oblastí v důsledku kumulace konsolidantu. Těmto efektům lze zcela zabránit vhodným postupem konsolidace viz *Postup prací*.

2 Praktická část

2.1 Restaurování faksimile sochy Štědrosti z umělého kamene pojeného epoxidovým pojivem z hospitálu Kuks

2.1.1 Základní informace

2.1.1.1 Lokalizace památky

Kraj:	Královehradecký
Okres:	Trutnov
Obec:	Dvůr Králově nad Labem
Adresa:	Hospitál Kuks 544 43 Kuks 81
Bližší určení místa:	Terasa před hospitálem
GPS souřadnice:	N 50°23.88588', E 15°53.41142'

2.1.1.2 Údaje o památce

Název památky:	Faksimile sochy Štědrosti
Klasifikace památky:	Národní kulturní památka
Rejstříkové číslo v ÚSKP:	213 – Hospitál Kuks
Katalogové číslo:	1000130584 - hospitál Kuks
Autor:	Originál: Matyáš Bernard Braun Faksimile: Hlavatý, Vajchr, Viškovská, Vitvar, ak. soch.
Sloh/Datace:	1980
Materiál/technika:	umělý kámen pojený epoxidovou pryskyřicí/výdusek
Rozměry:	226 cm výška, 109 šířka, 61,5 hloubka
Předchozí restaurátorské zásahy:	žádné

2.1.1.3 Údaje o akci

Vlastník:	Národní památkový ústav se sídlem Valdštejnské nám. 162/3, 118 01, Praha 1 – Malá Strana
Investor:	Národní památkový ústav se sídlem Valdštejnské nám. 162/3, 118 01, Praha 1 – Malá Strana

2.2 Průzkum

2.2.1 Umělecko-historický průzkum

2.2.1.1 *Popis památky*

V Kuksu na pravé straně řeky Labe je umístěn bývalý hospital, jehož centrální budovou je barokní chrám Nejsvětější trojice. Fasáda kostela má zkosené nároží a konkávně vykrojenou fasádu. Průčelí obsahuje několik vystupujících pilastrů, vystupující římsy a dvě mohutné voluty. Na volutách se nalézají sochy alegorických postav, mezi sochy je vsazeno velké okno. Před kostelem je umístěna terasa se schodištěm, jehož součástí je vchod do podzemní hrobky. Po obou stranách kostela se nachází menší přístavky vystupující před špitální budovy. Samotné bývalé špitální dvoupatrové budovy mají klidnější architektonický ráz. Před budovami je umístěna terasa a na ní jsou umístěny faksimile z cyklu Ctností a Neřestí. Originální sochařská výzdoba od Matyáše Bernarda Brauna se dnes nachází v lapidáriu v areálu hospitalu Kuks.

2.2.1.2 *Popis díla*

Socha Štědrosti je součástí dvanácti soch Ctností nacházejících se na pravé straně terasy z pohledu od hospitalu. Štědrost je umístěna na malém nízkém podstavci. Objekt znázorňuje postavu mladé ženy v nadživotní velikosti, která má dynamický prohnutý postoj s vytočením horní části těla a hlavy směrem doprava k rohu hojnosti. Štědrost je oděna v bohaté a dynamické drapérii a ve zdobené barokní haleně. Drapérie směřuje opačně oproti prohnutí postavy, aby došlo k vyvážení kompozice, zejména je to patrné u řasení drapérie v oblasti levého ramene. V bohatém účesu je nad čelem zapletena skořápka mušle, obličej má líbezný a klidný výraz. Žena se natáčí k rohu hojnosti, který jednou rukou drží a druhou z něho vytahuje plody země. Roh hojnosti je ve spodní části opřen o jednoduchý sokl dosahující do výšky kolen. U nohou, které jsou obuty do zdobených sandálů, se nachází rozkvétající se rostlina.

2.2.1.3 Ikonografie díla

Zdroj pro ikonografii cyklu Ctností a Neřestí mohl Braun čerpat od Jacquese Callota (1592-1635), zejména pak pro Neřesti z jeho souboru mědirytů znázorňující sedm hlavních hříchů. Tento soubor vyšel roku 1620 ve Florencii¹²⁵. Dále od augšpurského rytce Martina Engelbrechta a v neposlední řadě pak dílo *Ikonologie* od Caesara Ripy (1560-1622), ze které vycházelo mnoho umělců té doby.

Zejména pak *Ikonologie* je pro nás nejzajímavější. Právě v této knize můžeme nalézt mimo vyobrazení (viz. obr. 34) i písemný ikonografický popis Štědrosti. V případě Štědrosti jsou zde zmíněny tři varianty ikonografického ztvárnění.

První variantou je žena, mající obličejové rysy jako zapadlé oči, hranaté čelo a orlí nos. Na hlavě má usazeného orla. Rysy zapadlých očí a hranatého čela odkazují na podobnost se lvem, jenž je nejštědřejším mezi zvířaty. Orlí nos a orel na hlavě zase odkazují na orla nejštědřejšího opeřence. Orel svůj úlovek nepozře celý, vždy neopomene část jeho kořisti přenechat ostatnímu ptactvu. Díky tomu cítí radost a pýchu z jeho schopnosti uživit i ostatní zvířata. Umístění orla na hlavě odkazuje na myšlenku: *štědlost nespočívá v tom příležitostně někomu něco vlastního darovat, nýbrž v chování a v úmyslu ducha, jakož to i v dalších ctnostech.*¹²⁶ Štědlost v ruce drží kružidlo a s ním v každé ruce roh hojnosti. Dva rohy hojnosti odkazují dle Ripy na fakt, že *dostatek bohatství je v hodný prostředek, jak dospět ke štědrosti, provází-li jej šlechetnost štědrého ducha, v závislosti na moci a síle toho, kdo obdarovává*¹²⁷. Z prvního rohu vysypává peníze, šperky a další cenné předměty. V druhém rohu se nachází plody a květiny. Kružidlo odkazuje na nutnost srovnávat bohatství, které vlastníme a zásluhy osoby, jež tuto ctnost projevuje. Dle *Ikonologie* Štědlost nosí šat bílé barvy. Jedná se o prostou a ryzí barvu, která je zbavena jakékoliv zdobnosti.

Druhou možností je ženská postava též oděná v bílém šatu a v pravé ruce držící hrací kostku. Levou rukou zase rozhazuje šperky a peníze. To symbolizuje, že štědrý je ten, kdo dává málo i přes fakt, že není příliš majetný.

¹²⁵ NEUMANN, Jaromír, PROŠEK. *Matyáš Braun – Kuks*. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury hudby a umění, 1959

¹²⁶ RIPA, Cesare, BUSCAROLI, Piero a Jiří ŠPAČEK, ed. *Ikonologie*. Praha: Argo, 2019

¹²⁷ RIPA, Cesare, BUSCAROLI, Piero a Jiří ŠPAČEK, ed. *Ikonologie*. Praha: Argo, 2019

Zároveň může být štedrý i ten, kdo obdarovává více díky většímu majetku, ale musí stále zachovat hlavní ctnost.

Třetí Ripovou variantou je mladá dívka veselého výrazu. Dívka je bohatě oděná. V levé ruce drží mísu opřenou o bok, která je plná drahých kamenů a zlatých mincí. Pravou rukou nabírá z mísy a štědře rozhazuje obsah.¹²⁸

Právě v této knize se nachází vyobrazení a ikonografický popis, jež mohlo sloužit jako inspirace pro sochu Štedrosti. Jedná se o vyobrazení Hojnosti, Kalábrie, Štedrost. Zejména u grafiky Hojnosti si můžeme povšimnout výrazných podobností. Při zrcadlovém otočení grafiky jsou tyto podobnosti ještě mnohem více patrné viz *obr. 36*. Na tomto obrázku, kde se nachází faksimilie Štedrosti a Ripova Hojnost, si můžeme povšimnout, že obě vyobrazení mají zdobný věnec ve vlasech a podobný výraz obličeje. Dále si můžeme povšimnout podobného kompozičního rozložení figury. Následně se jedná o podobnost drapérií, které jsou dynamicky umístěné více do prostoru v oblasti ramenou. Poté velice podobného prohnutí figury. V horní polovině můžeme najít podobný motiv šperku v oblasti hrudě, drapérie odhalující celé předloktí. Další velké podobnosti si můžeme povšimnout u umístění a gesta levé ruky, která se dotýká rohu hojnosti. V rohu hojnosti se nachází podobné předměty a roh samotný je i podobně umístěn. Poslední zjevnou podobností je umístění a nakročení nohou.

Jak již bylo naznačeno výše, ikonografie sochy se pohybuje kolem štedrosti a hojnosti. Mladá žena nabízí štědře z rohu hojnosti plody země a připravuje tyto plody k darování. Roh hojnosti v našem případě tedy symbolizuje blahobyť, dostatek. Rostoucí rostlina může symbolizovat bohatou úrodu.

Na zobrazení ctnosti ukazuje líbeznost postavy a klidný výraz, který přináší konání dobrých skutků. Zároveň se zdá velmi pravděpodobné, že autor při tvorbě štedrosti využil inspirace z *Ikonologie* Caesara Ripy, konkrétně z vyobrazení Hojnosti.

¹²⁸ RIPA, Cesare, BUSCAROLI, Piero a Jiří ŠPAČEK, ed. *Ikonologie*. Praha: Argo, 2019



obr. 34 Hojnost – Ikonologie, Cesare Ripa¹²⁹

¹²⁹ RIPA, Cesare, BUSCAROLI, Piero a Jiří ŠPAČEK, ed. Ikonologie. Praha: Argo, 2019



obr. 35 Kalábrie – Ikonologie, Caesare Ripa¹³⁰



obr. 36 Znáznornění podobnosti zrcadlově otočené Ripovy Hojnosti a Faksimile Štědrosti z originálu od Matyáše Bernarda Brauna

¹³⁰ RIPA, Cesare, BUSCAROLI, Piero a Jiří ŠPAČEK, ed. Ikonologie. Praha: Argo, 2019

2.2.1.4 Historie památky¹³¹

František Antonín Špork (1662-1738) nechal v Kuksu na dvou březích Labe vybudovat rozsáhlý komplex budov. Na levém břehu postavil Kukské lázně a svoji rezidenci. Dnes již z velké části zaniklé. Na pravém břehu nechal vybudovat hospital pro vojenské veterány. V rozmezí let 1707-1710 začíná stavba kostela Nejsvětější trojice. Pod kostelem současně začala výstavba krypty sloužící jako hraběcí hrobka. Stavba proběhla podle návrhu italského architekta Giovanniho Battisty Alliprandiho. Po stranách kostela byl současně postaven konvent a křídlo určené pro obyvatele hospitálu. Zároveň byla vybudována špitální zahrada. Za zahradou byl vybudován po roce 1715 hřbitov s kaplí.

2.2.1.5 Historie díla

Originál sochy vytvořil Matyáš Bernard Braun spolu s dalšími sochami z cyklu Ctností a Neřestí. Jedná se o soubor dvanácti alegorií ctností a dvanácti alegorií neřestí, tedy celkem dvaceti čtyř soch, které začínají anděly Dobré a Žalostné smrti. Kolem roku 1719 byly sochy osazeny okolo severního průčelí hospitálu.

Sochy byly původně polychromované. Bohužel v 80. letech 19. století byl na sochy nanesen šedý olejový nátěr sochařem Bernardem Seelingem.¹³² Tato povrchová úprava byla později pracně snímána a při tomto procesu byly ztraceny zbytky původní barevné úpravy. Po onom čištění zůstaly jenom fragmenty červené barevné vrstvy. Barevné fragmenty se našly u soch Statečnosti (v hlubokém záhybu drapérie v odvrácené části postavy), Závisti (v konkávní kapse drapérie v blízkosti pravého kolena) a Hněvu (vydutá část drapérie kolem pravé ruky alegorické postavy).¹³³ V roce 1983 byl proveden průzkum barevných vrstev. V červených fragmentech se vyskytuje červený okr a minium.¹³⁴ Na základě tohoto průzkumu byla vyřčena myšlenka, která poukazuje na možnost pokrytí povrchu drapérií onou červenou barvou. Obnažené části inkarnátu postav byly pak

¹³¹ KOLDA, Jindřich a NEUBERT, Petr. Kuks: granátové jablko. Praha: Národní památkový ústav, 2015.

¹³² Drhlíková, Helena – Kohlová, Hana – Mezera, K.: *Kuks – průzkum zbytků monochromie na sochách Ctností a Neřestí, restaurátorská zpráva, nepublikováno*, 1983. Uloženo: Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově.

¹³³ Tamtéž

¹³⁴ Tamtéž

pokryty barvou jinou např. bílou, světle okrovou.¹³⁵ Přesto se zdá tato myšlenka, kdy jsou sochy opatřeny jenom červeným monochromním nátěrem značně nepravděpodobná. Do promyšlenosti a záměru celého Šporkova areálu by spíše zapadlo barevné odlišení Ctností a Neřestí.¹³⁶ Další literatura zmiňuje možnost, že červený nátěr sloužil jako podkladová vrstva. Na tuto vrstvu byly posléze nanášeny další barevné vrstvy.¹³⁷ Zajímavou myšlenkou je také možnost spojení barevnosti se symbolikou soch. „*Tak lze u Víry předpokládat roucho bílé, u Naděje kombinaci zelené a žluté, u Lásky dominující červenou, u Síly žlutohnědou, Spravedlnosti zlatavou a podobně...*“¹³⁸

Nejzajímavější informace můžeme nalézt v diplomové práci BcA. Ivany Havlíčkové z roku 2012, která se mimo jiné zabývá průzkumem povrchové úpravy na sochách Ctností a Neřestí v Kuksu. V této práci bylo pomocí vizuálního průzkumu zjištěno, že se červené fragmenty na sochách vyskytují poměrně ve velkém zastoupení. Velice zajímavý je také fakt, že je na některých místech patrná penetrace nátěru přímo do kamene. Dále tato práce vyvrací myšlenku výskytu červeného nátěru pouze na drapériích. Vrstva se vyskytuje jak na drapériích, tak i na inkarnátech a attributech. Tato vrstva se tedy pravděpodobně vyskytuje po celém povrchu. Na červené vrstvě se někde vyskytuje i bílá vrstva, ale pravděpodobně se jedná o mladší úpravu. Na soše Štědrosti se poměrně hojně nalézají zbytky barevnosti červeného a bílého tónu, a to jak v záhybech drapérie, tak i v partiích inkarnátu. Dále byly v rámci této práce ze sochy Štědrosti odebrány tři vzorky, z nichž bylo zjištěno, že je červený podklad původní a jedná se o první nanesenou vrstvu.¹³⁹ Dá se tedy předpokládat, že se jedná o jakousi formu bolusového podkladu.

¹³⁵ SUCHOMEL, Miloš. *Původní malířské povrchové adjustace českých barokních kamenných soch, in: Památky a příroda: časopis státní památkové péče a ochrany přírody*. Praha: Panorama, 1983

¹³⁶ BLAŽÍČEK. Oldřich Jakub, Braun a jeho místo v plastice českého baroku, in: Matyáš Bernard Braun, In 1684–1738, Sborník vědecké konference, Národní galerie v Praze ve spolupráci s Československým komitétem dějin umění ve dnech 26. a 27. listopadu 1984. Národní galerie v Praze, 1988.

¹³⁷ NEUMAN, Jaromír. *Matyáš Braun – Kuks*, Praha 1959

¹³⁸ PREISS, Pavel. *František Antonín Špork a barokní kultura v Čechách*. Praha: Paseka, 2003.

¹³⁹ HAVLIČKOVÁ Ivana, *Restaurování kamenné polychromované sochy sv. Jana Nepomuckého z Bratrských oltářů u České Kamenice; Studium specifických příkladů povrchových úprav barokních sochařských děl*, Diplomové práce, Fakulta restaurování Univerzity Pardubice, Litomyšl 2012.

Domněnku bolusového podkladu potvrzují barokní cechovní pravidla, kdy povrchové úpravy neprováděli sochaři, ale právě malíři, kteří tuto techniku hodně využívali při své činnosti.

Později, v druhé polovině 20. století, byly sochy nahrazeny faksimiliemi. Konkrétně kopie sochy Štědrosti byla umístěna v roce 1980. V roce 1995 byla provedena Petrem Vitvarem dodatečná konzervace některých faksimilií soch více v kapitole Rekonstrukce vzniku faksimilií z areálu hospitálu Kuksu z pramenů a kapitole Přehled poznatků z archivních pramenů o souboru faksimilií Cností a Neřestí, Kuks. Originální sochy jsou nyní umístěny v lapidáriu v areálu hospitálu Kuks.



obr. 37 Socha Štědrost. Pohled na jablko z rohu hojnosti, červená barevná vrstva¹⁴⁰

¹⁴⁰ Tamtéž



obr. 38 Socha Štědrost. Pohled na drapérii v zadní partii, červená barevná vrstva¹⁴¹



obr. 39 Obraz s vyobrazeným souborem Ctností a Neřestí – Střední část obrazu Pohled na Kuks od východu, olej na plátně 93,5x368cm, po roce 1724 autor neznámí¹⁴²

¹⁴¹ Tamtéž

¹⁴² KAŠE, Jiří a KOTLÍK, Petr. *Braunův Betlém: drama krajiny a umění v proměnách času*. Praha: Paseka, 1999

2.2.1.6 Technika vzniku díla¹⁴³

Vznik faksimile sochy Štědrosti započal sejmutím kamenného originálu pomocí autojeřábu, naložením na pryžové podlohy a posléze následovalo převezení díla do dílny v Praze Ruzyni. Povrch originálního objektu byl upraven pro výrobu kombinované sádrové a lukoprenové klínové formy pro sejmutí povrchu a modelace. Tvarově složitější přední část sochy byla rozdělena na poměrně velké díly při použití Lukoprenu, tudíž pro vlastní klínování byl povrch zjednodušen. Lukopren byl kladen ve třech vrstvách, uvnitř byl proložen organtýnem. Na lukoprenovou vrstvu byly vytvořeny sádrové klíny, a ty byly zachyceny v sádrovém kadlubu. Zadní část sochy byla rozdělena na horizontální díly plášťů, ve kterých byly umístěny sádrové klíny. Toto dělení zajišťovalo přístup do nitra formy při zhotovení vlastní faksimile. Pro tvorbu umělého kamene byl jako pojivo použit CHS EPOXY 1200 a jako plnivo barevné písky odpovídající originálu svou granulací a barvou. Ve zprávě o soše Naděje (1978) je zmíněno užití vytríděných druhů písku se zapalovanými pigmenty (vysvětleno viz *Rekonstrukce použitých postupů a materiálů*). Dále ve zprávě o soše Lstivosti (1988) je zmíněno užití písků, jejichž barevnosti bylo docíleno slinutím žarem s kysličníky kovů. Nejspíše se jedná o písky, které byly použity při formování a odlévání ocelových dílů. Po sejmutí formy byl originál očištěn od separátoru. Na kopii byla provedena retuš po klínech. Posléze byly oba objekty přesunuty do Kuksu.

2.2.1.7 Předchozí restaurátorské zásahy

Od osazení faksimile na jaře 1980 není na soše patrný žádný předchozí restaurátorský zásah. To potvrzuje i průzkum na Územním odborném pracovišti Národního památkového ústavu v Josefově, kde nebyly nalezeny žádné restaurátorské zprávy zabývající se restaurováním faksimile sochy Štědrosti.



¹⁴³ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 187. Rekonstrukce statue Štědrosti pro st. Zámek v Kuksu. Restaurátorská zpráva. 1. 9. 1980, Praha.




2.2.2 Restaurátorský průzkum

2.2.2.1 Vizuální průzkum

Nejvýraznějším poškozením jsou praskliny kolem celé spodní části sochy. V některých těchto místech došlo až k odtržení hmoty a odhalily se zkorodované armatury. Menší praskliny se nachází na levé ruce nad zápěstím, na pravé straně tváře a na záhybu drapérie ve výši kolen. Materiál sochy vykazuje ztrátu soudržnosti a je náchylný na odpadávání zrn z povrchu. Větší úbytky hmoty můžeme postřehnout též na spodní polovině objektu, zejména na levé noze. Konkrétně se jedná o oblast mezi kolenem a kotníkem. Nejvýraznější úbytek materiálu můžeme nalézt v oblasti levého lýtka. Dále se na objektu nachází drobné oděrky a ztráty materiálu. Následujícím poškozením je mírný výskyt biologického napadení v oblasti hlavy, drapérie a spodní části plintu. Vyskytují se zde řasy, lišejníky a mechy. Faksimile je také barevně posunuta do tmavšího odstínu než ostatní kopie z cyklu.

2.2.2.2 Základní projevy poškození

Základní projevy poškození faksimile sochy Štědrosti		
Biologické napadení		
Projev poškození	Pravděpodobná příčina	
Na povrchu kamene se vyskytují řasy, lišejníky a mechy.	Socha se nachází v exteriéru, kde je vystavena zvýšené vlhkosti. Tato vlhkost vytváří vhodné prostředí pro mikroorganismy a nižší rostliny.	 <p><i>obr. 40 Záhyb drapérie, detail biologického napadení</i></p>
Degradace pojiva a drolení povrchu		
Projev poškození	Pravděpodobná příčina	
Ztráta soudržnosti materiálu a jeho drolení na povrchu, které vede ke ztrátě modelace.	Umělý kámen pojený epoxidy je náchylný na UV záření, které způsobuje jeho degradaci. Dalším faktorem může být působení vody a mrazových cyklů.	 <p><i>obr. 41 Detail ramene, degradace povrchu a ztráta modelace</i></p>

Praskliny		
Projev poškození	Pravděpodobná příčina	
Poškození procházející hmotou materiálu a narušující jeho kompaktnost.	Kombinace degradačních vlivů působení UV záření, vody a mrazových cyklů, ale největší vliv má korodování kovových armatur. Korozí armatury zvětšují svůj objem a tlačí na okolní materiál, který poté praská.	 <p><i>obr. 42 Plint, praskliny</i></p>
Koroze armatur		
Projev poškození	Pravděpodobná příčina	
Povrch kovových armatur je pokryt vrstvou rzi.	Vlivem srážkové a vztlínající vlhkosti dochází ke korozi kovových armatur.	 <p><i>obr. 43 Plint, korodovaná kovová armatura</i></p>
Chybějící části a ztráta hmoty		
Projev poškození	Pravděpodobná příčina	
Oddělení částí modelace a narušení obnaženého povrchu těchto míst.	Vyčnívající části sochy jsou poškozeny vlivem mechanického poškození nebo vyšším namáháním subtilních částí modelace, na které má vliv změna teploty, vlhkosti a UV záření.	 <p><i>obr. 44 Detail lýtka, ztráta hmoty</i></p>

tab. 9 Základní projevy poškození faksimile sochy Štědrosti

2.3 Chemicko-technologický průzkum

2.3.1 Materiálový průzkum

2.3.1.1 Optická polarizační mikroskopie umělého kamene¹⁴⁴

Z vybraných faksimilií hospitálu v Kuksu byly odebrány 3 makroskopicky odlišné vzorky umělého kamene (A, B a C),¹⁴⁵ které byly podrobeny petrografické analýze pro studium složení a mikrostrukturuy. Na jejich základě byl připraven laboratorní vzorek (Kuks lab.) podobných vlastností, které byly použity v laboratorní části pro zkoušky konsolidace.

Petrografická analýza byla provedena pomocí optické polarizační mikroskopie (PLM). Ze vzorků byly zhotoveny leštěné výbrusové preparáty¹⁴⁶ o mocnosti cca 30 μm , které byly studovány jak v procházejícím, tak i v odraženém světle pomocí polarizačního mikroskopu Olympus BX 51. Mikrofotodokumentace byla provedena fotoaparátem Canon EOS 40D. Fotografie byly editovány v software Adobe Photoshop CS6.

Pomocí petrografické analýzy bylo stanoveno podrobné složení umělého kamene, dále jeho mikrostrukturní vlastnosti jako porozita, obsah pojiva, stmelení matrice, charakter plniva aj.

Složení umělého kamene z faksimilií z Kuksu (A, B, C):

Pojivo – pojivem všech tří vzorků je epoxidová pryskyřice. Pojivo tvoří „krčky“ mezi klasty plniva. V některých částech výbrusu pojivo zcela chybí. Místy se objevují větší shluky klastů plniva s pojivem. Její obsah je velmi nízký (vzorek A odhadem 15 %, vzorek B odhadem 10 %, vzorek C odhadem 20 %)

¹⁴⁴ Petrografická analýza byla provedena ve spolupráci s Mgr. Daliborem Všianským, Ph.D., Ústav geologických věd, Přírodovědecká fakulta Masarykova Univerzita v Brně. Odebrané vzorky byly zality do modré epoxidové pryskyřice pro odlišení původního pojiva a zalévací pryskyřice. Výbrusové preparáty byly připraveny zbroušením vzorku na tloušťku ca 30 mikrometrů. Výsledky petrografické analýzy viz. VIŠANSKÝ Dalibor. *Petrografická analýza* (tištěný dokument Brno, 11. 2. 2021. Uloženo: Univerzita Pardubice, Fakulta restaurování, Katedra chemické technologie, Litomyšl.)

¹⁴⁵ Vzorky byly odebrány ze zástupců faksimilií, které mají rozdílnou zrnitost a barevnost. Štědrost patří do skupiny vzorku A.

¹⁴⁶ Výbrusové preparáty byly připraveny zalitím do modré epoxidové pryskyřice pro odlišení původního pojiva a zalévací pryskyřice.

Plnivo – tvoří vytríděný písek (nikoliv kopaný, prachová a jílová frakce chybí) s velikostí klastů 0,07-0,90 mm, prachová a jílová frakce zcela chybí. Klasty plniva se vyznačují nízkou sféricitou, částečně zaobleným až subangulárním tvarem. Součástí plniva tvoří majoritně klasty minerálů. Plnivo vzorků A, B je přibližně shodné, jemnozrnější typ plniva s odlišnou distribucí a vyšším obsahem jemnozrného podílu byl použit u vzorku C.

Klasty minerálů (major.): majoritní – křemen, minoritní – alkalický živec, plagioklas, sporadicky – biotit, muskovit, min. turmalín, amfibol

Klasty hornin: majoritní – silicit, minoritní – metakvarcit, pískovec, sporadicky – fylit, pískovec, železité závalky, vzácně – rula, sillimanitová rula.

Pigment – byl použit černý uhlíkatý pigment, místy červený pigment (hematit?) zpravidla obalující klasty plniva.

Složení umělého kamene připraveného v laboratoři pro zkoušky konsolidace (Kuks lab.):

Pojivo – epoxid je převážně opticky čirý a místy podléhá rekrystalizaci. Pojivo je distribuované ve vzorku nerovnoměrně v odhadovaném objemovém zastoupení 20 %. Dále se ve vzorku vyskytují relativně často shluky klasů plniva souvisle spojené epoxidovou pryskyřicí, ale v některých částech naopak zcela chybí.

Plnivo – velikost klasů: 0,05-1,0 mm. Objemově převažují klasy o velikosti <0,30 mm a velké klasy v rozmezí 0,7 -1,0 mm jsou málo početné. Klasy minerálů jsou zastoupeny zejména křemenem a v menší míře opakními minerály. Horniny jsou ve vzorku zastoupeny pouze silicitem a metakvarcitem. Také se zde vyskytují opakní klasty lištovitěho tvaru, které jsou odpadem ze zpracování kovů. Plnivo je zastoupeno objemovým odhadem 80 % z toho jsou nejvíce zastoupeny klasy minerálů (zejména křemen) nad klasy hornin. Menší klasy jsou lemovány železitým tmelem, který pravděpodobně pochází ze železitých písků.

Klasty minerálů (major.): majoritní – křemen, minoritní – alkalický živec, plagioklas, sporadicky – biotit, muskovit, min. turmalín, amfibol

Klasty hornin: majoritní – silicit, minoritní – metakvarcit, pískovec, sporadicky – fylit, pískovec, železité závalky, vzácně – rula, sillimanitová rula.

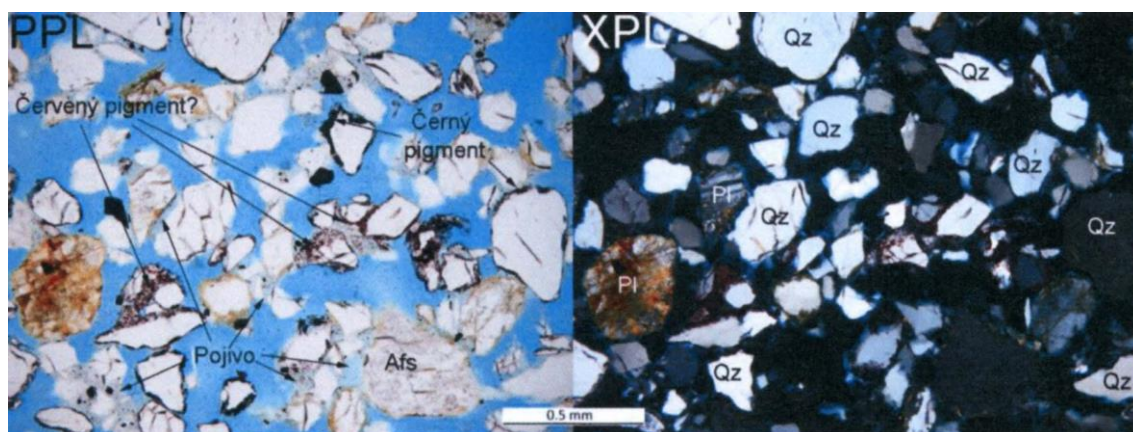
Pigment – tvoří černý uhlíkatý pigment, místy červený pigment (hematit) zpravidla obalující klasty plniva.

Mikrostrukturní charakteristika:

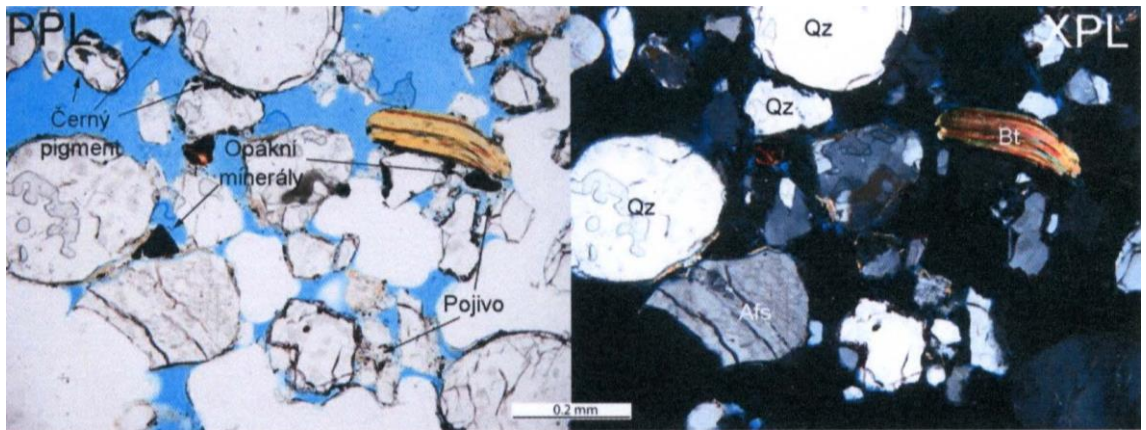
Analýza poukázala na extrémně vysokou porozitu matrice všech studovaných vzorků, která se s malými rozdíly u všech vzorků pohybuje okolo 30 % (viz *tab. 10*). Pojivo je zastoupeno minimálně (odhadem ≤ 10 %) a tvoří pouze „krčky“ mezi klasty plniva. V některých částech výbrusu pojivo zcela chybí nebo je zastoupeno v zanedbatelném množství. Místy se naopak objevují větší shluky klastů plniva s pojivem. Z výbrusů byl určen přibližný objemový poměr zastoupení pojiva a plniva. Všechny tři vzorky mají přibližně 90 % objemové zastoupení plniva. Pojivo bylo dle obrazové analýzy zastoupeno přibližně v 10 %. Objemový poměr pojivo : plnivo činí ca 1 : 8, přesný obsah pojiva byl určen dalšími metodami (viz *Stanovení obsahu nespalitelných složek – obsah pojiva*).

Vzorek	A	B	C	LAB
Porozita [obj. %]	29,1	33,6	28,8	21,4

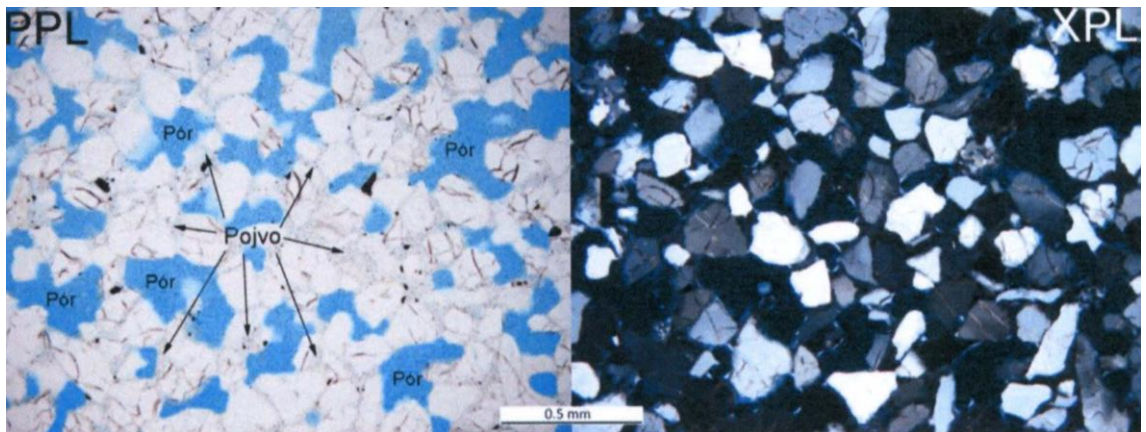
tab. 10 Porozita [obj. %]



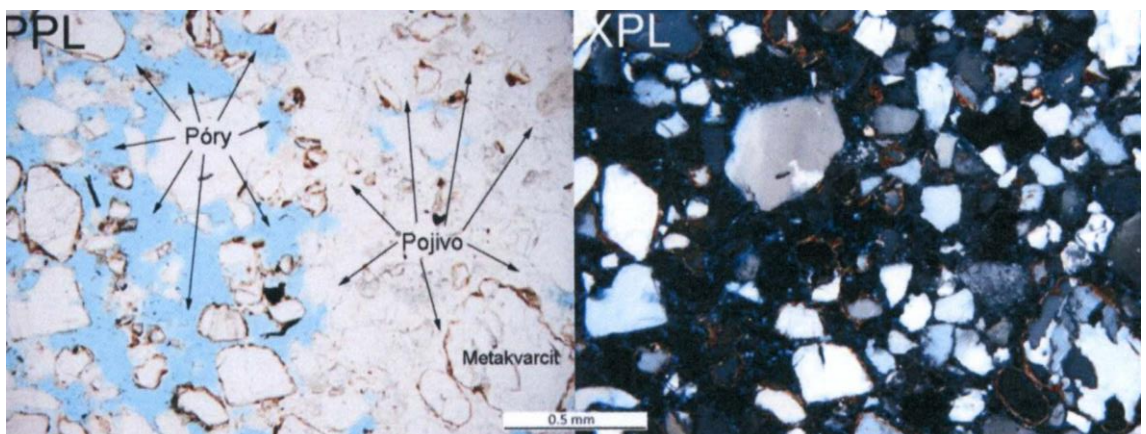
obr. 45 Vzorek A – plnivo, pojivo a pigmenty



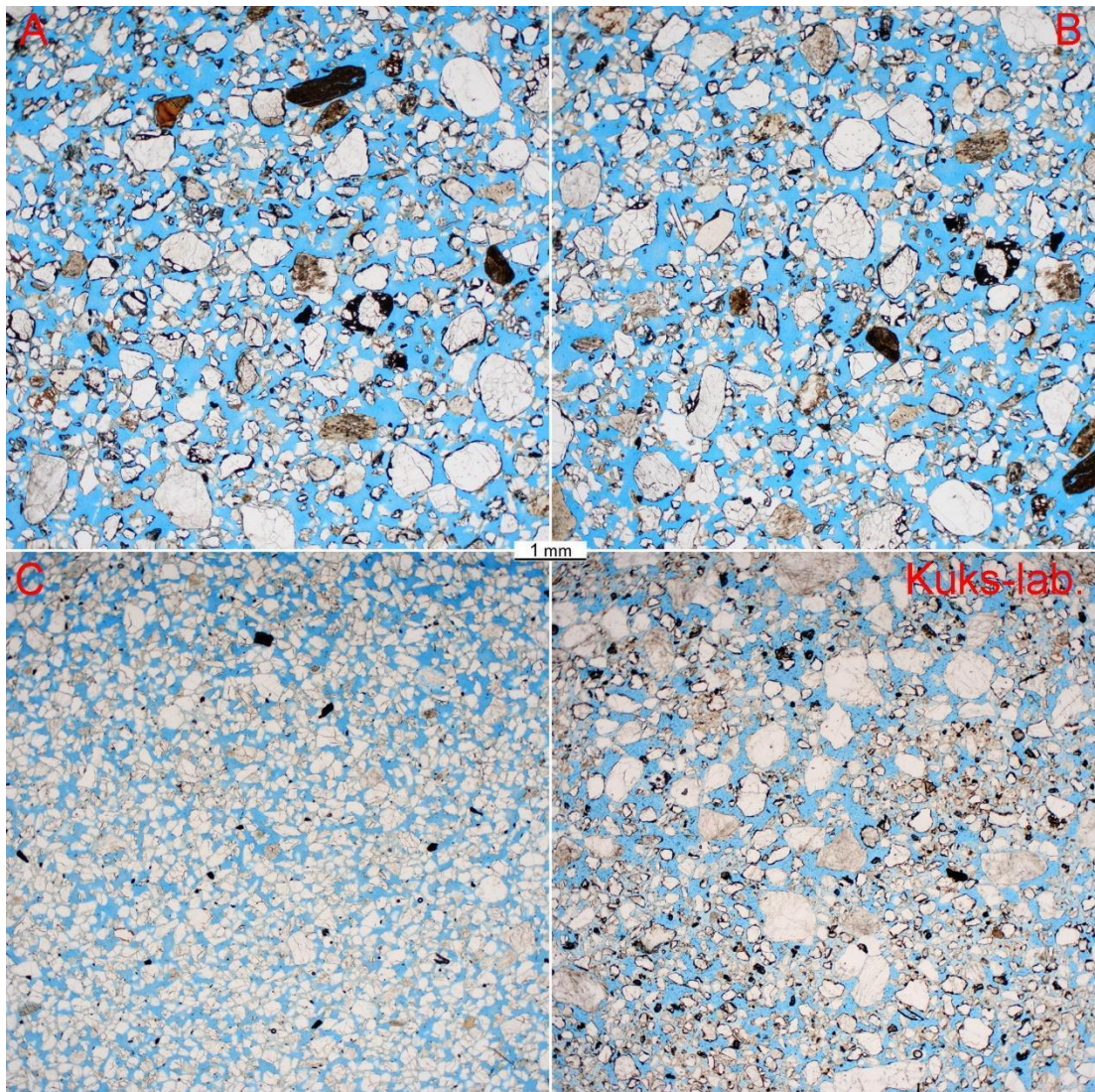
obr. 46 Vzorek B – plnivo, pojivo a pigment



obr. 47 Vzorek C – síť klastů propojená epoxidovým pojivem



obr. 48 Vzorek Kuks – lab. -rozhraní pojiva a epoxidu s modrým kontrastním pigmentem použitého při přípravě výbrusu



obr. 49 Mikrosnímky výbrusových preparátů připravených z odebraných vzorků z faksimilií (A, B, C) a laboratorně připraveného vzorku Kuks lab. Snímky z polarizačního mikroskopu (PLM) a procházejícím světlem (TL)

2.3.1.2 Stanovení obsahu nespalitelných složek – obsah pojiva

Vzorek odebraný z faksimilie Štědrosti byl podroben stanovení obsahu pojiva přesnější metodou stanovení obsahu pojiva, resp. nespalitelného podílu, spalováním.¹⁴⁷ Jedná se o vázkovou analýzu, při které se vzorek o hmotnosti cca 1 g spaluje v rotační pícce nejprve na 400 °C a následně na 600 °C. Rozdíly hmotnosti vzorku jsou přepočítány na hm. %.

Tímto stanovením byl obsah pojiva stanoven na 8 hm. %, hmotnostní poměr pojiva a plniva činí cca 1 : 11,5 hm.

2.3.1.3 Měření kapilární nasákavosti vodou

Cílem měření nasákavosti kamene bylo zjištění nasákavosti faksimile na jednotlivých typech povrchů. Cílem této zkoušky bylo zjistit, zda a jak je materiál schopen přijmout určitou kapalinu (v tomto případě demineralizovanou vodu) za určitý čas a do jaké míry je povrch uzavřen nebo otevřen. Výsledky mohou pomoci s výběrem správného konsolidačního prostředku, metody čištění nebo při vyhodnocení stavu povrchu před a po provedení restaurování.

Měření kapilární nasákavosti se provádělo za pomoci Karstenovy trubice. Při měření se zaznamenává objem vsáknuté vody materiálem za předem určený čas (viz *tab. 11*). Pro měření byla vybrána tři místa: místo s degradovaným povrchem, místo se zlomem a místo s chybějící hmotou. Nasákavost byla na těchto místech měřena opakovaně, aby byla vyloučena chyba měření.

Místa měření jsou graficky zaznamenána níže. Kapilární nasákavost se vyhodnocuje dle normy ČSN EN 1015-18 jako koeficient kapilární absorpce vody (C , $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min}^{0,5})$), který se zjišťuje ze směrnice sklonu přímky závislosti kapilárního toku v (kg/m^2) na čase (uváděné v $\text{min}^{0,5}$).¹⁴⁸

¹⁴⁷ Analýzy obsahu pojiva byly provedeny ve spolupráci s Fakultou chemicko-technologickou, UPa. Za provedení a vyhodnocení analýz děkujeme Ing. Miroslavu Večeřovi, CSc., Oddělení syntetických polymerů, vláken a textilní chemie. Stanovení obsahu nespalitelných složek se provádí vázkovou analýzou spálením ca 1 g vzorku v cirkulační peci vyhřáté na 400 °C a poté 600 °C po dobu 4 hodiny. Z hmotností před a po spálení se stanovuje procentuální obsah nespalitelného podílu.

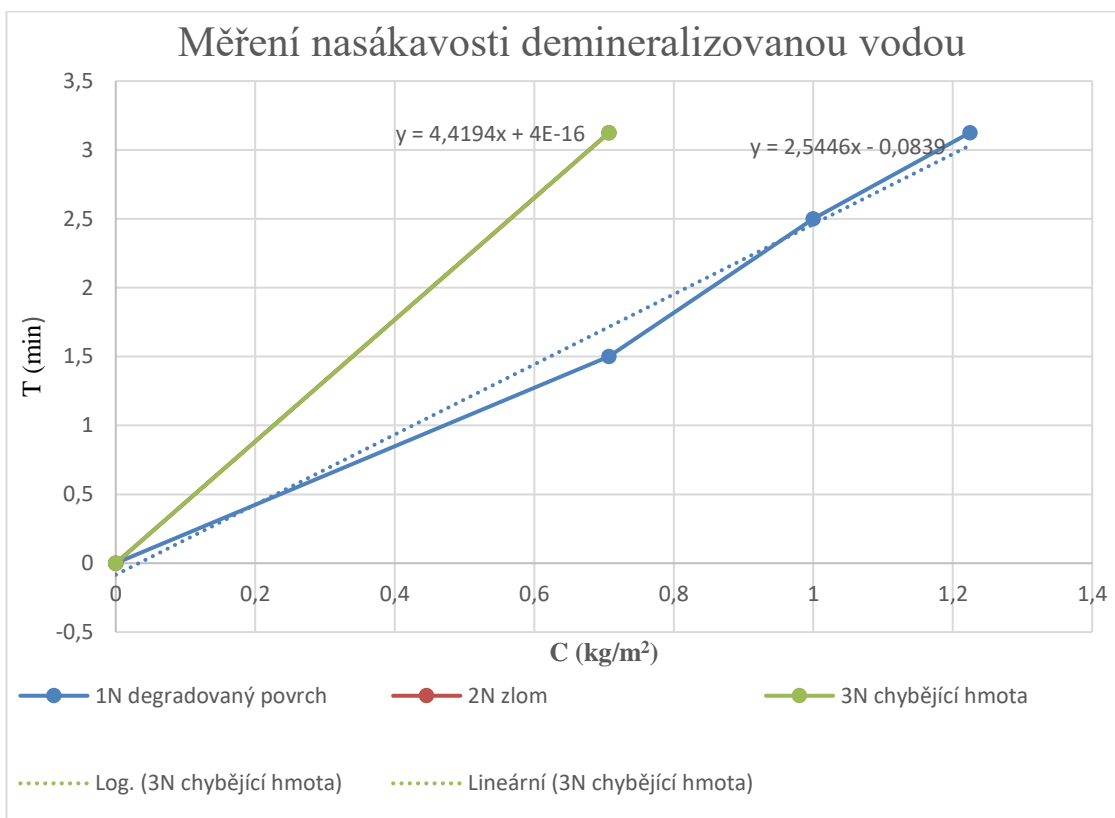
¹⁴⁸ Viz norma ČSN EN 1015-18: Zkušební metody malt pro zdivo – Část 18: Stanovení koeficientu kapilární absorpce vody v zatvrdlé maltě.

Místo měření	T (min)													
	V/ml	0.30	1.00	1.30	2.00	2.30	3	4	5	6	7	8	9	10
1N. degradovaný povrch – drapérie	2.4	4	5											
2N. zlom – zadní strana plintu	5													
3N. chybějící hmota – lýtko	5													

tab. 11 1 Výsledky měření nasákavosti demineralizovanou vodou

Místo měření	C (kg/m ²)													
	V/ml	0.30	1.00	1.30	2.00	2.30	3	4	5	6	7	8	9	10
1N. degradovaný povrch – drapérie	1,5	2,5	3,13											
2N. zlom – zadní strana plintu	3,13													
3N. chybějící hmota – lýtko	3,13													

tab. 12 Koeficient kapilární absorpce demineralizovanou vodou



graf. 2 Měření nasákavosti demineralizovanou vodou

Měření nasákavosti materiálu Karstenovou trubicí ukázalo, že na všech měřených místech je nasákavost značně vysoká. Ve druhém (zlom) a třetím (chybějící hmota) případě měření se demineralizovaná voda vsákla velmi rychle. Schopnost porézního systému přijímat vodu je tedy značně vysoká a na poškozených místech je tato schopnost ještě zvýšena.

2.3.1.4 Stanovení nasákavosti materiálu ponoření za atmosférického tlaku, stanovení otevřené pórovitosti

Metoda je využívána pro zjištění schopnosti materiálu přijímat kapaliny porézním systémem vzorku. Tato schopnost závisí na vlastnostech porézního systému, tj. jeho otevřené pórovitosti. Stanovení se provádí na kusovém vzorku, tzv. vázkovou analýzou, při které se váží vzorek před (m_s) a po vysušení (m_d), k výpočtu pórovitosti je dále nezbytné stanovit hmotnost vzorku váženého hydrostaticky (m_h).

Vzorek pro zkoušku byl nedřívě vysušen (v sušárně, 60 °C). Posléze postupně ponořován do destilované vody, celkový čas ponoření byl 24 h. Po uplynutí této doby byl vzorek znovu zvážen na vzduchu a hydrostaticky. Z rozdílů hmotností byla vypočítána nasákavost zkoumaného materiálu v hm. % (tab. 13), otevřená pórovitost byla vyjádřena jako poměr (%) objemu otevřených pórů a zdánlivého objemu vzorku. Zkouška byla provedena na třech vzorcích odebraných z poškozených částí sochy Štědrosti.

Vzorky vykazují vyšší schopnost přijímání kapaliny do porézního systému díky větší otevřené pórovitosti. Největší otevřenou pórovitost má vzorek 3N a naopak nejmenší otevřenou pórovitost má vzorek 1N.

Stanovení celkové nasákavosti vodou a otevřené pórovitosti ponořením za atmosférického tlaku					
vzorek	Hmotnost vysušeného vzorku m_d (g)	Hmotnost vodou nasyceného vzorku m_s (g)	Hmotnost vodou nasyceného vzorku váženého hydrostaticky m_h (g)	Celková nasákavost vodou (hm.%)	Otevřená pórovitost (obj.%)
1N.	49,6	54,0	30,0	8,9	18,3
2N.	52,5	57,7	32,0	9,9	20,2
3N.	87,4	98,0	58,0	12,1	26,5

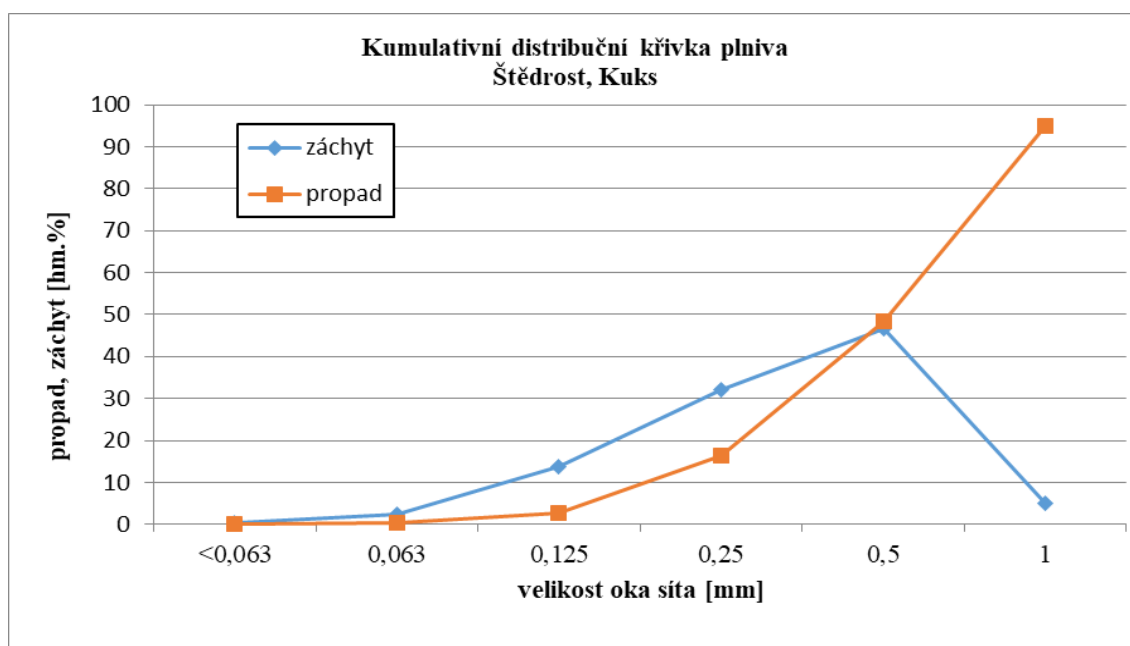
tab. 13 Stanovení celkové nasákavosti vodou a otevřené pórovitosti ponořením za atmosférického tlaku

2.3.1.5 Stanovení zrnitosti kameniva – síťový rozbor

Vzorek kameniva se nadrtí na jednotlivá zrna a následně se kamenivo rozřídí postupným propadem pomocí sady sít. Postupným propadem a zmenšující se velikosti sít klesá i velikost částic. Velikost otvorů sít a jejich počet bude volen podle druhu vzorku. Pro tuto zkoušku byly zvoleny velikosti sít 1, 0,5, 0,25, 0,125, 0,063 mm. Posléze se měří hmotnost zachyceného materiálu v jednotlivých sítích.

sítový rozbor				
Celková hmotnost: 97,6 g				
Velikost otvorů síta [mm]	Hmotnost frakce (g)	Hmotnost propadu [g]	Distribuční křivka	Kumulativní distribuční křivka (propad)
1	4,9	92,7	5,02	94,98
0,5	45,6	47,1	46,72	48,26
0,25	31,2	15,9	31,97	16,29
0,125	13,3	2,6	13,63	2,66
0,063	2,3	0,3	2,36	0,3
<0,063	0,3	0,0	0,31	0,00

tab. 14 Sítový rozbor



graf. 3 Kumulativní distribuční křivka plniva faksimile Štědrosti, Kuks

Na základě výsledků zrnitosti kameniva můžeme říci, že největší zastoupení mají zrna o velikosti 0,5 mm. Druhé největší zastoupení mají zrna o velikost 0,25 mm.

2.3.1.6 Stav faksimilií – měření rychlosti ultrazvukové transmise

Cílem této neinvazivní metody je zkoumání současného stavu objektu a odhalení případných skrytých defektů a nesoudržnosti materiálu. Na faksimilii bylo měření provedeno na 45 místech zahrnující velké i menší objemy výdusku. K měření bylo použito přístroje Geotron UKS 14 (GEOTRON-ELEKTRONIC) s externími sondami pro větší vzdálenosti (UNG 46 s měřicí frekvencí 46 kHz, rozlišením 0,1 μ s, zpožděním/kor 1,8 μ s

Metoda je založena na měření doby průchodu ultrazvukového signálu. V materiálech s vyšší mírou stmelení je rychlost ultrazvuku vyšší než v materiálech poréznějších, obvykle méně stmelěných. Tato souvislost platí i mezi zvětřalým a nezvětřalým materiálem nebo zpevněným a nezpevněným vzorkem. Změna ultrazvukového signálu se také projevuje v případě existence poškození, nehomogenit a trhlin; v těchto případech je signál zpomalený, deformovaný nebo neprochází vůbec. Při měření UZ transmise se na povrch objektu přikládají sondy a měří se čas průchodu tzv. p-vlny (longitudinální, podélné). Měřením se zjišťuje čas t přechodu (transmise) UZ-signálu zkoumaným objektem o tloušťce d . Na objekt se přikládají měřicí sondy, vysílač a přijímač, které snímají čas průchodu p-vlny.

Pro měření byla vytipována objemnější místa s cílem určit stav materiálu výdusku ve hmotě a lokalizovat místa s hloubkovým poškozením. U vytipovaných drobnějších částí bylo provedeno měření s cílem určit povrchové vlastnosti výdusku (zpevnění povrchu nebo naopak jeho případné zvětřání). Pro vytvoření srovnání bylo provedeno srovnávací měření na jiném výdusku umístěném v interiéru (sousoší putto z Ledeburské zahrady), u kterého předpokládáme dobrý stav bez alterací. Cílem srovnání bylo orientační posouzení hodnot rychlosti UZ transmise na podobném typu výdusku (epoxidová faksimilie, jemnozrný křemičitý pískovec ve výborném stavu, bez poškození). Srovnání bylo také provedeno s připravenými laboratorními vzorky, které byly vyrobeny z epoxidové pryskyřice Kittfort 1200 a směsi křemičitých písků mísené v poměrech plnivo : epoxidová pryskyřice 10 : 1 až 15 : 1.

Výsledky měření rychlosti UZ transmise					
č. m.	Popis měření	Směr měření	Vzdálenost sond D (mm)	Rychlost UZ signálu (km/s)	Pozn.
Alegorie Štědrosti					
1	Sokl, okraj	p-l	47,6	-	ns
2	Sokl, uprostřed	p-l	52,4	-	ns
3	Sokl, zadní odlomený kus	p-l	62,3	-	Ns
4	Sokl, zadní odlomený kus	p-l	62,3	-	ns
5	Sokl, pravý bok	p-l	47,1	-	ns
6	Sokl	p-l	45,0	-	ns
7	Levá noha, kotník	p-l	10,4	2,14	
8	Levá noha, lýtko	p-l	15,0	2,13	
9	Levá noha, koleno	p-l	22,3	2,23	
10	Šaty, sukně	p-l	39,1	-	ns?, místo bez poruch
11	Rukáv, drapérie	p-l	26,1	2,35	
12	Ruka předloktí (přes prasklinu)	v	14,2	2,31	
13	Ruka předloktí (přes prasklinu)	v	12,7	-	ns
HLAVA					
20	Hlava, tváře	p-l	13,9	1,78	
21	Hlava, líce	p-l	17,9	2,3	
22	Vlasy, přes korunku	p-l	24,0	2,0	
23	Čelo	p-z	27,3	1,8	
DROBNÉ OBJEMY					
41	Jablko z rohu hojnosti	p-l	8,8	2,16	
45	Lístek	p-l	6,0	1,94	

tab. 15 Výsledky měření rychlosti UZ transmise na vybraných místech epoxidového výdusku Alegorie Štědrosti. V tabulce jsou uvedeny hodnoty vzdálenosti D (mm) a rychlosti UZ transmise v (km/s). Kromě toho je uveden směr měření (vůči pohledové straně sochy): p- l: pravo-levý, p-z (předo-zadní), v (vertikální). Vpravo jsou uvedeny poznámky k průchodu signálu: ns – není signál.

Výsledky měření rychlosti UZ epoxidového výdusku sousoší Putto z Ledeburské zahrady (referenční objekt)					
č. m.	Popis měření	Směr měření	Vzdálenost sond D (mm)	Rychlost UZ signálu (km/s)	Pozn.
1	Pravá paže – dolní putto	p-l	33,0	2,42	
2	Pravé lýtko – horní putto	p-l	43,9	2,32	
3	Pravé stehno – horní putto	p-z	54,9	2,55	
4	Břícho – horní putto	p-l	89,0	2,66	
5	Hrudník – horní putto	p-l	65,0	2,68	
6	Tváře – horní putto	V	54,5	2,55	
7	Tváře – dolní putto	V	51,5	2,41	
8	Levé předloktí – horní putto	p-l	32,6	2,58	
9	Paže – horní putto	p-z	33,4	2,31	
10	Pravá ruka – ulomený okraj	p-l	14,4	2,50	
11	Okraj drapérie	V	14,4	2,22	
12	Okraj drapérie	p-l	37,6	2,29	
13	Pravá noha – horní putto, nárt	V	20,3	2,32	
14	Pravé zápěstí – dolní putto	p-l	20,3	2,61	
15	Pravá noha – horní putto	p-l	19,9	1,86	
16	Sokl	p-z	170,4	2,4	ts
17	Sokl	p-z	164,5	2,48	ts

tab. 16 Výsledky měření rychlosti UZ transmise na vybraných místech epoxidového výdusku sousoší Putto z Ledeburské zahrady (referenční objekt). V tabulce jsou uvedeny hodnoty vzdálenosti D (mm) a rychlosti UZ transmise v (km/s). Kromě toho je uveden směr měření (vůči pohledové straně sochy): p-l: pravo-levý, p-z (předo-zadní), v (vertikální). Vpravo jsou uvedeny poznámky k průchodu signálu: ns – není signál., ts – tlumený signál.

Měření provedená na faksimilii Štědrosti ukazují celkově nižší hodnoty rychlosti UZ transmise, které se pohybují okolo hodnot 1,8 do 2,3 km/s. Na místech s větším množstvím hmoty (sokl, tělo sochy) nebyl signál vůbec naměřen. Tento jev nemůže jednoznačně vysvětlit: buď je důsledkem celkově horšího stavu výdusku ve hmotě v těchto partiích, nebo je v těchto místech výdusek dutý, popřípadě výdusek obsahuje výplň materiálem, který obsahuje vzduch, a který UZ signál tlumí. V neposlední řadě může signál utlumovat samotný materiál, respektive zvolené pojivo (epoxidová pryskyřice), které ve velkých objemech materiálu může zeslabovat signál a hodnoty tak není možné změřit. Tlumení signálu vidíme částečně i u laboratorních vzorků s délkou 16 cm.

Pokud srovnáme naměřené hodnoty s referenčním měřením na epoxidovém výdusku putto z Ledeburské zahrady a laboratorních vzorcích, ukazuje se, že hodnoty naměřené na faksimilii Hojnosti jsou nižší ve srovnání s faksimilií putta. Na ní dosahují rychlosti 2,3-2,6 km/s, což naznačuje vyšší míru stmelení hmoty. Tyto hodnoty dále odpovídají laboratorní receptuře okolo 15 : 1 s hrubším křemičitým pískem (viz. *Příprava zkušebních vzorků*). Co tedy z průzkumu ultrazvukovou transmisí vyplývá je to, že výdusek Štědrosti se vyznačuje nižší soudržností. Bohužel však nelze bez detailního výzkumu určit, čím je tento stav zapříčiněn; buď nastal v důsledku poškození při expozici, nelze však ani vyloučit, že horší soudržnost byla již od momentu přípravy ovlivněna zvolenou recepturou nebo technologickou chybou při přípravě výdusku (např. nedostatečné vyzrání epoxidové pryskyřice, vliv rozpouštědla, snaha o maximální připodobnění výdusku přírodnímu kameni docílená nadstandardním zvýšením obsahu plniva pro dosažení přirozeného vzhledu apod.).

Jakkoliv, z celkového vyhodnocení vyplývá nutnost zpevnění výdusku minimálně tak, aby se hodnoty rychlosti zvýšily nad hodnoty rychlosti 2,3 km/s. Před užitím je nutné provést zkoušky materiálů a technologií pro zpevnění, které byly provedeny v rámci Experimentální část práce. Kontrolu lze provádět měření UZ transmise, příp. jiných vybraných fyzikálně-mechanických vlastností a srovnáním stavu po konsolidaci s neošetřenými vzorky.

2.3.1.7 Průzkum pomocí detektoru kovu

Důvodem pro provedení zkoušky bylo potvrzení výskytu armatur ve hmotě. Průzkum pomocí detektoru kovu *Bosch GMS 120 Profesional* objevil kromě již viditelné a zkorodované armatury v plintu ještě další v sloupku, o který se socha opírá. Průzkum pomocí této metody nepotvrdil očekávaný výskyt armatur na místech vyžadující vyztužení sochy, např. v místech prasklin obličeje paží nebo zápěstí.

Podrobně jsou armatury lokalizovány v zákresu poškození viz *Grafická příloha* a základní přehled viz *obr. 50*.



obr. 50 Grafický zákres výskytu armatur pomocí detektoru kovů – černě (červeně praskliny, zeleně biologické napadení, modře chybějící materiál)

2.3.1.8 Radiografické měření¹⁴⁹

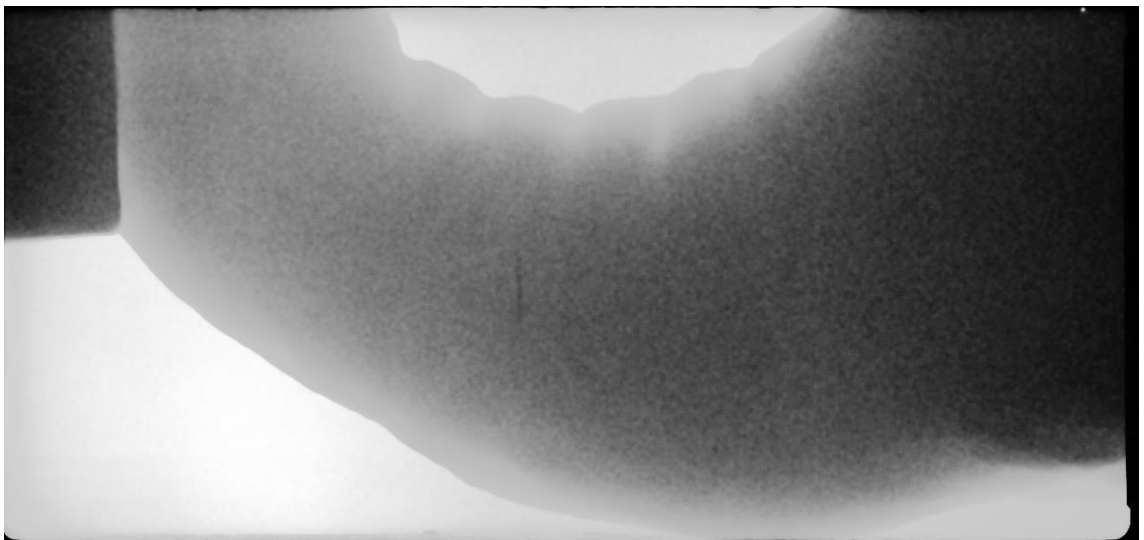
Cílem této neinvazivní metody bylo detailní zkoumání vnitřní struktury např. výskytu skrytých armatur nebo dutin a výplní uvnitř faksimilie. Měření bylo provedeno na vytipovaných místech soklu, končetin, rohu hojnosti, korpusu a hlavy s krkem. Měření bylo provedeno na mobilním radiografickém přístroji Inspector XR200, který je schopný pronikat stavebními materiály do tloušťky 20 cm (v závislosti na propustnosti materiálu). Princip metody tedy spočívá v pronikání rentgenového záření do objektu. Toto záření se na rozdíl od viditelného světla vyznačuje značnou dávkou pronikavosti. Míra jeho pronikání do objektů se odvíjí od tloušťky materiálu nebo jeho složení. Díky této vlastnosti lze metodu využít pro zobrazení vnitřní struktury objektů. Při měření se z jedné strany rentgenovaného objektu umístí zdroj RTG záření a na protilehlou stranu je umístěna záznamová deska.

Měření bylo úspěšné v subtilnějších místech výdusku; na místech měření jako pravá holeň, roh hojnosti, levé předloktí, pravé předloktí, hlava nebo horní vystupující drapérie se neukazují žádné armatury. Naopak v architektuře, o kterou se socha opírá, jsou armatury patrné (viz Obr. 51). V hmotnějších částech se nepodařilo armatury nebo vnitřní dutiny či výplně odhalit, neboť záření hmotou výdusku nebylo schopné proniknout. Naopak novým zjištěním je, že v oblasti obličejů a zápěstí nejsou praskliny způsobeny vlivem armatur, jelikož se v subtilních částech žádné nenachází. Jediné armování se objevuje v architektuře. Jak je patrné ze snímků jedná se o stejné armatury (dráty o průměru cca 5,5 mm), které jsou viditelné v podstavci.

¹⁴⁹ Měření bylo provedeno ve spolupráci s Ing. Jaroslavem Valachem, Ph.D. z Ústavu teoretické a aplikované mechaniky ÚTAM, AV ČR, v. v. i. XR200 používá princip vytváření pulzního RTG záření dopadem urychlených elektronů na kovový terčik, a proto v čase mimo použití nepředstavuje žádné bezpečnostní riziko pro člověka ani skenované objekty. Pro detekci RTG záření slouží opakovaně použitelné desky, ze kterých je vytvořený radiogram čtený speciálním skenerem, v němž je deska navinuta na rotující bubnu. Konkrétně se jedná o systém DIMAP Mk3 (akronym DIMAP je sestaven z částí rozvinutého názvu „Digital Image Plate system“). Výsledná data jsou zpracována jako radiogramy, což jsou bitmapové obrázkové soubory s úrovními šedi kódovanými do šestnácti-bitových hodnot.



obr. 51 Spodní část s kytkou a kotníkem (na levé straně patrný náznak skloněného květu skloněného na pravé straně je patrná, noha) patrné armatury ve sloupku v pozadí¹⁵⁰



obr. 52 Roh hojnosti bez armatury¹⁵¹

¹⁵⁰ VALACH, Jaroslav, POSPÍŠIL, Stanislav. *Výzkumná zprava, Shrnutí radiografické dokumentace vybraných objektů v Ateliéru restaurátorské fakulty v Litomyšli.* (elektronický dokument) Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i. Praha. 2021. Uloženo Univerzita Pardubice, Fakulta restaurování, Katedra chemické technologie.

¹⁵¹ VALACH, Jaroslav, POSPÍŠIL, Stanislav. *Výzkumná zprava, Shrnutí radiografické dokumentace vybraných objektů v Ateliéru restaurátorské fakulty v Litomyšli.* (elektronický dokument) Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i. Praha. 2021. Uloženo Univerzita Pardubice, Fakulta restaurování, Katedra chemické technologie.



obr. 53 Zápěstí s prasklinou bez armatury¹⁵²



obr. 54 Hlava s krkem bez armatury¹⁵³

¹⁵² VALACH, Jaroslav, POSPÍŠIL, Stanislav. *Výzkumná zpráva, Shrnutí radiografické dokumentace vybraných objektů v Ateliéru restaurátorské fakulty v Litomyšli.* (elektronický dokument) Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i. Praha. 2021. Uloženo Univerzita Pardubice, Fakulta restaurování, Katedra chemické technologie.

¹⁵³ VALACH, Jaroslav, POSPÍŠIL, Stanislav. *Výzkumná zpráva, Shrnutí radiografické dokumentace vybraných objektů v Ateliéru restaurátorské fakulty v Litomyšli.* (elektronický dokument) Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i. Praha. 2021. Uloženo Univerzita Pardubice, Fakulta restaurování, Katedra chemické technologie.



obr. 55 rozpraskaná základna s hraniční tloušťkou materiálu brání v průzkumu metodou (obrys šroubů jsou projekcí spojovací palety, na které socha stojí)¹⁵⁴

¹⁵⁴ VALACH, Jaroslav, POSPÍŠIL, Stanislav. *Výzkumná zpráva, Shrnutí radiografické dokumentace vybraných objektů v Ateliéru restaurátorské fakulty v Litomyšli*. (elektronický dokument) Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i. Praha. 2021. Uloženo Univerzita Pardubice, Fakulta restaurování, Katedra chemické technologie.

2.4 Zkoušky materiálů a technologií

Zkoušky materiálů a technologií byly provedeny na základě znalostí získaných důkladným testováním a průzkumem v předchozích kapitolách.

2.4.1 Zkoušky odstranění biologického napadení

Biologické napadení se na objektu nachází lokálně, zejména je patrné v oblasti obličejce a v oblasti plintu. Cílem bylo nalézt nejúčinnější a nejšetrnější metodu odstranění biologického napadení. S přihlédnutím k degradovanému povrchu a k faktu, že většina metod je spojena s mechanickým namáháním povrchu, byla provedena zkouška, kdy byl na vybrané místo aplikován roztok 1 % Ajatinu, nechal se působit a následně byl použit pro šetrné mechanické namáhání skalpel v kombinaci se štětcí s tvrdými štětinami.

Vyhodnocení:

Provedená zkouška dosáhla vzhledem k poškozenému povrchu relativně dobrých výsledků. V místě zkoušky se podařilo ztenčit biologické napadání bez výraznější ztráty povrchu. Bohužel se ale nepodařilo vrstvu biologického napadání zcela odstranit. Po zpevnění povrchu bude potřeba přistoupit k dočištění povrchu od residuí tohoto znečištění.



obr. 56 Zkouška čištění biologického napadení pomocí skalpelu a tvrdých štětců

2.4.2 Zkoušky tmelů

Cílem zkoušek je najít vhodnou tmelící směs, která bude podobná svými vlastnostmi originální hmotě. Jako plnivo byla použita směs křemičitých písků a jako pojivo epoxidová pryskyřice Epoxy 1200 od firmy Kittfort. Byly vyzkoušeny celkem 4 poměry pojiva ku plnivu: 1 : 9, 1 : 10, 1 : 12, 1 : 15. Jako plnivo byl zvolen Slévárenský písek (Vysoké Mýto), křemičitý písek Sřeleč o frakci 0,5 a 0,2 mm. Zkoušky tmelů byly provedeny v následujících poměrech:

1) 1 : 9 – směs písků: 1 díl Slévárenského písku (Vysoké Mýto), 2 díly písku Sřeleč o frakci 0,5, 2 díly písku Sřeleč o frakci 0,2

2) 1 : 10 - směs písků: 2 díly Slévárenského písku (Vysoké Mýto), 4 díly písku Sřeleč o frakci 0,5, 2 díly písku Sřeleč o frakci 0,2

3) 1 : 12 - směs písků: 1,5 dílu Slévárenského písku (Vysoké Mýto), 1 díl písku Sřeleč o frakci 0,5, 2 díly písku Sřeleč o frakci 0,2

3b) 1 : 12 - směs písků: 2 díly Slévárenského písku (Vysoké Mýto), 3 díly písku Sřeleč o frakci 0,2

4) 1 : 15 – směs písků: 1,5 dílu Slévárenského písku (Vysoké Mýto), 1 díl písku Sřeleč o frakci 0,5, 2 díly písku Sřeleč o frakci 0,2

Vyhodnocení

Z vyzkoušených poměrů se na základě zkoušek jeví jako nejvhodnější poměry 1 : 10. Kdy poměr 1:10 odpovídá poměru zdravého výdusku. Z vyzkoušených směsí měla nejlepší strukturu, barvu a fyzikální vlastnosti zkouška ze směsi písků 1,5 dílu Slévárenského písku (Vysoké Mýto), 1 díl písku Sřeleč o frakci 0,5, 2 díly písku Sřeleč o frakci 0,2.



obr. 57 Zkoušky tmelů: 1. 1:12 - směs písků: 1,5 dílu Slévárenského písku (Vysoké Mýto), 1 díl písku Střeleč o frakci 0,5, 2 díly písku Střeleč o frakci 0,2, 2. 1:12 - směs písků: 2 díly Slévárenského písku (Vysoké Mýto), 3 díly písku Střeleč o frakci 0,2



obr. 58 Zkouška tmelu: 1:15 – směs písků: 1,5 dílu Slévárenský písek (Vysoké Mýto), 1 díly písku Střeleč o frakci 0,5, 2 díly písku Střeleč o frakci 0,2

2.4.3 Zkoušky odstranění zkorodovaných armatur a reziduí koroze u umělého kamene

Cílem zkoušky bylo zjistit možnosti odstranění dostupných korodovaných armatur a reziduí koroze na materiálu faksimile. Ke zkouškám odstranění reziduí koroze byla použita mechanická metoda pomocí skalpelu a tvrdých štětců. Dále byl testován 5 % chelaton nanášený v zábalu a 5 % kyselina mravenčí nanášena v také v zábalu. U obou přípravků byla testována doba působení 5, 15, 30 minut.

Vyhodnocení: Oba přípravky kyselina mravenčí 5 % a Chelatonu 5 % nedosáhly žádného odstranění reziduí koroze v žádném zkoušeném čase. Díky vysokému stupni koroze armatur šlo jejich mechanické odstranění velmi snadno pomocí skalpelů a bez ztráty okolní hmoty. Šetrné odstranění reziduí před konsolidací materiálu se podařilo částečně pomocí mechanického čištění skalpely a tvrdými štětci. Po zpevnění materiálu bude přistoupeno k dočištění reziduí pomocí mikroabrazivní metody korundem.

2.4.4 Zkouška konsolidantů

Restaurování navazuje na rozsáhlé zkoušky konsolidantů provedené v rámci kapitoly: *Experimentální část*. V této části bylo zjištěno, že běžněji používané konsolidační prostředky; jako organokřemičitý prostředek KSE 300, Levasil CS30 125 (vodní sklo) nebo Paraloid B72 v rozpouštědlech nejsou pro konsolidaci umělých kamenů pojených epoxidovou pryskyřicí vhodné. Dále byla vyzkoušena rozsáhlá škála prostředků na bázi epoxidové pryskyřice, která se na základě zkoušek ukázala jako vhodnější pro tento druh materiálu.

Vyhodnocení: V rámci materiálové kompatibility a příznivých vlastností jako je vysoká viskozita, požadovaná míra zpevnění a doba zpracovatelnosti, byl zvolen prostředek Akepox 1016 Micro Filler od firmy Akemi.

2.4.5 Zkoušky metod konsolidace

Cílem zkoušek metod konsolidace bylo nalézt vhodnou metodu pro konsolidaci faksimile sochy Štědrosti. Metody byly voleny tak, aby bylo dosaženo co nejoptimálnější distribuce konsolidantu do materiálu. Dále pak také, aby byly konsolidanty aplikovatelné i v *In situ*. Pro první metodu byla využita laboratorní plastová stříčka, kterou se poléváním aplikoval zpevňovací prostředek na povrch. Druhou metodou bylo využití infuzí, kdy byly vyvrtány drobné otvory na šířku jehly. Do otvoru byla vsunuta injekční jehla napojená na transfuzi. Tímto systémem byl zpevňovací prostředek distribuován přímo do hmoty materiálu. Poslední metodou vhodnější spíše pro menší kusy nebo pro objekty přesunuté do restaurátorského ateliéru byla metoda ponorem a následným vzlínáním zpevňovacího prostředku.

Vyhodnocení: Díky konsolidantu s nízkou viskozitou a velmi poréznímu materiálu, ze kterého je dílo vytvořeno dosahují všechny metody velmi dobrých a obdobných výsledků. Nejlépe se jeví kombinace metod aplikace zpevňovacího prostředku za pomoci infuze přímo do materiálu pro hloubkové zpevnění a v návaznosti na další korky se zdá vhodnou volbou.

2.4.6 Zkoušky omezení prohloubené barevnosti po konsolidaci

Nevýhodou konsolidace epoxidovou pryskyřicí je prohloubení barevnosti zpevňovaného materiálu. Tomuto problému se nevyhne ani vybraný prostředek Akepox 1016 Micro Filler od firmy Akemi. Pro řešení tohoto nedostatku byly provedeny následující zkoušky.

První metodou bylo mikropískování zpevněného povrchu bílým korundem 220 o 3 až 4 barech. Druhou metodou bylo nanesení dvěma vrstvami lazurního nátěru: 1) poklad kalosil E25 následně Kalosil E25 + TiO₂ 4% + ZnO 4%, 2) Calosil E25 + E25 + TiO₂ 4% + ZnO 4% nanesené na zpevněný povrch. Další metodou bylo využití králičího klišu naneseného na povrch před zpevněním. Hustší vrstva klišu obalí pohledovou stranu zrn a při napouštění konsolidačním přípravkem budou zrna zachycena z nepohledové části.

Po odstranění klišu vodní párou a měkkými kartáči zůstane povrch méně ovlivněn prohloubením barevnosti. Další metodou je použití 30 % roztoku cyklododekanu v technickém benzínu v jedné, dvou a třech nanesených vrstvách. Přičemž u každé vrstvy byl cyklododekan na povrchu zahřát horkovzdušnou pistolí po lepší slinutí k povrchu. Tato zkouška byla provedena s obdobným cílem, který byl popsán u předešlé zkoušky. Předposlední možnou variantou byly provedeny zkoušky otupování epoxidové pryskyřice z pohledových částí zrn pomocí rozpouštědel. K tomuto účelu byla testována následující rozpouštědla: Ethanol + tholuen (5 : 1)¹⁵⁵, ethanol, toluen, aceton a technický benzín.

Na základě předchozích zkoušek bylo provedeno testování kombinace nátěru 30 % roztoku cyklododekanu ve dvou nanesených vrstvách a mikrosjískování zpevněného povrchu bílým korundem 220 o 3 až 4 barech. Druhou zkoušenou kombinací bylo otupování povrchu pomocí rozpouštědla (Aceton) a mikrosjískování zpevněného povrchu bílým korundem 220 o 3 až 4 barech.

Vyhodnocení:

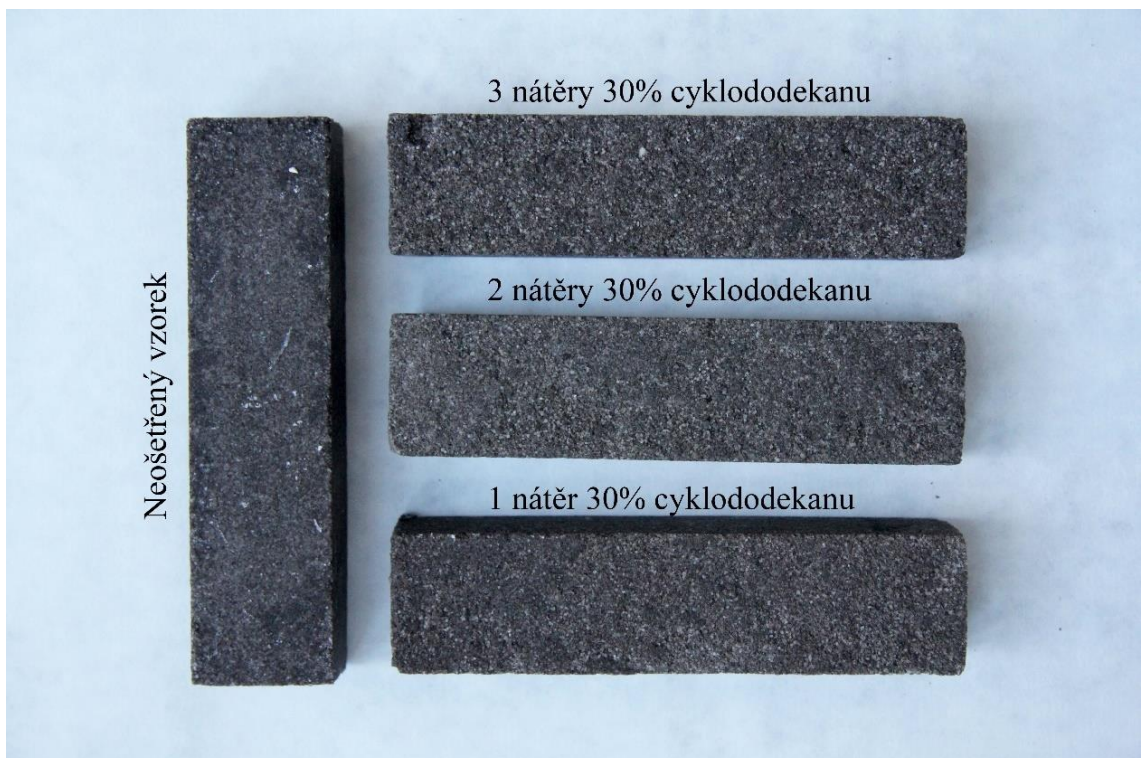
Zkouška mikrosjískování zpevněného povrchu bílým korundem 220 o 3 až 4 barech dosáhla dobrého výsledku a podařilo se s ní zesvětlit povrch natolik, že se přiblížil původnímu povrchu. Lazurní nátěr nedosáhl požadované míry potlačení barevnosti a posunul barevnost příliš do studeného tónu viz *obr. 59*. Při opakovaném přetírání by došlo k ucpání povrchu. To by vedlo k nepřirozenému vzhledu doprovázené dalšími problémy.

Králičí klíč dokázal po odstranění z pohledového povrchovou zrn potlačit zvýraznění barevnosti. Bohužel rezidua klišu zůstala v porézním systému na povrchu a způsobila hydrofobitu povrchu a při vyšších koncentracích zabraňovala vstupu konsolidantu. Cyklododekan dosahuje stejně dobrých výsledků jako králičí klíč, ale narozdíl od klišu po jeho vytěkání nezůstanou žádné zbytky v porézním systému materiálu. To platí i při aplikaci více vrstev, protože aplikace jednoho nátěru nedokázala prohloubení barevnosti potlačit. Mezi dvěma a třemi nátěry 30 % roztoku cyklododekanu v technickém benzínu není výrazný optický rozdíl.

¹⁵⁵ Poměr používaný v disertační Huckové pro ředění epoxidových pryskyřic.



obr. 59 Zkouška omezení barevnosti na úločku faksimile- 1) původní povrch, 2) poklad kalosil E25 následně Kalosil E25 + TiO₂ 4% + ZnO 4%, 3) mikropískování zpevněného povrchu bílý korund 220 o 3 až 4 barech, 4) Calosil E25 + E25 + TiO₂ 4% + ZnO 4%



obr. 60 Zkouška omezení prohloubení barevnosti pomocí nátěru 30% roztoku cyklododekanu v benzínu

Uspokojivých výsledků dosáhla zkouška omezení barevnosti pomocí otupování povrchu nevytvrdlé epoxidové pryskyřice pomocí rozpouštědel.

Nejnižší účinnosti dosáhly kombinace látek ethanol + toluen (5 : 1) a samotný ethanol. Dobrých výsledků dosáhl technický benzín a toluen. Nejúčinnější se potom jevil aceton.

Finální zkouška kombinace variant kombinace nátěru 30 % cyklododekanu ve dvou nanesených vrstvách¹⁵⁶ a otupování povrchu acetonem ihned po konsolidaci s mikropískováním zpevněného povrchu bílým korundem 220 o 3 až 4 barech dosahuje nejlepších výsledků ze všech zkoušek. Obě zkoušky také dosahují obdobných výsledků.



obr. 61 Zkouška omezení barevnosti pomocí otupování povrchu nevytvrdlé epoxidové pryskyřice

¹⁵⁶ Nátěr 30 % cyklododekanu ve dvou vrstvách zpomalil jen málo schopnost penetrace konsolidantu



obr. 62 Zkoušky kombinace otupování pomocí acetonu a mikropískování bílým korundem vlevo, vpravo porovnání s původním povrchem

2.4.7 Zkoušky injektáže

Na základě zkoušek, kompatibility materiálů a omezení různorodosti materiálů vpravovaných do díla, bylo jako pojivo použito Akepox 1016 Micro Filler od firmy Akemi. Jako plnivo byl vybrán mletý křemenný písek Střeleč a Aerosil. Před aplikací směsi byly dva zpevněné vzorky z materiálu napodobující materiál sochy spojeny stahovací plastovou páskou. Prostor praskliny byl vymezen distančními body o šířce 0,5 mm. Poté byly okraje zajištěny hlinou proti vytečení. Těsně před použitím injektážní směsi byl prostor prostříknut samotným pojivem. Injektážní směs byla vpravována pomocí jehly a injekční stříkačky do boku vzorku pod tlakovou injektáží. Jako základní množství směsi pro každou zkoušku bylo stanoveno 10 ml.

Přehled zkoušky injektáže						
Číslo zkoušky	Poměr spojiva:plniva (hmotnostní díly)	Hustota	Průchodnost injekční stříkačkou	Zpracovatelnost	Usazování směsi	Množství směsi vstříknuté směsi (ml)
Mletý písek střeleč						
1	1 : 3	Velká	Žádná	Špatná	Velké	0
2	1 : 2	Velká	Malý	Špatná	Střední	5
3	1 : 1	Dobrá	Dobrá	Dobrá	Dobré	8
4	1 : 0,5	Dobrá	Velmi dobrá	Dobrá	Dobré	9
5	1 : 0,5+0,5(černý slévárenský písek, hrubost 0,123 mm)	Dobrá	Velmi dobrá	Horší	Černá složka se usazuje okamžitě	1
Aerosil						
6	1 : 3	Velká	Žádná	Špatná	Velké	0
7	1 : 2	Velká	Žádná	Špatná	Velké	0
8	1 : 0,5	Velká	Žádná	Špatná	Velké	0
9	1 : 0,3	Velká	Žádná	Špatná	Velké	0
10	1 : 0,2	Střední	Malý	Horší	Horší	2 ml
11	1 : 0,1	Dobrá	Velmi dobrá	Dobrá	Dobré	10 ml
12	1 : 0,1:0,1(černý slévárenský písek, hrubost 0,123 mm)	Velká	Malá	Špatná	Slévárenský písek se usazuje	1 ml

tab. 17 Přehled zkoušky injektáže



obr. 63 Průběh zkoušky injektáže



obr. 64 Rozlomené zkoušky injektáže

Vyhodnocení: Po rozlomení zkoušek a jejich vyhodnocení se ukázalo, že obě plniva ve správném poměru mohou sloužit jako vhodná injektáž.

Nejvhodnějšími poměry pojivo : plnivo jsou ty, které byly použity ve zkouškách 4 a 11. Z těch to dvou zkoušek se jeví vhodnější pro injektáž zkouška číslo 11. Použití sklenářského písku pro probarvení směsi se ukázal jako nevhodný a bude přistoupeno k probarvení pomocí pigmentů.

2.4.8 Zkoušky lepení

Cílem zkoušek lepení je najít vhodnou směs pro lepení, která bude kompatibilní s materiálem faksimile. Dále vytvoří měkčí spoj než při použití epoxidové pryskyřice samotné a také zajistí více paropropustný spoj. Během rozlomení zkoušek injektáže bylo zjištěno, že poměry ze zkoušek 4 a 11 dosahují také dobré spojovací schopnosti. Proto bylo pro zkoušky lepení použito těchto poměrů. Pojivo lepící směsi bylo pro lepší lepící vlastnosti pozměněno na epoxidové pryskyřice Akepox 5010 a CHS EPOXY 324/ Epoxy 1200. Jako plnivo byl na základě zkoušek injektáže použit Aerosil.

Vyhodnocení: Zvolené prostředky svými vlastnostmi splňují nastavená kritéria. Lepící schopnosti CHS EPOXY 324/ Epoxy 1200 od firmy Stachema jsou snižené obtížným rozdmýcháním plniva v obou zvolených poměrech. V tomto ohledu dosahuje mnohem lepších lepících vlastností epoxidové pryskyřice Akepox 5010 od firmy Akemi v poměrech pojivo : plnivo 1 : 0,1 a 1 : 0,2 hmotnostních dílů. Na základě zkoušek pevnosti v ohybu dosahuje nejlepších výsledků poměr Akepox 5010 pojivo : plnivo (Aerosil) 1 : 0,1. Na základě lepší zpracovatelnosti, lepší lepící schopnosti a uspokojivých výsledků pevnosti v ohybu je pro lepení nejvhodnější produkt Akepox 5010 v poměru pojivo : plnivo (Aerosil) 1 : 0,1.

2.5 Vyhodnocení průzkumu

Restaurovaným objekt je dusaná faksimile pojená epoxidovou pryskyřicí. Jedná se o kopii originální sochy z cyklu Ctností a Neřestí od Matyáše Bernarda Brauna z roku cca 1719. Epoxidová kopie nahradila originál v roce 1980 a originální socha byla přesunuta do lapidária v areálu hospitálu Kuks. Kamenný originál byl zřejmě v baroku opatřen polychromií, ale vlivem, z dnešního pohledu překonaných, druhotných restaurátorských zásahů a trendu očišťování kamenných objektů od polychromie se do současnosti zachovalo velmi málo z barevných vrstev. Nejzachovanější je vrstva červená, která je patrná na některých místech pouhým okem. Jedná se o původní a první nanesenou vrstvu, jenž se vyskytuje na všech površích soch. Pravděpodobně se jedná o jakousi formu bolusového podkladu. Díky tomu, že vrstva částečně penetrovala do povrchu, se jí pravděpodobně nepodařilo zcela odstranit. Další zajímavou myšlenkou, kterou přinesl umělecko-historický průzkum, je barevné odlišení Ctností a Neřestí. Tato hypotéza vyslovená Oldřichem Jakubem Blažičkem (viz kapitola Umělecko-historický průzkum). Zjištění umělecko-historického průzkumu ohledně barevnosti originálu mohou v budoucnu posloužit jako zdroj informací v rámci diskuse o ochranném sjednocujícím nátěru na cyklu faksimilií.

Epoxydový výdusek se nachází v havarijním stavu, zejména ve spodních partiích, kde došlo vlivem vlhkosti ke korodování a zvětšení kovové armatury nacházející se blízko povrchu sochy. V důsledku toho došlo až k roztrhání plintu výdusku. Nábrusy ukazují, že pojivo utváří pouze „krčky“ mezi klasty plniva. Pojivo zastoupeno minimálně (odhadem $\leq 10\%$). V některých úsecích výbrusu pojivo zcela chybí nebo je zastoupeno v malé míře. Někde se ale objevují větší shluky klastů plniva s pojivem. Výbrusy naznačují, že objemový poměr pojivo : plnivo činí ca 1:8. Metoda stanovení obsahu nespalitelných složek stanovila obsah hmotnostní poměr pojiva a plniva činí cca na 1 : 11,5 hm.

Další armatury byly nalezeny ve hmotě v oblasti architektury umístěné vedle pravé nohy do výšky kolen, ale zde nejsou patrné žádné známky poškození od armování.

Nasákavost materiálu a porozita je dle zkoušek velmi vysoká. Tato skutečnost na sebe váže typy degradačních procesů, které jsou spojeny s vodou, jako například mrazové cykly. Dalším negativním vlivem působícím na sochu je citlivost epoxidové pryskyřice na UV záření. Kombinací těchto vlivů došlo k popraskání a odtržení spodních partií sochy, a to mohlo v budoucnu vést až k jejímu zřícení. Další poškození spojené s těmito vlivy jsou praskliny na tváři a u zápěstí na levé ruce a ztráta soudržnosti zrn na povrchu.

Vliv na poškození sochy mohlo mít i případné špatné zpracování epoxidové pryskyřice, konkrétně nedodržení postupu doporučeného výrobcem, nebo změna poměru směsi v porovnání s ostatními sochami. Tento faktor může způsobit i tmavší zbarvení sochy oproti ostatním kopiím.

Výraznou roli zde hraje také tepelná roztažnost. Materiál objektu je tmavý a může snadno dojít ke značným teplotním rozdílům mezi povrchem sochy a materiálem uvnitř díl. Teplotní rozdíly povedou k pnutí a vzniku prasklin. Tímto mohly být ovlivněny i některé degradační fenomény zmíněné výše.

Výskyt biologického napadení zapříčinilo umístění v exteriéru, kde je objekt vystaven zvýšené vlhkosti. Tato vlhkost v kombinaci s hrubým povrchem vytváří vhodné prostředí pro mikroorganismy a nižší rostliny.

Průzkum výskytu kovových armatur odhalil slabé armatury ve spodní části sochy. Tedy v plintu a soklu, o který se socha opírá.

Ultrazvuková transmise ukázala nižší hodnoty pohybující se v rozmezí 1,8 do 2,3 km/s. Pokud tyto hodnoty porovnáme s referenčním měřením na epoxidovém výdusku putto z Ledebuské zahrady a laboratorních vzorků, ukazuje se, že jsou nižší oproti referenčnímu sousoší (zde hodnoty 2,3-2,6 km/s) a přibližně odpovídají laboratorní receptuře okolo 15 : 1 s hrubším křemičitým pískem). Na místech, kde se nachází velké množství hmoty, se nepodařilo naměřit žádný signál. Tento jev může mít tři příčiny. První je celkově horší stav výdusku ve hmotě. Druhým je výskyt duté konstrukce, popřípadě výplň uvnitř výdusku materiálem, který obsahuje vzduch, který UZ signál tlumí. Posledním důvodem je utlumení signálu samotným materiálem, respektive zvoleným pojivem (epoxidová pryskyřice) a to způsobuje, že ve velkých objemech materiál tlumí signál a hodnoty není možné změřit.

Výsledek ultrazvuku nám tedy ukazuje na možnost poškození výdusku kvůli špatně zvolené receptuře nebo technologické chybě při přípravě výdusku (např. nedostatečné vyvrání epoxidové pryskyřice, vliv rozpouštědla apod.). Ultrazvuková transmise tedy ukazuje na nutnost zpevnění výdusku minimálně tak, aby se hodnoty rychlosti zvýšily nad 2,3 km/s. Pro zvolení vhodného zpevňovacího prostředku bude nutné provést zkoušky materiálů a technologií pro zpevnění. Kontrolu lze provádět měřením UZ transmise a srovnáním s neošetřenými vzorky.

Krok očištění od biologického napadení, odstranění korodovaných armatur a reziduí koroze bude vzhledem k faktu, že je povrch objektu náchylný ke ztrátě originální hmoty, značně obtížný. Z obavy o jeho ztrátu bude přistoupeno k velmi šetrnému mechanickému očištění skalpely a tvrdšími štětci. Toto ztenčení biologického napadení a odstranění přístupných korozních produktů či nefunkčních armatur postačí k tomu, aby mohlo být přistoupeno ke zpevnění povrchu a posléze k dočištění povrchu pomocí šetrného mikropískování bílým korundem.

V rámci materiálové kompatibility a příznivých vlastností jako je nízká viskozita, požadovaná míra zpevnění, doba zpracovatelnosti a snahy omezení zanášení rozdílných materiálů do objektu, byl zvolen pro úkony konsolidace a injektáže prostředek Akepox 1016 Micro Filler od firmy Akemi. Jako metody aplikace konsolidantu bude možné použít kombinaci hloubkového zpevnění pomocí infuzí a pro povrchové zpevnění metodu poléváním laboratorní stříčkou.

Pro omezení prohloubené barevnosti dojde po ukončení aplikace konsolidantu k otupování povrchu pomocí rozpouštědla (aceton), čímž bude odstraněna přebytečná epoxidová pryskyřice z pohledové strany zrn.

Po vytvrdnutí konsolidantu bude přistoupeno k potlačení prohloubené barevnosti pomocí mikropískování zpevněného povrchu bílým korundem 220 o 3 až 4 barech. Zároveň dojde k dočištění povrchu od biologického napadení.

K lepení spodní částí sochy bude použita epoxidová pryskyřice Akepox 5010 s aerosilem v hmotnostním poměru 1 : 0,1.

Použití epoxidové pryskyřice s plnivem také pro injektáž prasklin se jeví jako vhodná varianta a zejména kombinace Akepox 1016 Micro Filler s plnivem aerosol v hmotnostním poměru 1 : 0,1. Směs bude ještě probarvena pigmentem Révová čern.

Pro doplňování ztrát materiálu je možné použít poměr 1 : 10 (pojivo : plnivo). Tento poměr pojiva a plniva odpovídá, podle ultrazvukové transmise, poměru zdravého výdusku. Síťový rozbor pomohl určit velikost zrnitosti a zastoupení frakcí. Lze říct, že největší zastoupení mají zrna o velikosti 0,5 mm. Druhé největší zastoupení mají zrna o velikost 0,25 mm. Proto bude přistoupeno ke zhotovení směsi plniva z této směsi písků 1,5 dílu Slévárenského písku (Vysoké Mýto), 1 díl písku Střeleč o frakci 0,5, 2 díly písku Střeleč o frakci 0,2.

2.6 Koncepce restaurátorského zásahu

Důvod restaurování díla je požadavek investora obnovit dílo do podoby, kdy bude moci být dále prezentováno v exteriéru. Zároveň se tento objekt stane modelovým restaurováním pro faksimile umístěné před hospitém v Kuksu.

Na základě všech průzkumů lze formulovat tři možné koncepční přístupy k restaurovanému objektu. Tyto přístupy zahrnují problematiku a rozhodovací proces pro finální prezentaci díla. Zejména se jedná o problematiku konsolidace degradovaného materiálu na povrchu objektu. Problematiku koroze kovových armatur umístěných blízko povrchu a s tím spojené praskání nebo až odtržení materiálu. V neposlední řadě pak ošetření povrchu barevným nebo transparentním ochranným nátěrem.

I. Nahrazení díla novou faksimilií

Tento záměr zahrnuje nahrazení původní faksimile novou z důvodu havarijního stavu. Zejména velmi špatného stavu materiálu, ze kterého je dílo vytvořeno. Dále díky zachování originální sochy v lapidáriu a relativně nízkému stáří cca 40 let nenese současná kopie výraznější hodnoty, které by bylo potřeba zachovávat. Nevýhodou tohoto přístupu je větší finanční náročnost z důvodů výroby formy a estetická odlišnost nového výdusku od již „zestárých“ faksimiliích ze stejného cyklu.

II. Prezentace díla v historické monochromní povrchové úpravě

V tomto přístupu by se počítalo s navrácením díla zpět do exteriéru na zeď před hospitém v Kuksu. V tom přístupu bude snaha o zachování hodnoty historické podoby originálu v čase vzniku kopie a dokladu materiálového/technologického přístupu poplatné době vzniku faksimilie. Bude proveden restaurátorský zásah se zaměřením na obnovení soudržnosti materiálu, doplnění nejnnutnějších chybějících částí podle originálu uloženého v lapidáriu a zpětnému připevnění odlomených částí plintu pro obnovení funkčních a estetických vlastností.

Zároveň bude provedeno opatření pro prodloužení životnosti kopie jako odstranění nebo zajištění kovových armatur a odizolování spodní část sochy od vztlínající vlhkosti. Dále zajištění spodní části sochy nerezovou deskou s trny. V neposlední řadě prodloužení životnosti povrchu opatřením povrchu monochromním nátěrem. Barevné pojednání povrchu faksimilie i celého souboru kopií se přiblíží historickému barevnému pojednání originálů, a i celkové koncepci areálu, kdy doplňuje estetickou hodnotu architektury a vytváří kontrast s neomítnutou kamennou fasádou kostela Nejsvětější trojce. Zároveň nátěr zabrání degradaci povrchu negativními vlivy a sjednotí vizuální stav díla. Vhodné bude provádění pravidelných kontrol a případné očištění od biologického napadení. Nevýhodou tohoto přístupu je razantní pohledová změna vnímání sochy a posléze i celého souboru soch před hospitém v Kuksu.

III. Prezentace díla v jeho materiálu

Ve třetím případě se rovněž počítá s navrácením sochy zpět do exteriéru na zeď před hospitém Kuks. V tom přístupu bude snaha o zachování stejných hodnot jako v záměru výše. Bude proveden restaurátorský zásah se zaměřením na obnovení soudržnosti materiálu, doplnění nejnужnějších chybějících částí podle originálu uloženého v lapidáriu a zpětnému připevnění odlomených částí plintu pro obnovení funkčních a estetických vlastností. Doplnky budou zapojeny napodobivou retuší. Zároveň bude provedeno opatření pro prodloužení životnosti kopie jako odstranění nebo zajištění kovových armatur, odizolování spodní část sochy od vztlínající vlhkosti. Dále zajištění spodní části sochy nerezovou deskou s trny. V budoucnu by bylo vhodné opatřit faksimilii a celý soubor ochranným a barevně sjednocujícím nátěrem v rámci obnovy celého souboru faksimilií, který by měl vzejít z dalších zkoušek a výzkumu. V tomto případě bude prezentován samotný povrch objektu. Vhodné bude provádění pravidelných kontrol a případné očištění od biologického napadení. Nevýhodou tohoto přístupu je odklonění od historické tradice povrchových úprav, které se na objektech před hospitém v Kuksu prokazatelně vyskytovali.

Na základě výzkumu a testování materiálů se podařilo najít způsob, jak objekt zpevnit a nadále prezentovat v exteriéru, tudíž není třeba z restaurátorského

pohledu přistoupit k jeho výměně. Po proběhlé diskusi s příslušnými zástupci odborných pracovišť, investorem, vedoucím práce a odbornými konzultanty byla zvolena koncepce číslo III. – konzervátorský zásah se zaměřením na obnovení soudržnosti materiálu. Dále zpětnému připevnění odlomených částí plintu. Doplnění nejnutnějších chybějících částí s akceptováním menších povrchových defektů způsobených expozicí faksimile v exteriéru. Doplnky budou zapojeny napodobivou retuší. Zároveň bude provedeno opatření pro prodloužení životnosti kopie. Do budoucna se zvažuje možnost použití ochranného a barevně sjednocujícího nátěru v rámci obnovy celého souboru faksimilií, ale v této fázi obnovy bude povrch prezentován bez barevné úpravy.

2.7 Restaurování

2.7.1 Postup prací

2.7.1.1 Demontáž a transport

Prvním krokem při demontáži faksimile sochy Štědrosti bylo odstranění spárovací hmoty mezi sochou a malým pískovcovým podstavcem situovaným na kamenné zdi před hospitálem. Dále byla faksimile umístěna do transportních nosítek. Mezi objekt a nosítka byly položeny výztuhy a vakuové polštáře, které umožnily bezpečný transport díla. Pomocí autojeřábu byla socha zvednuta a položena na písek na korbě auta. Písek eliminoval pohyb a otřesy při transportu. Také tímto způsobem byla socha podle potřeby vypodložena a složité modelaci sochy nehrozilo poškození. Poté bylo dílo transportováno do restaurátorského ateliéru. V restaurátorském ateliéru byla faksimile vyložena z korby autojeřábu za pomoci ručního kladkostroje. Následně byla vyjmuta z transportní konstrukce.



obr. 65 Faksimile nebyla osazena na čep



obr. 66 Transport pomocí autojeřábu z Kuksu



obr. 67 Transport faksimile v písku

2.7.1.2 Předčištění

Po důkladné fotodokumentaci stavu před restaurováním bylo přistoupeno k předčištění od prachových depozitů a biologického napadení. Na faksimilii byl nejprve aplikován roztok Ajatinu v demineralizované vodě (1 %). Následně bylo provedeno šetrné mechanické očištění pomocí tvrdých štětců a skalpelů. Proces musel být proveden při velké míře opatrnosti, jelikož povrch faksimile byl náchylný ke sprášování. Z tohoto důvodu byl proces čištění ukončen v momentě, kdy hrozilo riziko ztráty hmoty.



obr. 68 Předčištění biologického napadení pomocí skalpelu

2.7.1.3 Odstranění kovových armatur

V plintu se nacházely nevyhovující korodované armatury. Armatury už dále nemohly plnit svoji funkci, proto bylo rozhodnuto k jejich odstranění. Zbylé korozní produkty utkvělé na hmotě materiálu byly na základě zkoušek odstraněny mechanicky pomocí skalpelů a tvrdých čisticích štětců. K vložení nových armatur nebylo přistoupeno, protože původní armatury neplnily žádnou větší zpevňovací funkci.



obr. 69 Šetrné odstraní korodované armatury a reziduí mechanicky pomocí skalpelu

2.7.1.4 Konsolidace

Tento krok byl nejzásadnější pro zachování faksimile a pro další pracovní postup. Pro konsolidaci na základě podrobného a rozsáhlého průzkumu byl zvolen produkt Akepox 1016 micro filler od firmy Akemi (viz kapitola *Experimentální část*). Jako metoda aplikace byla zvolena kombinace hloubkového zpevnění pomocí navrtaných otvorů do největších hmot a infuzního systému. Bylo vyvrtáno 5 otvorů v nepohledových částech o průměru 6 mm a hloubce 15,5 cm. Druhou metodou aplikace bylo zvoleno polévání laboratorními stříčkami pro konsolidaci povrchu.

Konsolidace byla rozdělena do několika fází. V první fázi bylo přistoupeno ke zpevnění odlomených částí, kdy bylo aplikováno šest litrů konsolidantu. Dále bylo přistoupeno ke konsolidaci faksimile samotné. Konsolidace postupovala shora dolů kvůli nízké kapilární aktivitě materiálu a lepší kontrole zpevnění. Ve druhé fázi bylo přistoupeno ke zpevnění úseku od hlavy do výšky kolem ramen, kde bylo aplikováno deset litrů konsolidantu. Ve třetí fázi byla zpevněna oblast hrudníku až pasu pomocí deseti litrů konsolidantu.

V předposlední fázi bylo přistoupeno k ošetření úseku od pasu až do výšky kolen, zde bylo aplikováno deset litrů prostředku. V poslední etapě byl konsolidován úsek od kolen až do spodních partií faksimile a bylo použito sedm litrů prostředku. Po ukončení aplikace každé etapy bylo okamžitě přistoupeno k odtupování epoxidové pryskyřice z povrchové části zrn pomocí rozpouštědel (acetón).



obr. 70 Zpevňování pomocí



obr. 71 Zpevňování pomocí laboratorní stříčky

2.7.1.5 Lepení

Po zpevnění materiálu mohlo být přistoupeno ke slepení plintu objektu. Na základě zkoušek byla k danému účelu použita epoxidové pryskyřice Akepox 5010 smíchaná s aerosilem v hmotnostním poměru 1:0,1. Použitím plniva do epoxidové pryskyřice se umožnilo přiblížit ideálnější pevnosti spoje pro objekt. Připravená lepicí směs byla nanášena vždy na obě strany lepeného spoje. Po nanášení adhesiva a sestavení všech kusů k sobě byly lepené části staženy pomocí kovových svorek. Zvětšování objemu kovových armatur vlivem koroze došlo k deformaci části pod pravým chodidlem a nemožnosti dokonalého slepení. Tento problém byl vyřešen v dalším kroku pomocí plastické retuše.



obr. 72 Průběh lepení

2.7.1.6 Zajištění prasklin a dutin injektáží

Na základě zkoušek bylo rozhodnuto použít speciální směs pro potřeby umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí. Injektážní směs byla složena z aerosilu a Akepoxu 1016 od firmy Akemi (viz kapitola *Zkoušky injektáže*). Směs byla míchána v hmotnostním poměru 1:01. Směs byla dále probarvena černým pigmentem.

Touto směsí byly praskliny a dutiny vyplněny. Pro aplikaci injektážní směsi byly použity injekční stříkačky a k zabránění vytékání na nežádoucích místech bylo použito vatových tamponků. Nejvíce prasklin se nacházelo ve spodní části plintu, v ruce držící roh hojnosti, na obličejích a také ve visící drapérii na zadní straně sochy v oblasti architektury.



obr. 73 Injektáž praskliny v předloktí

2.7.1.7 Čištění a potlačení prohloubené barevnosti

K čištění mohlo být přistoupeno po konsolidaci povrchu. Souběžně s čištěním probíhalo i potlačení prohloubené barevnosti způsobené konsolidačním prostředkem. Oba procesy byly provedeny pomocí mikroabrazivní metody. Pro metodu mikropískování byl použit bílý korund 220 a tlaku 3 až 4 barů. Podařilo se úspěšně dosáhnout požadované míry čištění a dostatečně eliminovat prohloubení barevnosti po procesu zpevňování.



obr. 74 Čistění a potlačení prohloubené barevnosti abrazivní metodou

2.7.1.8 *Plastická retuš*

Plastická retuš byla provedena v souladu s nastavenou koncepcí za pomoci směsi písků pojených epoxidovou pryskyřicí. Tmel byl zvolen na základě zkoušek tak, aby vyhovoval svojí barevností a strukturou. Cílem plastické retuše bylo doplnit poškozená místa faksimile. Pro rozlišení poškozené modelace faksimile a původního kopírovaného povrchu bylo využito archivních fotografií a originální sochy umístěné v lapidáriu v Kuksu. Tmel byl složen z totožné epoxidové pryskyřice, která byla použita při výrobě faksimile. Konkrétně se jednalo o CHS EPOXY 1200 s tvrdidlem P11. Jako plnivo byla použita směs písků 1,5 dílu Slévárenského písku (Vysoké Mýto), 1 díl písku Střeleč o frakci 0,5, 2 díly písku Střeleč o frakci 0,2. Tmel byl použit v poměru pojiva a plniva 1 : 10.

Doplňovány byly především praskliny v plintu, v zápěstí, v obličejí a visícím kousku drapérie na zadní straně na architektuře. Potom byly vytmeleny ztráty hmoty na zejména na lýtku. Podle dobové fotografie a porovnání s originálem uloženým v lapidáriu v Kuksu bylo ve sporných případech rozhodováno, zda se jedná o poškození nebo kopírovaný povrch, který doplnit. viz *Grafická příloha*.



obr. 75 Nová faksimile¹⁵⁷

¹⁵⁷ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 187. Rekonstrukce statue Štědrosti pro st. Zámek v Kuksu. Restaurátorská zpráva. 1. 9. 1980, Praha.



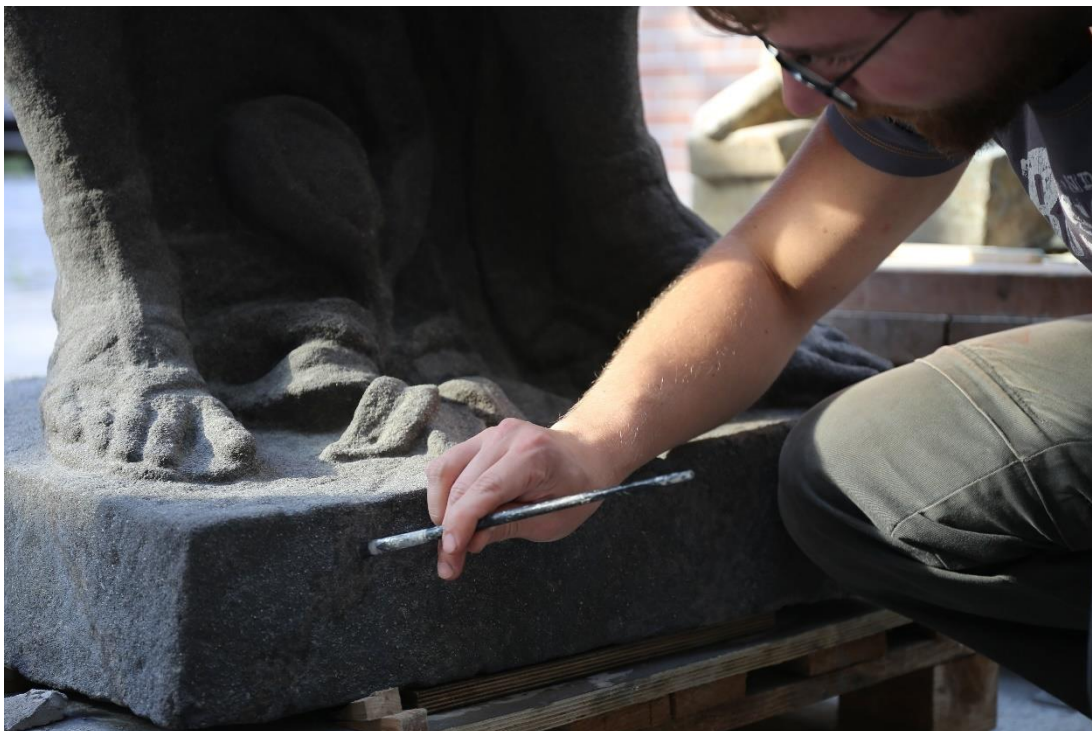
obr. 76 Plastické retuše



obr. 77 Detail průběhu plastické retuše

2.7.1.9 Barevná retuš

Barevná retuš byla použita pro celkové sjednocení díla. Se zaměřením na lokální zapojení plastické retuše. Byla použita nápodobivá retuš. K barevné retuši byla použita 3 % disperze K9 s přírodními pigmenty. Retuš byla aplikována pomocí štětců.



obr. 78 Barevná retuš

2.7.1.10 Transport a osazení

Po ukončení restaurátorských prací byla faksimile umístěna opět do transportních nosítek. Mezi objekt a nosítka byly vloženy výztuhy a vakuové polštáře. Díky těmto opatřením byl zabezpečen bezpečný transport díla. Faksimile byla přesunuta z restaurátorského ateliéru za pomoci autojeřábu položena na písek umístěný na korbě auta. V Kuksu byla faksimile opět umístěna na své původní místo. Objekt byl osazen na připravenou směs. Následně byla vyplněna spára mezi faksimilií a podstavcem spárovací směsí. Spárovací směs byla složena ze směsi písků 1 díl Slévárenského písku (Vysoké Mýto) s 1 dílem písku Střeleč o frakci 0,2 pojivem a 2 díly písku Střeleč o frakci 0,5. Pojivo tvořilo bílý cement a hydraulické vápno NHL 3,5 v objemovém poměru 1 : 1. Mísící objemový poměr plniva a pojiva byl 4 : 1



obr. 79 Osazení pomocí auto jeřábu



obr. 80 Proces osazování

2.8 Použité materiály a technologie

Demontáž, montáž a transport – speciální nosítka, vakuové polštáře, výztuhy, omegy, nekonečné úvazy, stahovací kurty, měkkosti, autojeřáb

Předčištění – Ajatin 1 %, tvrdé štětce, skalpely

Odstranění kovových armatur – tvrdé štětce, skalpely, (po zpevnění materiálu) Miniblaster, abrazivo 220, kompresor

Konsolidace – Epoxidová pryskyřice Akepox 1016 Micro Filler od firmy Akemi, infuze, laboratorní stříčky

Lepení – Epoxidová pryskyřice Akepox 5010 od firmy Akemi, aerosil

Injektáž – Epoxidová pryskyřice Akepox 1016 Micro Filler od firmy Akemi, aerosil, injekční stříkačka, vata

Potlačení prohloubení barevnosti a dočištění – aceton, Miniblaster, abrazivo 220, kompresor bílý korund

Minerální směs pro plastickou retuš – Pojivo : epoxidová pryskyřice CHS EPOXY 324 (EPOXI 1200) s tvrdidlem P11 od firmy Stachema. Plnivo : 1,5 dílu Slévárenského písku (Vysoké Mýto), 1 díl písku Střeleč frakce 0,5, 2 díly písku Střeleč frakce 0,2. Tmel byl použit v poměru pojiva a plniva 1 : 1 0.

Barevná retuš – světlo-stálé pigmenty (Deffner & Johann a Kremmer), pojivo 3 % akrylátová disperze K9,

2.8.1 Doporučený režim

Faksimile sochy Štědrosti byla osazena zpět na nízký pískovcový podstavec na zdi před hospitálem v Kuksu. Zde bude znovu vystavena exteriérovým vlivům, jimiž jsou například povětrnostní vlivy, teplotní výkyvy a dešťové srážky. Především v zimním období bude vhodné eliminovat kontakt objektu se sněhem a vodou. Z těchto důvodů navrhujeme zvážit zakrytí soch mobilními stříškami. Důvodem je omezení vody a mrazivých cyklů v pórech materiálu. Vhodné řešení je zakrývání faksimile na toto období např. dřevěným bedněním. Dále je doporučena pravidelná kontrola stavu umělého kamene, zejména kontrola prasklin v místech, kde nebylo možné odstranit armatury. Dále doporučujeme provádět revizi plastických, barevných retuší a kontrolu rozsahu biologického napadení. Revize by měla být provedena rok po osazení a následně pravidelně jednou za tři roky. Transport a manipulaci by měla provádět oprávněná osoba obeznámená s restaurátorskou dokumentací, a to hlavně z důvodu lepených spojů ve spodní části sochy. Pokud budou prováděny pravidelné kontroly a bude dodrženo doporučení, je možné docílit prodloužení životnosti restaurátorského zásahu.

3 Fotografická dokumentace

3.1 Stav před restaurováním



obr. 81 Stav před restaurováním, čelní pohled



obr. 82 Stav před restaurováním, zadní pohled



obr. 83 Stav před restaurováním, pravý boční pohled



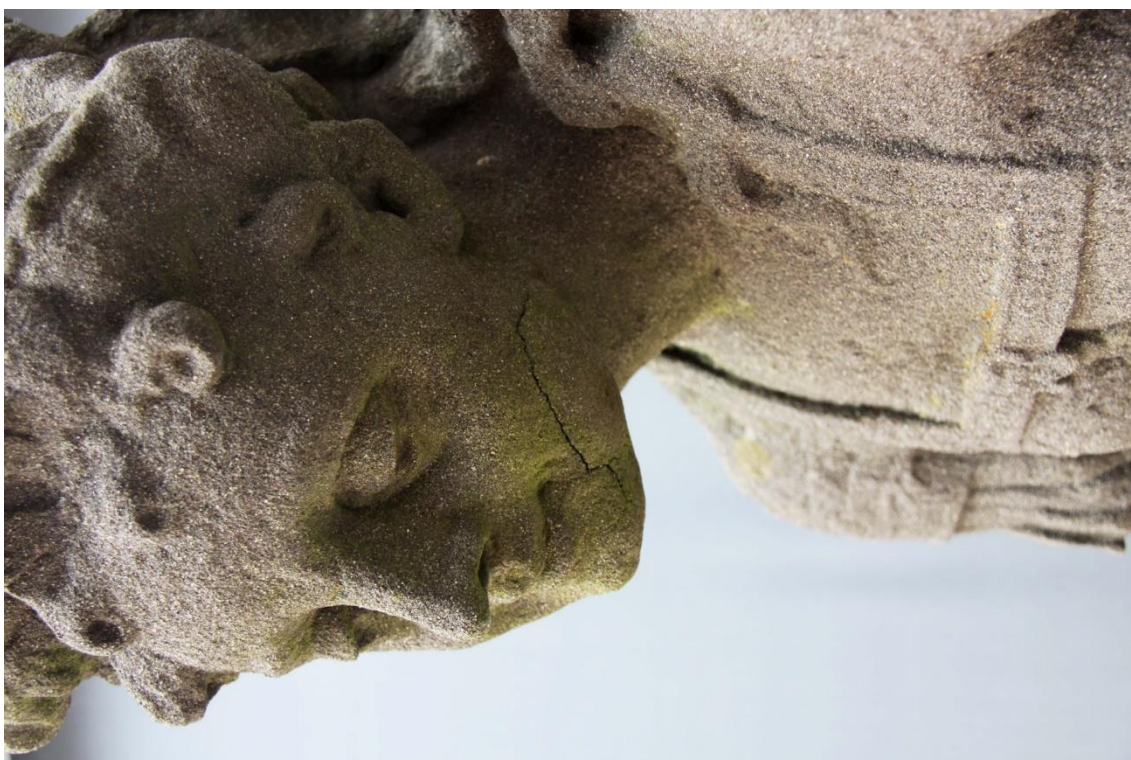
obr. 84 Stav před restaurováním, levý boční pohled



obr. 85 Detail korodované armatury



obr. 86 Detail praskliny v zápěstí



obr. 87 Detail praskliny obličej



obr. 88 Detail chybějící modelace lýtka



obr. 89 Faksimile Štědrosti v Kuku



obr. 90 Faksimile Štědrosti mezi faksimiliemi Ctností

3.2 Předčištění, konsolidace, lepení



obr. 91 Stav předčištění, konsolidace, lepení, čelní pohled



obr. 92 Stav předčištění, konsolidace, lepení, zadní pohled



obr. 93 Detail ztráty hmoty po konsolidaci



obr. 94 Spleená spodní část sochy



obr. 95 Proces lepení



obr. 96 Proces předčištění

3.3 Injektáž, čištění, potlačení hloubky barevnosti



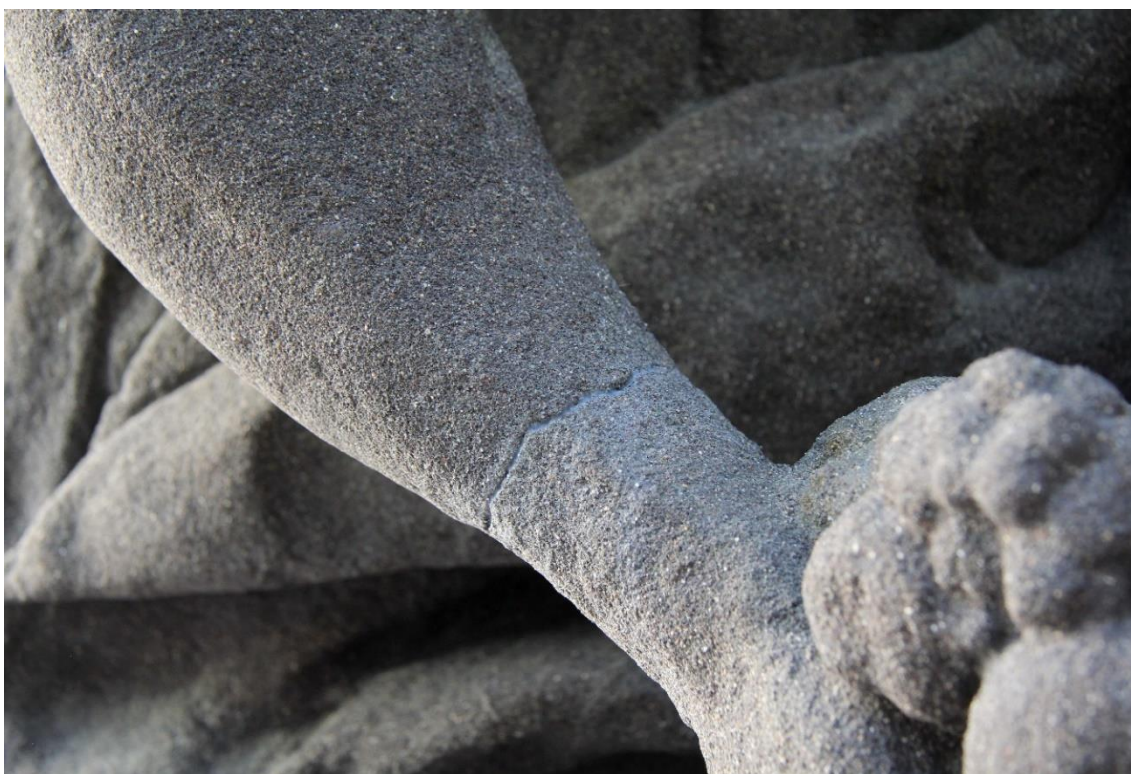
obr. 97 Stav po injektáži, čištění, potlačení hloubky barevnosti, čelní pohled



obr. 98 Stav po injektáži, čištění, potlačení hloubky barevnosti, zadní pohled



obr. 99 Detail obličeje



obr. 100 Detail praskliny zápěstí



obr. 101 Detail chybějící modelace



obr. 102 Detail vyinjektovaných prasklin ve spodní části faksimile



obr. 103 Proces injektáže



obr. 104 Detail procesu čištění a potlačení zvýraznění barevnosti



obr. 105 Injektáž prasklin ve spodní části faksimile



obr. 106 Detail injektáže praskliny spodní část faksimile

3.4 Plastická retuše



obr. 107 Plastická retuš, čelní pohled



obr. 108 Plastická retuš, zadní pohled



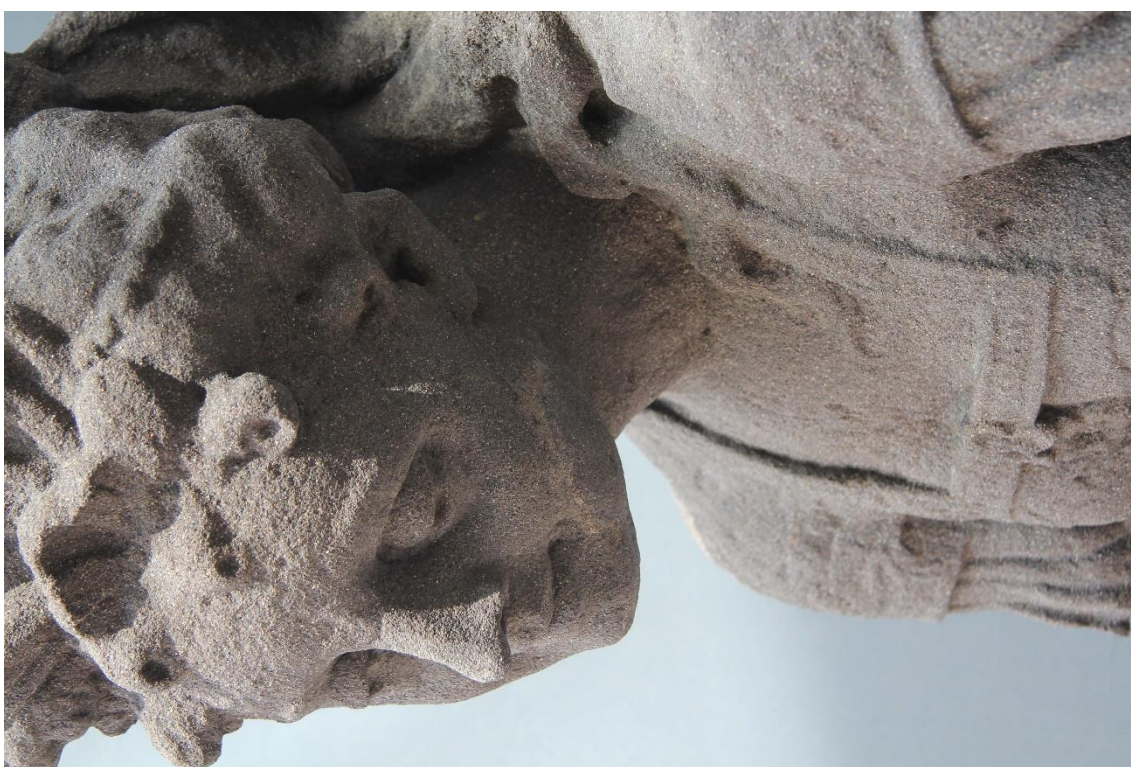
obr. 109 Plastická retuš chybějící modelace



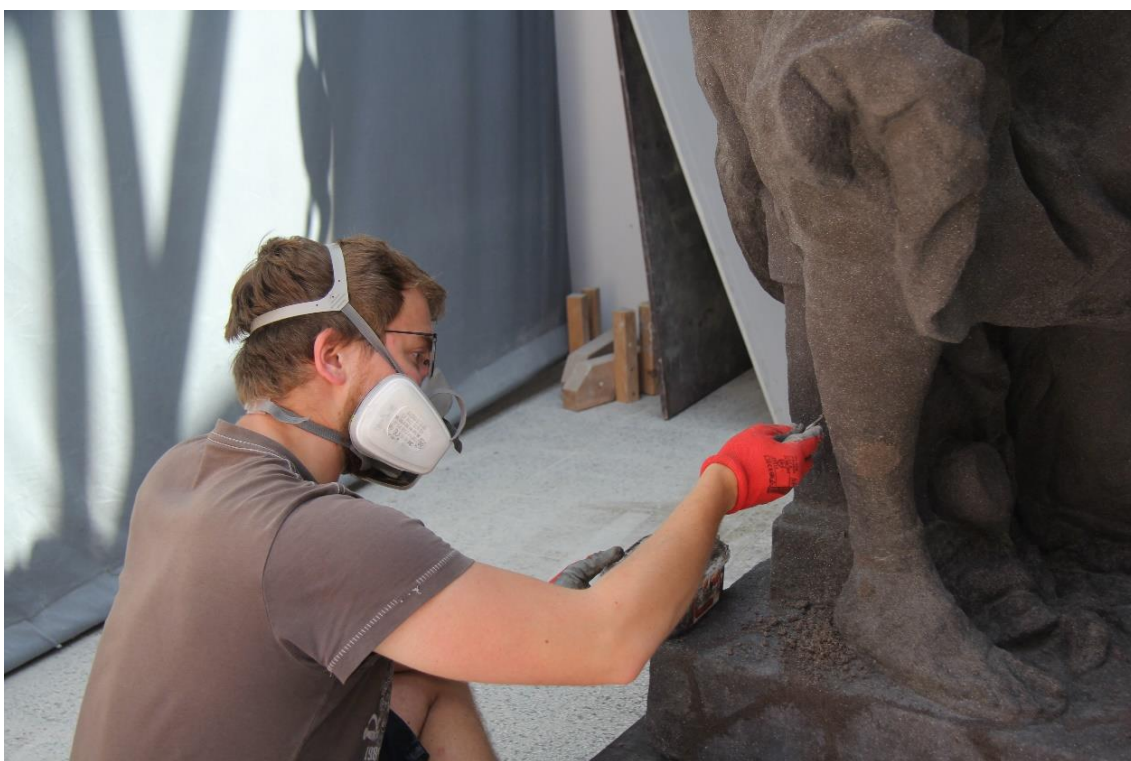
obr. 110 Plastická retuš prasklin spodní části faksimile



obr. 111 Plastická retuš praskliny v zápěstí



obr. 112 Plastická retuš praskliny v obličejí



obr. 113 Detail procesu plastické retuše



obr. 114 Detail plastické retuše spodní strany faksimile

3.5 Barevná retuš, stav po restaurování



obr. 115 Barevná retuš, čelní pohled



obr. 116 Barevná retuš, zadní pohled



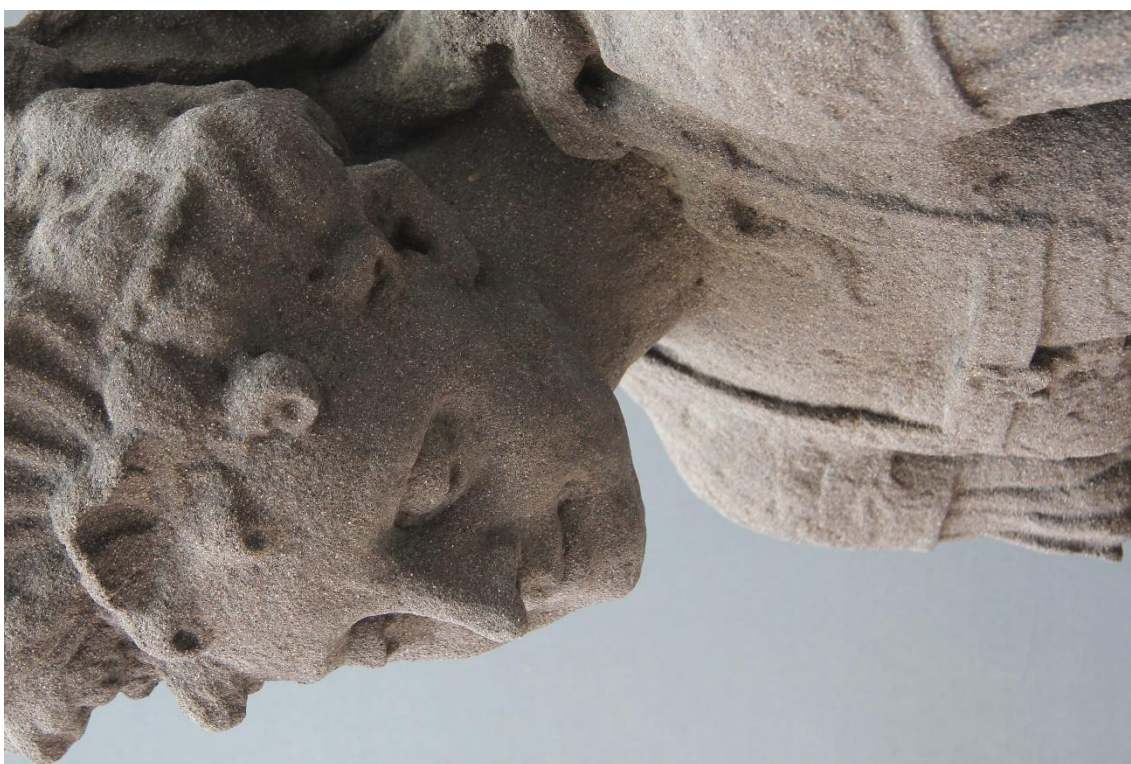
obr. 117 Barevná retuš, pravý boční pohled



obr. 118 Barevná retuš, levý boční pohled



obr. 119 Detail barevné retuše spodní části faksimile



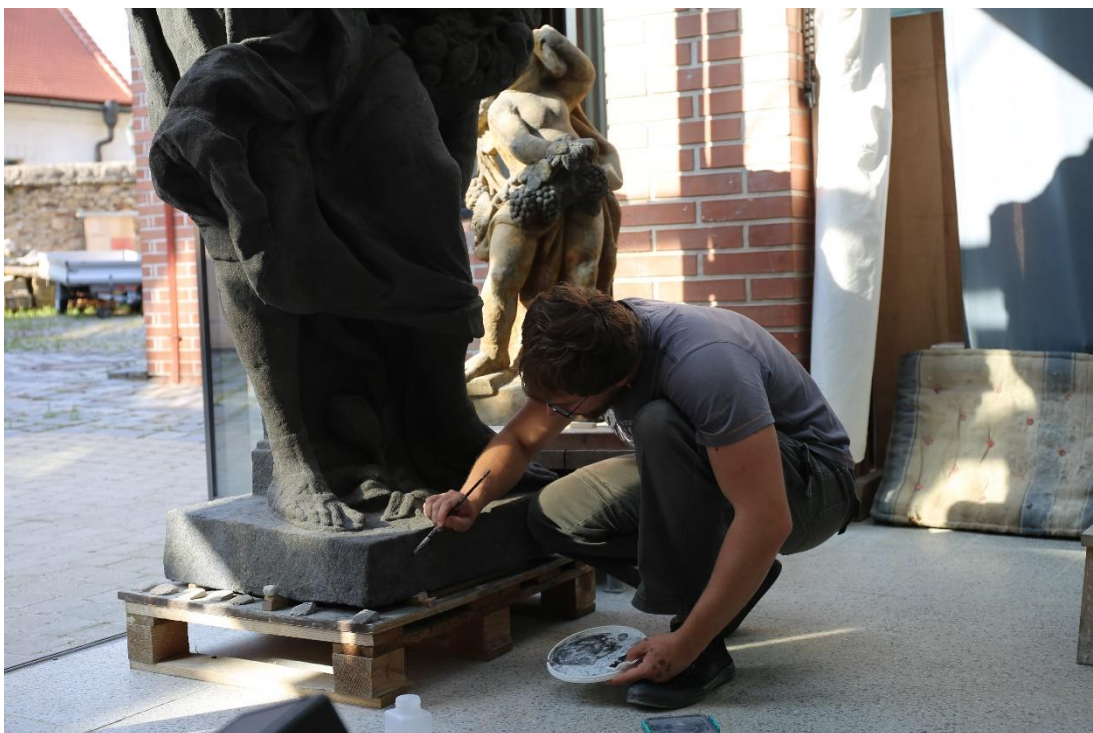
obr. 120 Barevná retuš praskliny obličej



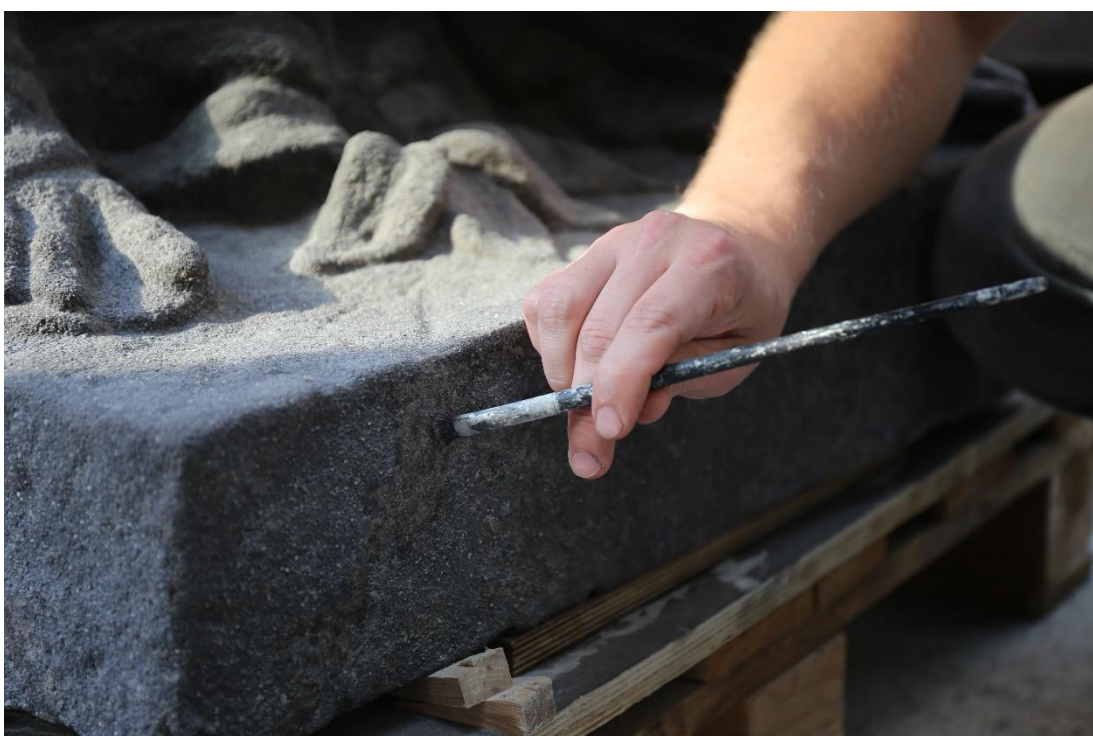
obr. 121 Detail barevné retuše prasklina přes zápěstí



obr. 122 Detail barevné retuše chybějící hmoty

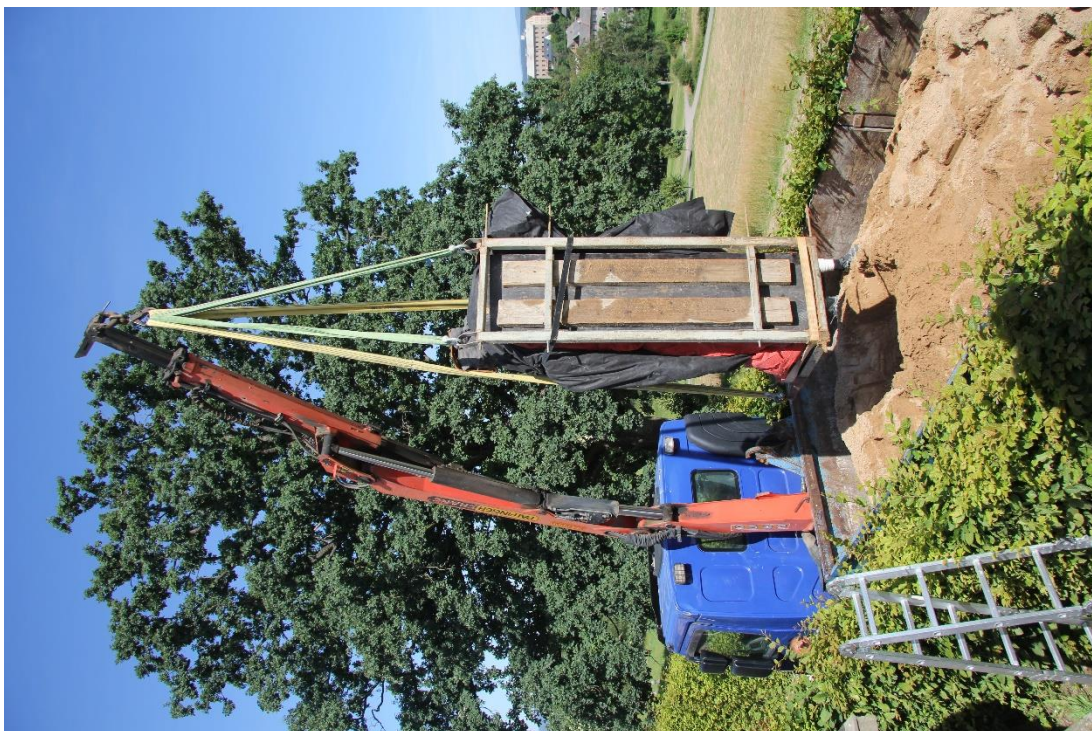


obr. 123 Proces barevné retuše

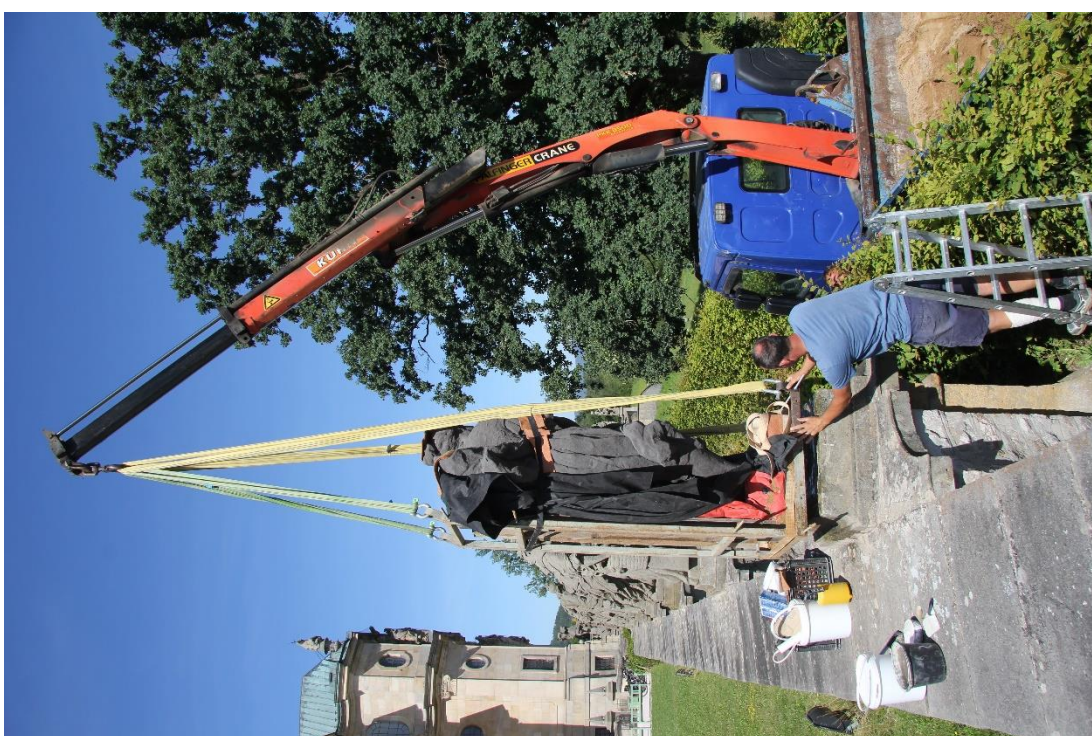


obr. 124 Detail barevné retuše

3.7 Transport a osazení



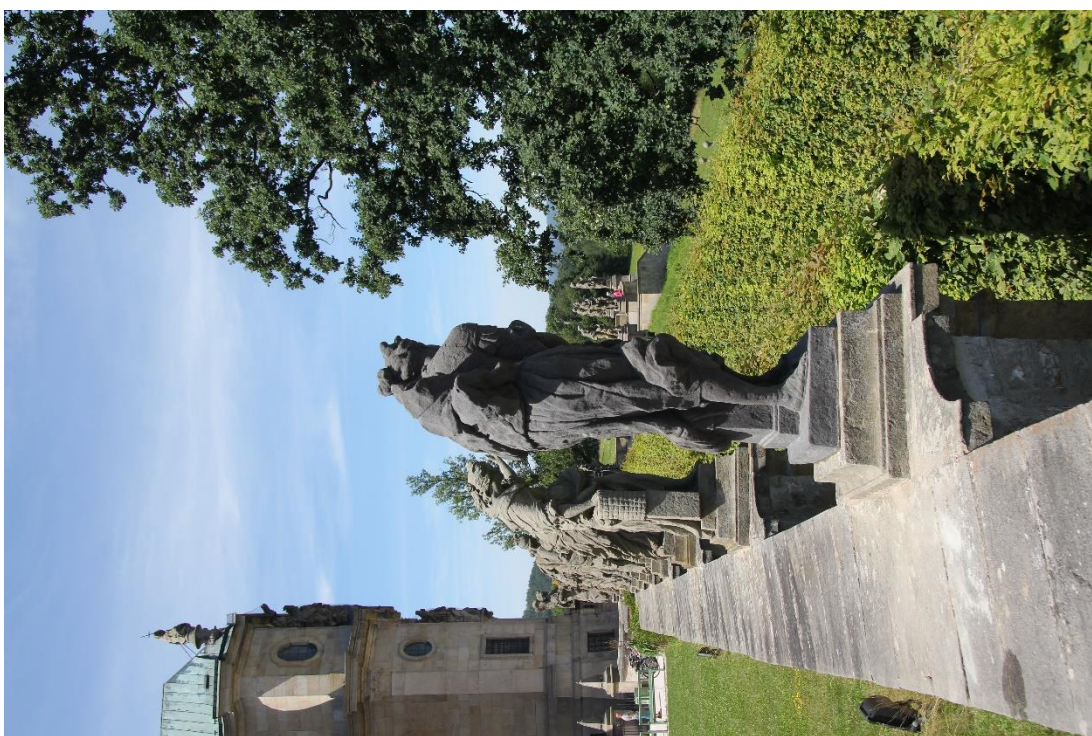
obr. 125 Transport pomocí autojeřábu



obr. 126 Osazení faksimile na své místo v Kuksu



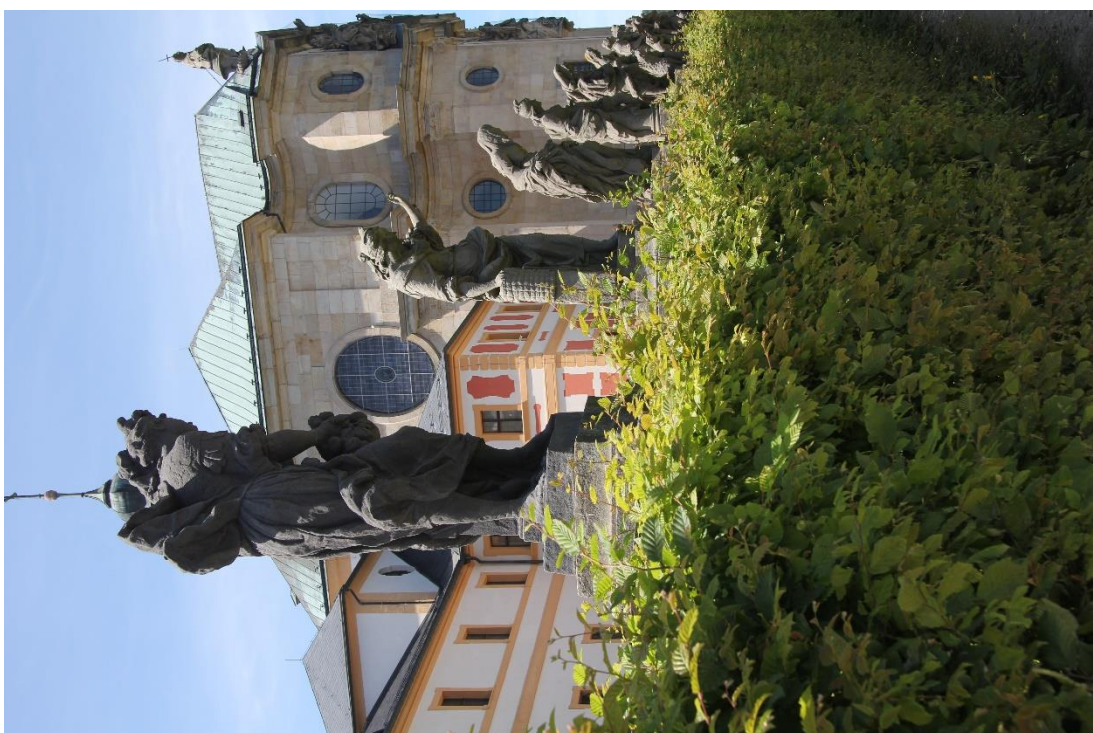
obr. 127 Osazení faksimile na maltu



obr. 128 Osazená faksimile



obr. 129 Osazená faksimile po restaurování čelný pohled



obr. 130 Faksimile Štěrnosti po restaurování mezi cnotmi v Kuksu

3.8 Obrazový souhrn restaurování



obr. 131 Čelný pohled, stav před restaurováním, stav po slepení, očistění a potlačení barevnosti, stav po plastické retuši, stav po barevné retuši



obr. 132 Detail lýtka, stav před restaurování, stav po slepení, očištění a potlačení barevnosti, stav po plastické retuši, stav po barevné retuši



obr. 133 Detail spodní části faksimile, stav před restaurování, stav po slepení, očištění a potlačení barevnosti, stav po plastické retuši, stav po barevné retuši



obr. 134 Porovnání barevnosti kamenného originálu v lapidáriu vlevo a faksimile stav po restaurování vpravo

4 Závěr

Faksimile z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí nahrazují originály, které už nemohly dále setrvávat v exteriérových podmínkách. Pro české prostředí je použití tohoto materiálu specifické zejména v období 60. a 90. letech 20. století. Jednou z největších výměn daného typu materiálu je soubor dvaceti šesti epoxidových faksimilií Ctností a Neřestí, Náboženství, Andělů Blažené a Žalostné smrti v Kuksu vznikající v etapách mezi lety 1976 až 1995 podle originálních soch Matyáše Bernarda Brauna. Dnes již spadají, stejně jako originály uložené v lapidáriu v Kuksu, pod památkovou ochranu.

Problematika konzervace epoxidových výdusku se v současnosti dostává do popředí zájmu; důvodem je to, že velká část faksimilií se nachází ve špatném až havarijním stavu vyžadující restaurátorský zásah. Dokladem havarijního stavu byla faksimile Štědrosti z areálu hospitálu v Kuksu, jejíž průzkum a restaurování je předmětem předkládané restaurátorské zprávy. Stejně tak i další faksimile z tohoto souboru se však nachází v neuspokojivém stavu. Faksimile Štědrosti byla v rámci diplomové práce úspěšně podrobena restaurátorskému zásahu, kterému předcházela rozsáhlý archivní průzkum mapující okolnosti vzniku faksimilií z Kuksu. V druhé části byl proveden fyzický průzkum díla a jeho stavu, na který navázaly laboratorní zkoušky s konsolidanty, jejichž cílem bylo navrhnout materiály a postupy vhodné pro nezbytnou konsolidaci díla, která měla faksimilii zpevnit a umožnit její navrácení do původních podmínek. Samotný restaurátorský zásah byl představen v praktické části práce.

Diplomová práce rekonstruovala vznik faksimilií z areálu hospitálu v Kuksu. Originální sochy byly nahrazeny z obavy o zachování takto významného sochařského souboru. Originály nahradily faksimilie z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí CHS EPOXY 1200 s tvrdidlem P1 v organickém rozpouštědle. Umělý kámen byl dusán do sádro-lukoprenových forem, které byly vytvářeny na sádrové odlitky nebo ve většině případů na kamenný originál. V několika příkladech z forem vzniklo i více výdusku nebo odlitků. Nejznámějším je faksimile Naděje ve stanici metra Malostranská v Praze.

Dále byl cyklus v Kuksu porovnán s obdobnou realizací náhrady kamenných originálů na zámku Valeč, která začala ve stejném období jako akce v Kuksu. Zde byly originály nahrazeny cementovými a epoxidovými faksimiliemi. Epoxidové faksimile trpí podobnými problémy jako ty v Kuksu a je zřejmé, že problematika záchrany epoxidových výdusků získává na alarmující aktuálnosti.

V experimentální části byl úspěšně nalezen vhodný konsolidační prostředek pro rozměrné objekty z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí. Jedná se o nízko viskózní bezrozpuštědlovou epoxidovou pryskyřici Akepox 1016 micro filler od firmy Akemi, která vyniká dobrou zpevňovací schopností, vynikající penetrací a dostatečně dlouhou zpracovatelností. Zároveň se podařilo nalézt vhodnou technologii aplikace konsolidantu, která spočívá v kombinaci polévání laboratorní stříčkou a napouštění prostředku do hmoty pomocí infuzí. Tím je zaručeno, že ostatní díla, v případě jejich restaurování, je možné konsolidovat *in situ*, bez nezbytného převozu do restaurátorských ateliérů. Současně se podařilo potlačit prohloubení barevnosti způsobené epoxidovou pryskyřicí na přijatelnou mez.

Dále byla velmi uspokojivě provedena diagnostika stavu epoxidového výdusku na vzorové faksimilii sochy Štědrosti, která slouží jako vzor průzkumu pro další objekty tohoto typu. Získané poznání bylo aplikováno při restaurování.

Jak bylo již zmíněno, všechny získané poznatky byly zúročeny při zdárném restaurátorském zásahu. Restaurování faksimile sochy Štědrosti slouží jako modelové restaurování pro další objekty souboru, ale současně se dá aplikovat i na jiné objekty z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí.

5 Přílohy

5.1 Obrazová příloh

5.1.1.1 Rekonstrukce použitých postupů



obr. 135 Transfer originálu z hospitálu Kuks¹⁵⁸

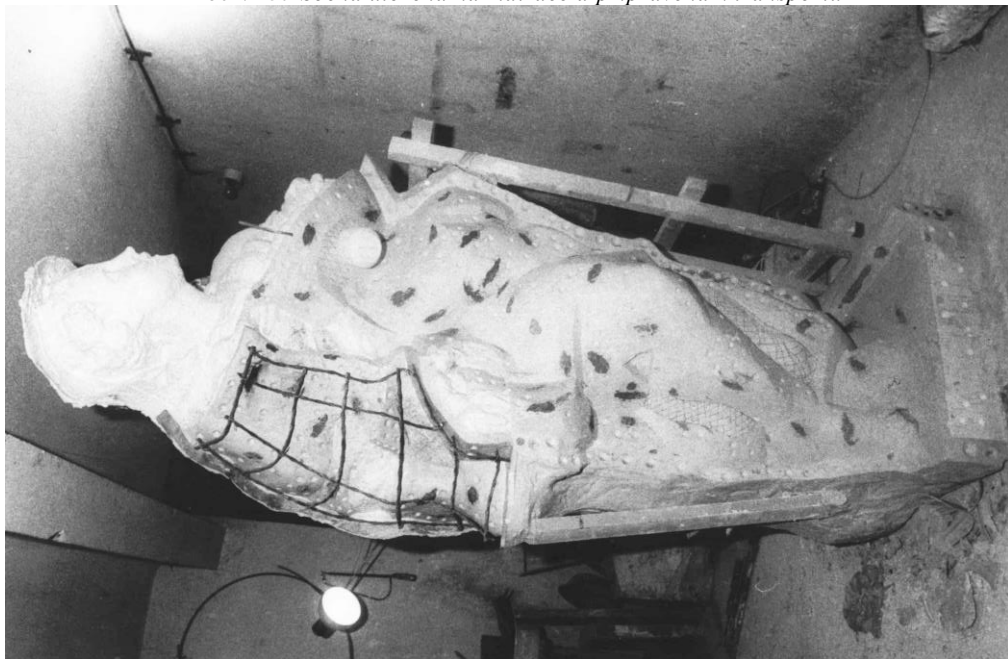


obr. 136 Transfer originálu/faksimile Anděla žalostné smrti ve speciální L dřevěné konstrukci¹⁵⁹

¹⁵⁸ ÚOP NPÚ v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 26, signatura RZ TU 215/4. Vytvoření faksimile Anděla žalostné smrti pro areál státního zámku Kuks. Restaurátorská zpráva 2. etapa Vytvoření faksimile sochy Anděla žalostné smrti pro SZ Kuks/HS č.243/2/1367/88. 15. 9. 1989, Praha



obr. 137 Socha uložena na matrace a připravená k transportu¹⁶⁰



obr. 138 Průběh formování¹⁶¹

¹⁵⁹ ÚOP NPÚ v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 26, signatura RZ TU 215/4. Vytvoření faksimile Anděla žalostné smrti pro areál státního zámku Kuks. Restaurátorská zpráva 2. etapa Vytvoření faksimile sochy Anděla žalostné smrti pro SZ Kuks/HS č.243/2/1367/88. 15. 9. 1989, Praha
¹⁶⁰ ÚOP NPÚ v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 23, signatura RZ TU 190. Rekonstrukce Cudnosti v syntetickém pískovci. Restaurátorská zpráva socha Cudnost -M.B. Braun, areál v Kuksu. 1. 11. 1982, Praha.

¹⁶¹ ÚOP NPÚ v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 25, signatura RZ TU 205/2. Vytvoření faksimile Upřímnosti pro st. zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedení faksimile a galerijním restaurování sochy Upřímnosti ze st. zámku Kuks. 1. 7. 1986, Praha.



obr. 139 Složená forma¹⁶²



obr. 140 Proces vzniku faksimili¹⁶³

¹⁶² ÚOP NPÚ v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 25, signatura RZ TU 205/2. Vytvoření faksimile Upřímnosti pro st. zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedení faksimile a galerijním restaurování sochy Upřímnosti ze st. zámku Kuks. 1. 7. 1986, Praha.

¹⁶³ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 183. Zoufalství faksimile – Kuks. Restaurátorská zpráva o zhotovení faksimile. 24. 7. 1978, Praha.



obr. 141 Rozebírání formy, viditelné etapy "dusání"¹⁶⁴



obr. 142 Rozebraná forma¹⁶⁵

¹⁶⁴ ÚOP NPÚ v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 23, signatura RZ TU 189. Vytvoření rekonstrukce sousoší Lásky pro areál st. zámku Kuks. Restaurátorská zpráva o restaurování Lásky mateřské ze souboru Cností v Kuksu. 15. 11. 1981, Praha.

¹⁶⁵ ÚOP NPÚ v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 23, signatura RZ TU 189. Vytvoření rekonstrukce sousoší Lásky pro areál st. zámku Kuks. Restaurátorská zpráva o restaurování Lásky mateřské ze souboru Cností v Kuksu. 15. 11. 1981, Praha.



obr. 143 Detail složené klínové formy¹⁶⁶



obr. 144 Hotová faksimile v restaurátorské dílně¹⁶⁷

¹⁶⁶ ÚOP NPÚ v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 23, signatura RZ TU 189. Vytvoření rekonstrukce sousoší Lásky pro areál st. zámku Kuks. Restaurátorská zpráva o restaurování Lásky mateřské ze souboru Cností v Kuksu. 15. 11. 1981, Praha.

¹⁶⁷ ÚOP NPÚ v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 23, signatura RZ TU 190. Rekonstrukce Cudnosti v syntetickém pískovci. Restaurátorská zpráva socha Cudnost -M.B. Braun, areál v Kuksu. 1. 11. 1982, Praha.



obr. 145 Osazení faksimile na zeď před hospitélem Kuks¹⁶⁸



obr. 146 Osazení faksimile Náboženství.¹⁶⁹

¹⁶⁸ ÚOP NPÚ v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 185. Rekonstrukce sochy Pýchy st. Zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedené rekonstrukci v umělém pískovci skulptury Pýchy z řady Neřestí z areálu st. Zámku Kuks. 20. 8. 1978, Praha.

¹⁶⁹ ÚOP NPÚ v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 21, signatura RZ TU 175/7. Osazení faksimile děleného podstavce a osazení faksimile sochy Náboženství na původní místo před kostelem státního zámku Kuks. Restaurátorská zpráva socha Náboženství – osazení faksimile a podstavce na původní místo včetně transferu z Prahy do Kuksu. 15. 7. 1990, Praha.

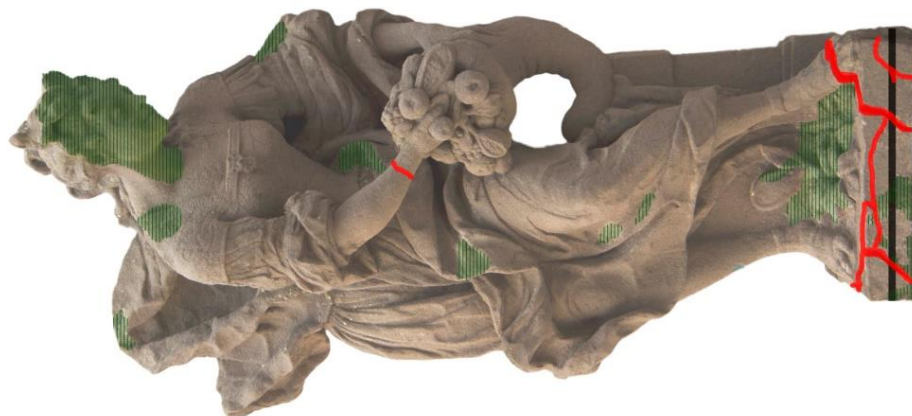


obr. 147 Skládání podstavce pod faksimilií sochy Náboženství se samotným železobetonovým jádrem¹⁷⁰

¹⁷⁰ ÚOP NPÚ v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 20, signatura RZ TU 175/2. Rekonstrukce podstavce pod sochou Náboženství. Restaurátorská zpráva o vytvoření podstavce pod sochu Náboženství ze syntetického pískovce, který nahradí originál umístěný před hospitém na státním zámku v Kuksu. 1. 10. 1983, Praha.

5.2 Grafická dokumentace

5.2.1 Zákresy poškození



obr. 148 Zákres poškození, čelní pohled



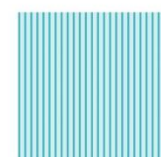
obr. 149 Zákresy poškození, zadní pohled



PRASKLINA



BIOLOGICKÉ
NAPADENÍ



CHYBĚJÍCÍ
MATERIÁL



KOVOVÁ
ARMATURA



obr. 150 Zákres poškození, boční pohled



obr. 151 Zákres poškození, boční pohled

KOVOVÁ
ARMATURA

5.2.2 Zákresy po restaurování



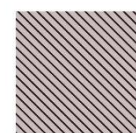
obr. 152 Přední pohled



obr. 153 Zadní pohled



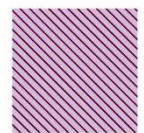
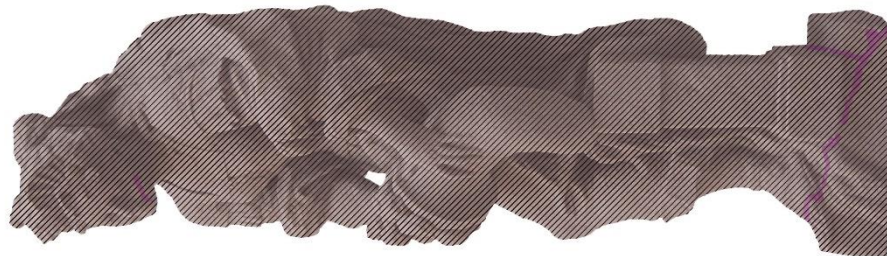
zajištění
prasklín a dutin
injektáží,
plastická a
barevná retuš



konsolidace,
čištění a potlačení
prohloubení
barevnosti

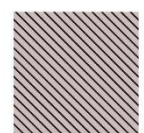


obr. 154 boční pohled



zajištění
prasklin a dutin
injektáží,
plastická a
barevná retuš

obr. 155 boční pohled



konsolidace,
čištění a potlačení
prohloubení
barevnosti

5.3 Chemicko-technologický průzkum

5.3.1 Petrografická analýza

Petrografická analýza

Zadavatel a kontaktní osoba:

Fakulta restaurování
Univerzita Pardubice
Jiráskova 3
570 01 Litomyšl

Kontaktní osoba: Ing. Renata Tišlová, Ph.D.

Zhotovitel:

Mgr. Dalibor Všianský, Ph.D.
Karáskovo nám. 17
615 00 Brno
e-mail: daliborv@centrum.cz

Zodpovědný řešitel:

Mgr. Dalibor Všianský, Ph.D.

Mgr. Dalibor Všianský, Ph.D.
komplexní analýzy anorganických
materiálů a poradenství
Karáskovo náměstí 17, 615 00 Brno
+420 777 891 934, daliborv@centrum.cz
IČO: 02921928, DIČ: CZ7606253765

Brno 11. 2. 2021

I. Materiál a metodika

Analyzovány byly tři vzorky ze zámku Kuks označené A, B a C a jeden laboratorně připravený vzorek označený Kuks – lab.

Vzorky byly po rozřezání nejprve impregnovány ve vakuu za použití epoxidu s kontrastním modrým pigmentem. Ze vzorků byly následně zhotoveny výbrusové preparáty o mocnosti 30 μm , které byly studovány v procházejícím i odraženém světle pomocí polarizačního mikroskopu Olympus BX 51. Mikrofotodokumentace byla provedena fotoaparátem Canon EOS 40D. Výbrusové preparáty byly dále skenovány pomocí stolního filmového skeneru Canon 9000F Mark II a polarizačních fólií. Fotografie byly editovány v software Adobe Photoshop CS6.

Porozita vzorků byla stanovena analýzou obrazu pomocí software ImageJ. Póry byly odlišeny na základě jejich vyplnění epoxidem s kontrastním pigmentem.

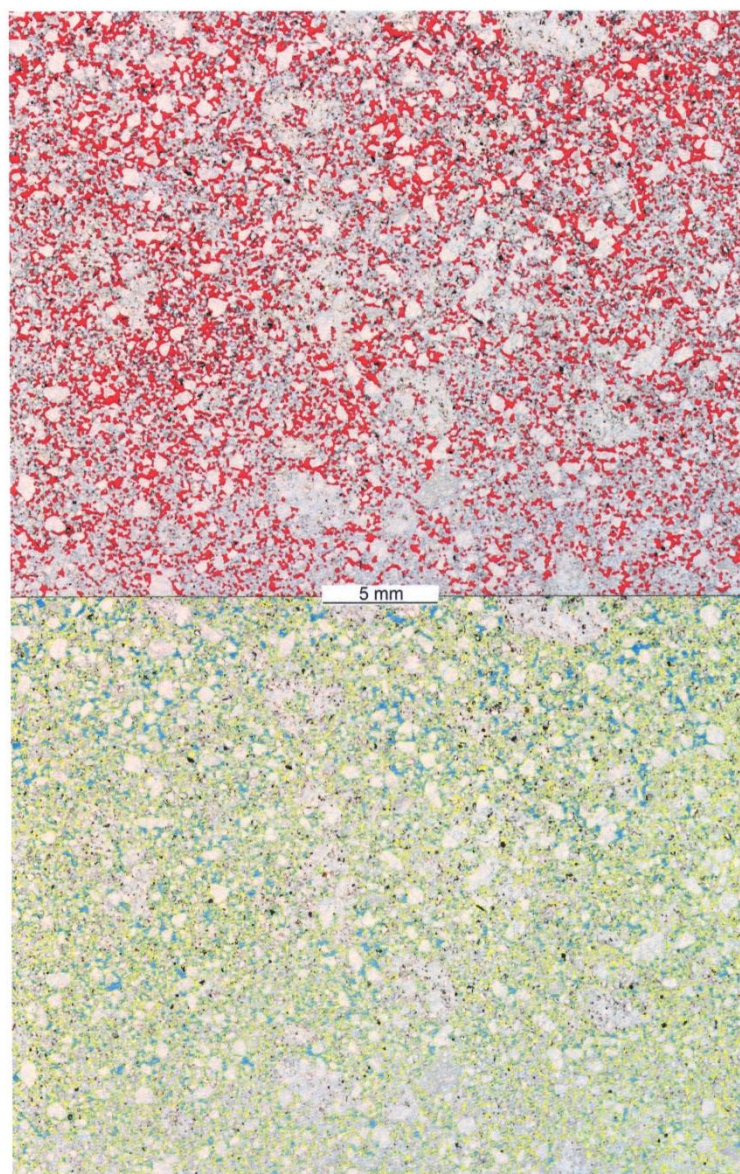
II. Výsledky

II.1 Stanovení porozity

Výsledky stanovení porozity jsou uvedeny v tabulce 1, ukázka grafického výstupu analýzy obrazu – viz obr. 1.

Tab. 1: Výsledky stanovení porozity

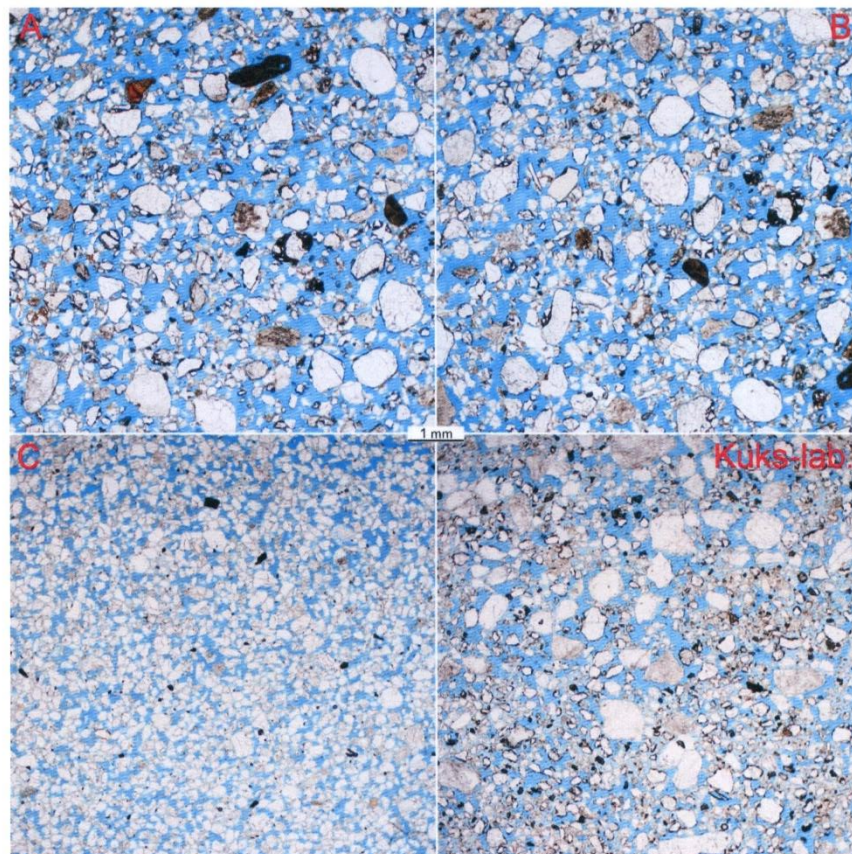
Vzorek	A	B	C	Kuks-lab.
celý obraz [obraz. body]	2401056	1179684	1739556	7156836
póry [obraz. body]	697583	396930	501013	1531331
porozita [obj. %]	29,1	33,6	28,8	21,4



Obr. 1: Vzorek „Kuks – lab“ – ukázka grafického výstupu stanovení porozity analýzou obrazu. Nahoře – póry jsou nahrazeny červenou pseudobarvou, dole – póry vyplněné kontrastním modrým epoxidem jsou ohraničeny žlutě. Celkový počet bodů obrazu=156836; počet bodů obrazu, který zaujímají póry=1457828; porozita = 21,4 obj. %.

II.2 Petrografická analýza

Srovnání mikrostruktury analyzovaných vzorků je uvedeno na obr. 2. Ostatní mikrofotodokumentace tvoří Přílohu 1, makrofotografie výbrusových preparátů – viz Příloha 2.



Obr. 2: Srovnání mikrostruktury analyzovaných vzorků, lineárně polarizované světlo (PPL)

II.2.1. Vzorek A

Porozita (analýza obrazu): 29,1 %

Objemové zastoupení plniva (odhad): 85 %

Objemové zastoupení pojiva (odhad): 15 %

Pojivo

Pojivem je epoxid. Pojivo tvoří „krčky“ mezi klasty plniva. V některých částech výbrusu pojivo zcela chybí. Místy se objevují větší shluky klastů plniva s pojivem.

Plnivo

Velikost klastů: 0,07-0,90 mm. Velikostní distribuce klastů je rovnoměrná bez pozorovatelných oddělených frakcí. Prachová a jílová frakce chybějí, nejedná se tedy o tzv. kopaný písek.

Převažující tvar klastů: nízká sféricita, částečně zaoblený až subangulární

Klasty minerálů: majoritní – křemen, minoritní – alkalický živec, plagioklas, sporadicky – biotit, muskovit, vzácně-turmalín, amfibol

Klasty hornin: majoritní – silicit, minoritní – metakvarcit, pískovec, sporadicky – fylit, pískovec, železité závalky, vzácně – rula, sillimanitová rula

Klasty minerálů výrazně převažují nad klasty hornin, v rámci minerálních klastů dominuje křemen.

Pigment

Některé klasty plniva jsou obaleny nebo částečně obaleny černým pigmentem. Lokálně černý pigment zcela vyplňuje prostory mezi klasty.

Místy je přítomen i červený pigment, vyskytující se na okrajích, ale i uvnitř klastů. Podle optického charakteru ani pozice nelze určit, zda se jedná o oxidy železa, které byly přirozenou součástí plniva nebo o záměrně přidaný hematitový pigment, např. železité odprašky.

Objemově výrazně převažuje černý pigment nad červeným.

II.2.2. Vzorek B

Vzorek B je kvalitativně podobný až shodný se vzorkem A.

Rozdíly ve srovnání se vzorkem A:

- Porozita (analýza obrazu): 33,6 %

- Velikost klastů: 0,07-1,0 mm.

- Objemové zastoupení plniva (odhad): 90 %

- Objemové zastoupení pojiva (odhad): 10 %

Zastoupení pojiva je zde nejvyšší ze všech analyzovaných vzorků.

- Plnivo: Vyšší zastoupení metakvarcitu a pískovce (i s glaukonitem), nebyla zde identifikována sillimanitová rula. Jinak je plnivo (písek) shodné se vzorkem A.

- Pigment: Zastoupení červeného pigmentu (není jasné, zda se jedná o záměrně přidaný pigment) je nižší než ve vzorku A.

II.2.3. Vzorek C

Porozita (analýza obrazu): 28,8 %

Objemové zastoupení plniva (odhad): 80 %

Objemové zastoupení pojiva (odhad): 20 %

Pojivo

Pojivem je epoxid. Pojivo tvoří „krčky“ mezi klasty plniva. Zastoupení pojiva je zde nejvyšší z terénních a jeho distribuce zároveň nejrovnoměrnější z terénních vzorků (A-C). Ve výbrusovém preparátu (ve 2D řezu) tvoří klasty plniva téměř zcela propojenou síť.

Plnivo

Plnivo se liší od vzorků A a B velikostí a tvarem klastů i petrografickým složením. Pravděpodobně pochází z jiného zdroje.

Velikost klastů: 0,07-0,50 mm, vyloučení je lepší než u vzorků A a B. Velikostní distribuce klastů je rovnoměrná bez pozorovatelných oddělených frakcí. Prachová a jílová frakce chybějí, nejedná se tedy o tzv. kopaný písek.

Převažující tvar klastů: nízká sféricita, subangulární

Klasty minerálů: majoritní – křemen, sporadicky – alkalický živec, rutil, oxyhydroxidy a/nebo oxidy železa vzácně-muskovit, turmalín, pyroxen (?).

Klasty hornin: pouze silicit a metakvarcit (může se z části jednat i o křemenné kataklazity)

Ostatní klasty: sporadicky jsou přítomny fragmenty, které byly identifikovány jako rez antropogenního původu. S jistotou však nelze vyloučit, že se jedná o přírodní železité krusty. Dále jsou ve vzorku roztroušeně přítomny částečně opákní klasty o velikosti < 0,1 mm, z nichž některé mají vysokou odraznost, pravděpodobně vlivem přítomnosti železa. Původ těchto klastů se nepodařilo zjistit. Může se jednat o sekundární průmyslový materiál (související s přítomností rzi?), stejně jako o klasty přírodních oxidů a/nebo oxyhydroxidů železa. Dále je zde přítomen jeden klast tvořený rostlinnými pletivy, s největší pravděpodobností dřevem.

Klasty minerálů výrazně převažují nad klasty hornin, v rámci minerálních klastů dominuje křemen. Zastoupení křemene je zde vyšší než u vzorků A a B.

Pigment

Pigment v pravém slova smyslu zde chybí. Jako barvicí složka mohly sloužit fragmenty rzi – viz výše.

II.2.4. Vzorek Kuks – lab.

Porozita (analýza obrazu): 21,4 %

Objemové zastoupení plniva (odhad): 80 %

Objemové zastoupení pojiva (odhad): 20 %

Pojivo

Pojivem je epoxid, který je převážně opticky čirý. Na rozdíl od laboratorních vzorků je původní pojivo částečně zabarveno modrým pigmentem použitým pro přípravu výbrusových preparátů pouze lokálně. Pojivo (původní epoxid) místy podléhá rekrystalizaci. Distribuce pojiva je nerovnoměrná. Relativně časté jsou shluky klastů plniva souvisle spojené epoxidem. V některých částech výbrusu naopak pojivo zcela chybí.

Plnivo

Velikost klastů: 0,05-1,0 mm. Objemově převažují klasty o velikosti < 0,30 mm. Velké klasty (0,7-1,0 mm) jsou relativně málo početné. Prachová a jílová frakce chybějí, nejedná se tedy o tzv. kopaný písek. Dominantní tvar klastů: nízká sféricita, subangulární.

Klasty minerálů: majoritní – křemen, minoritní – opakní minerály (oxidy, případně oxyhydroxidy železa), turmalín, sporadicky – alkalický živec, muskovit, rutil, vzácně – glaukonit, pyroxen (?).

Klasty hornin: pouze silicit a metakvarcit

Ostatní klasty: vzácně jsou přítomny opakní klasty lištovitěho tvaru, které byly identifikovány jako odpad ze zpracování kovů. Může se jednat o kontaminaci.

Klasty minerálů výrazně převažují nad klasty hornin, v rámci minerálních klastů dominuje křemen.

Menší klasty křemene (cca pod 0,30 mm), stejně jako některé opakní klasty, jsou lemovány železitým tmelem, proto lze usuzovat, že pocházejí ze železitých pískovců. Některá individua turmalínu jsou zonální.

Pigment

Záměrně přidaný pigment nebyl identifikován. Funkci pigmentu zde pravděpodobně má železitý tmel, který je součástí plniva – viz výše.

Příloha 1: Mikrofotodokumentace vzorků

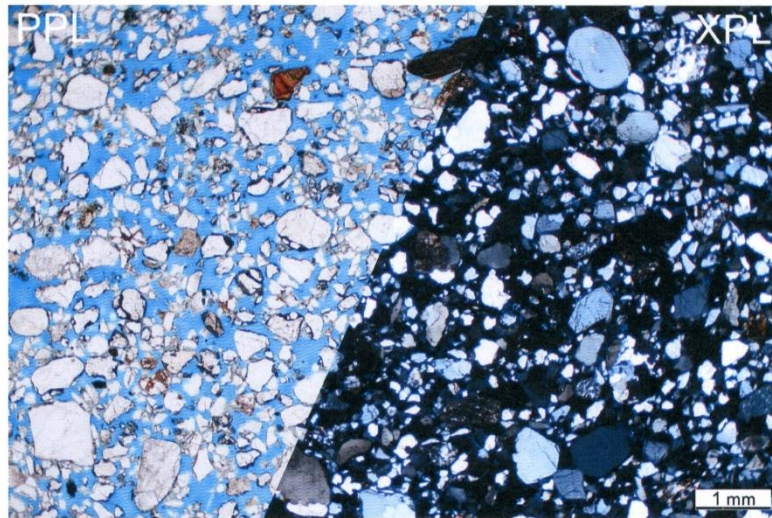
Seznam zkratk

PPL = pozorování v jednom nikolu (plane polarized light)

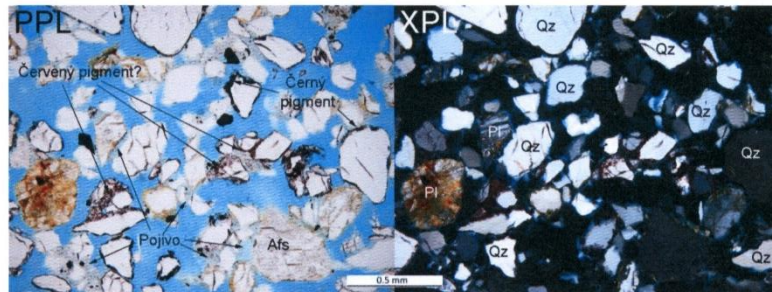
XPL = pozorování ve zkřížených nikolech (crossed polarized light)

Afs = alkalický živec, Amp = amfibol, Pl = plagioklas, Qz = křemen, Rt = rutil, Tur = turmalín

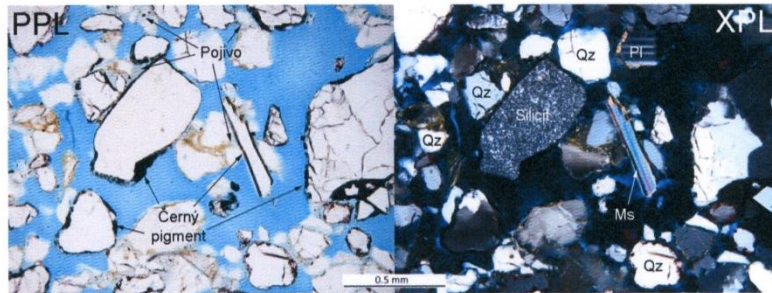
Vzorek A



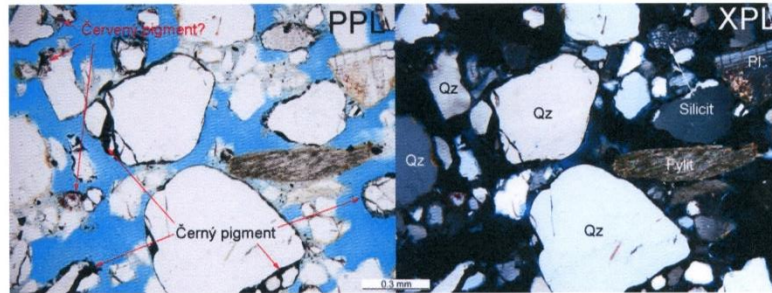
Obr. 1/1: Vzorek A – mikrostruktura



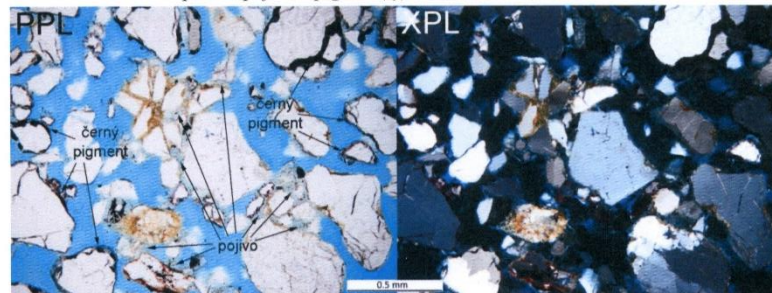
Obr. 2/1: Vzorek A – plnivo, pojivo a pigment(-y)



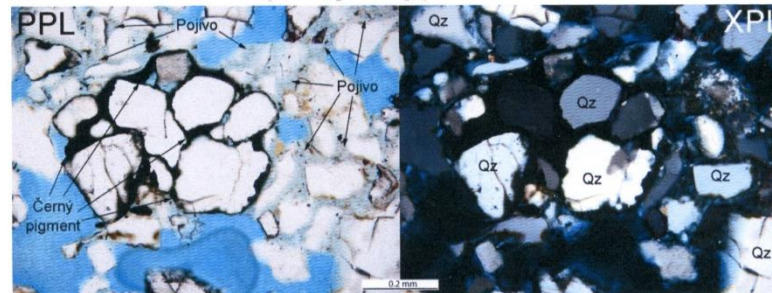
Obr. 3/1: Vzorek A – plnivo, pojivo a pigment



Obr. 4/1: Vzorek A – plnivo, pojivo a pigment(-y)

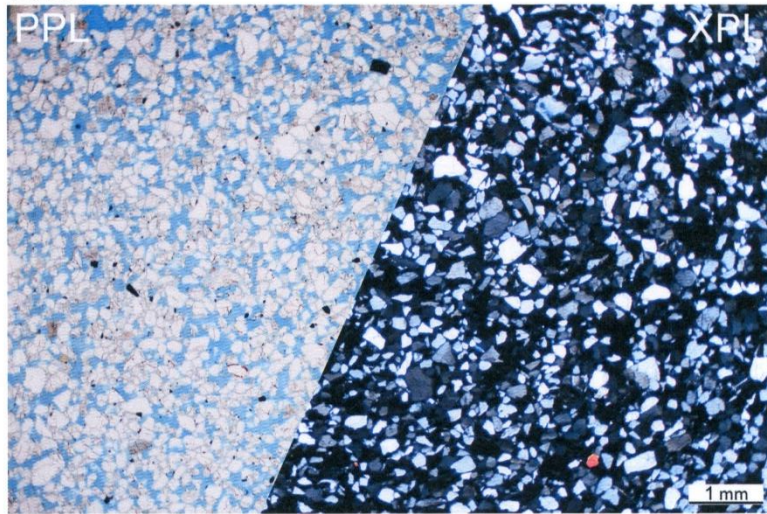


Obr. 5/1: Vzorek A – větší shluky klastů plniva s pojivem

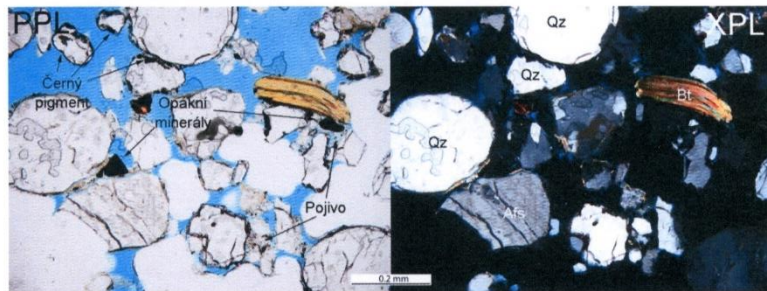


Obr. 6/1: Vzorek A – černý pigment vyplňující prostory mezi klasty plniva

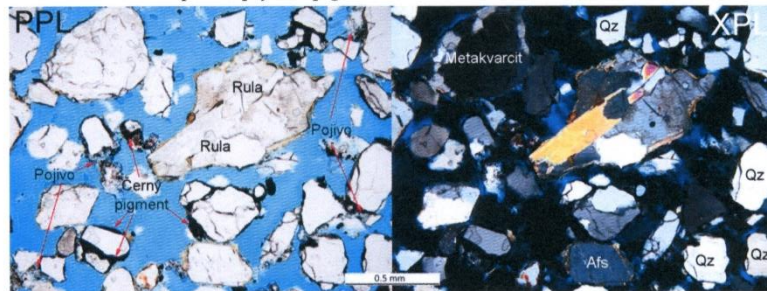
Vzorek B



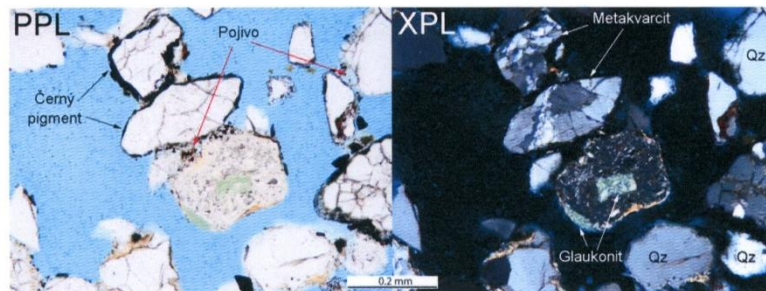
Obr. 7/1: Vzorek B – mikrostruktura



Obr. 7/1: Vzorek B – plnivo, pojivo a pigment

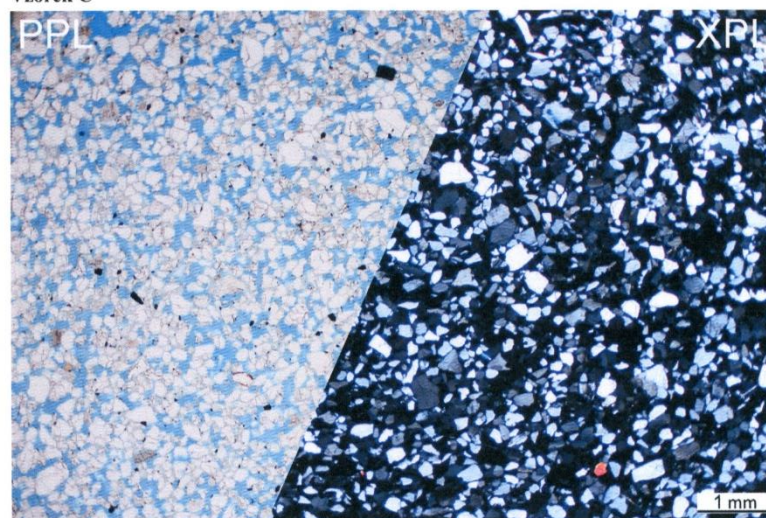


Obr. 8/1: Vzorek B – plnivo, pojivo a pigment

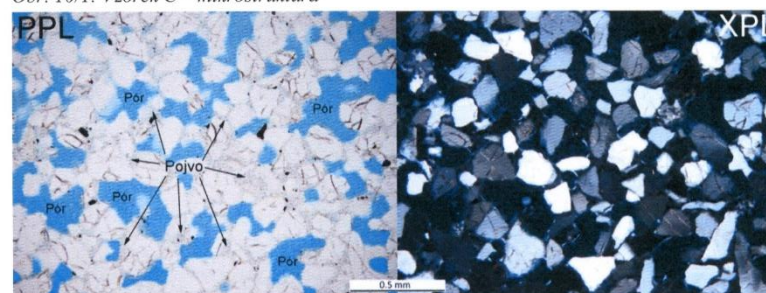


Obr. 9/1: Vzorek B – plnivo, pojivo a pigment

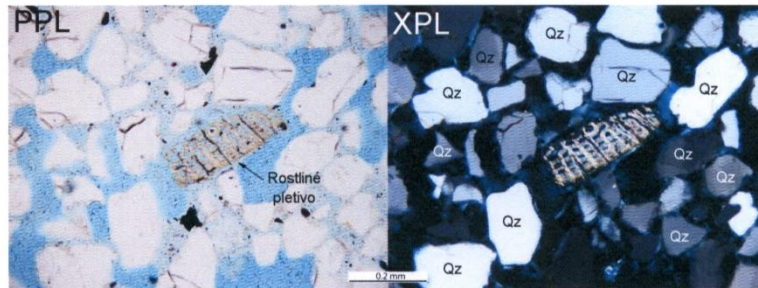
Vzorek C



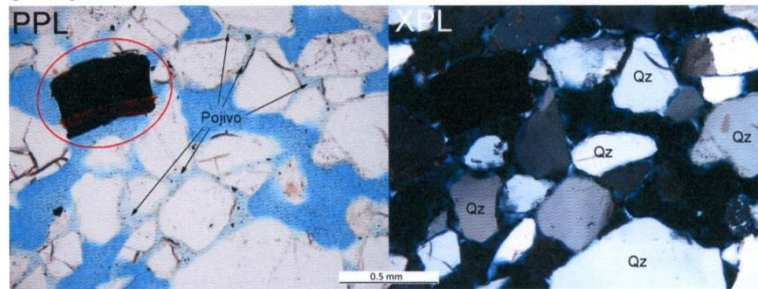
Obr. 10/1: Vzorek C – mikrostruktúra



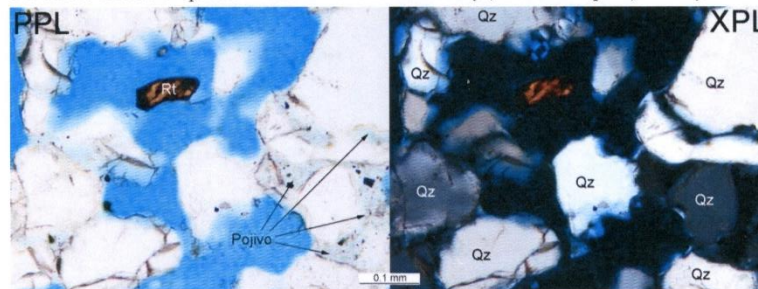
Obr. 11/1: Vzorek C – sieť klastů propojená epoxidovým pojivom



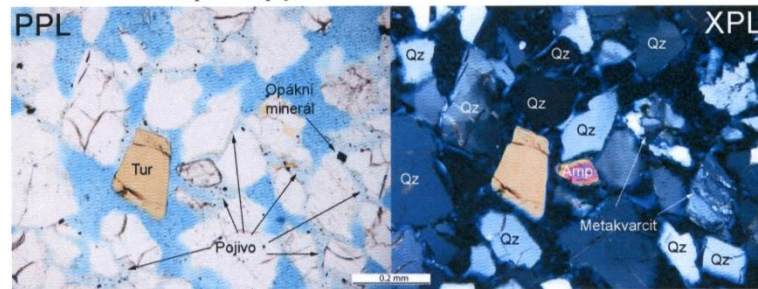
Obr. 12/1: Vzorek C – plnivo dominantně tvořené klasty křemene, klast rostlinných pletiv (pravděpodobně dřeva)



Obr. 13/1: Vzorek C – plnivo – klast rzi nebo železité krusty (označeno elipsou) a klasty křemene

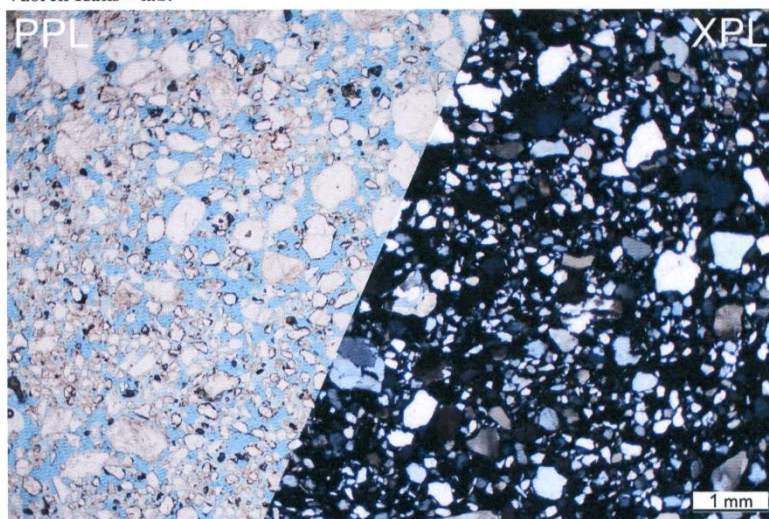


Obr. 14/1: Vzorek C – plnivo a pojivo

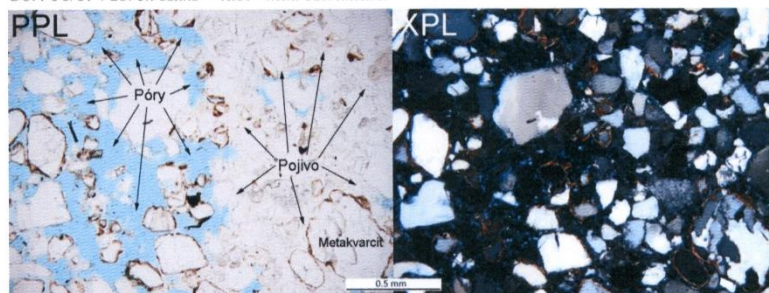


Obr. 15/1: Vzorek C – plnivo a pojivo

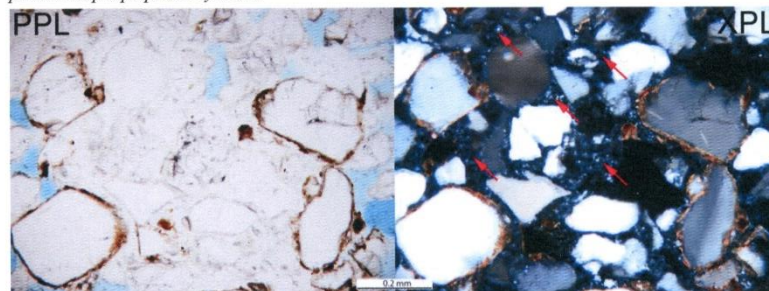
Vzorek Kuks – lab.



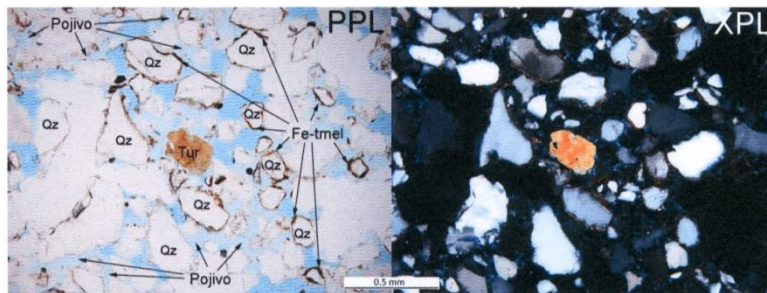
Obr. 16/1: Vzorek Kuks – lab.– mikrostruktura



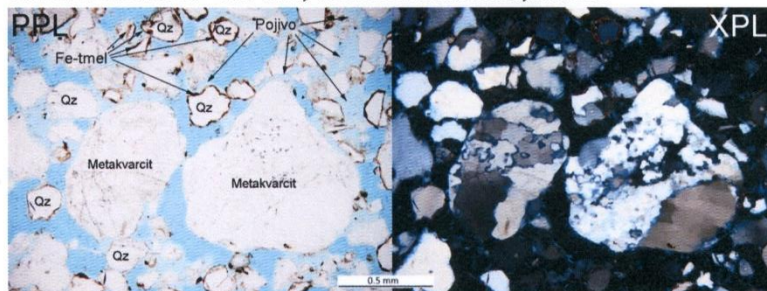
Obr. 17/1: Vzorek Kuks – lab.– rozhraní pojiva a epoxidu s modrým kontrastním pigmentem použitého při přípravě výbrusu



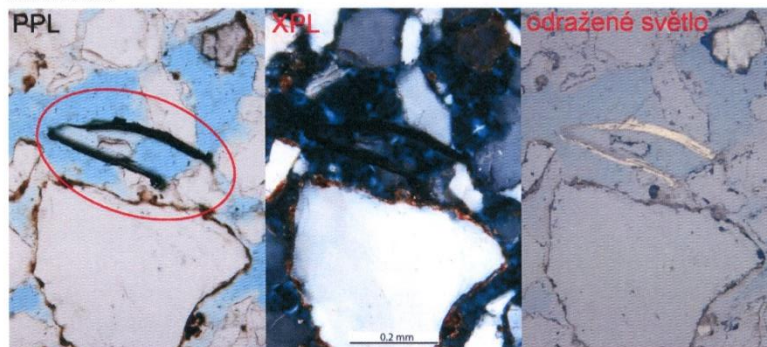
Obr. 18/1: Vzorek Kuks – lab.– pojivo lokálně podléhající rekrystalizaci (označeno šipkami)



Obr. 19/1: Vzorek Kuks – lab. – klasty křemene lemované železitým tmelem

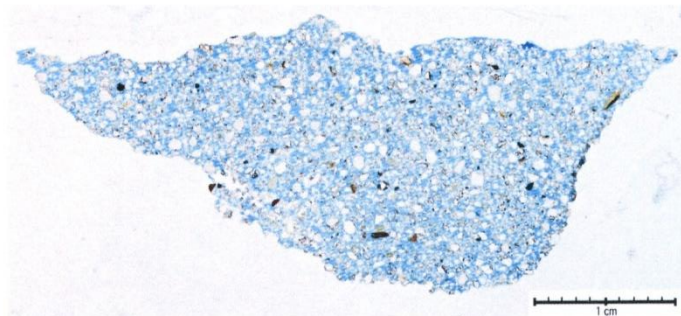


Obr. 20/1: Vzorek Kuks – lab. – drobné klasty křemene lemované železitým tmelem a velké klasty metakvarcitu

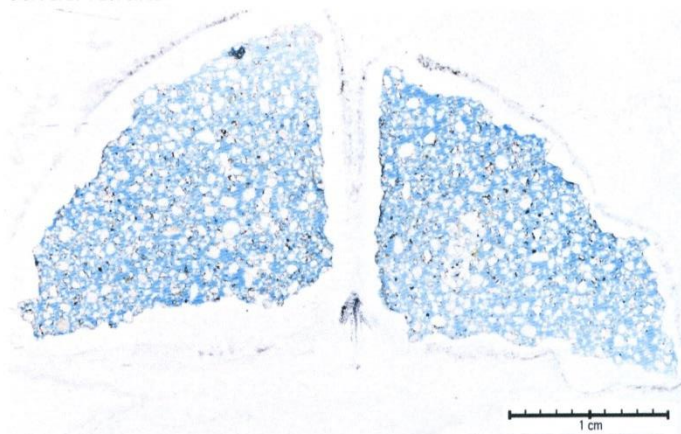


Obr. 21/1: Vzorek Kuks – lab. – kovový klast antropogenního původu (může se jednat o kontaminaci písku)

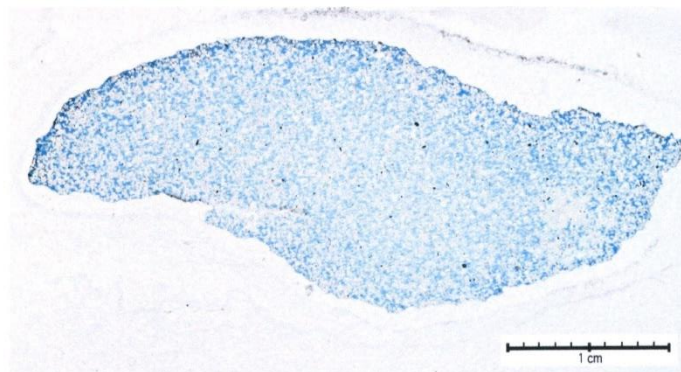
Příloha 2: Makrofotografie výbrusových preparátů



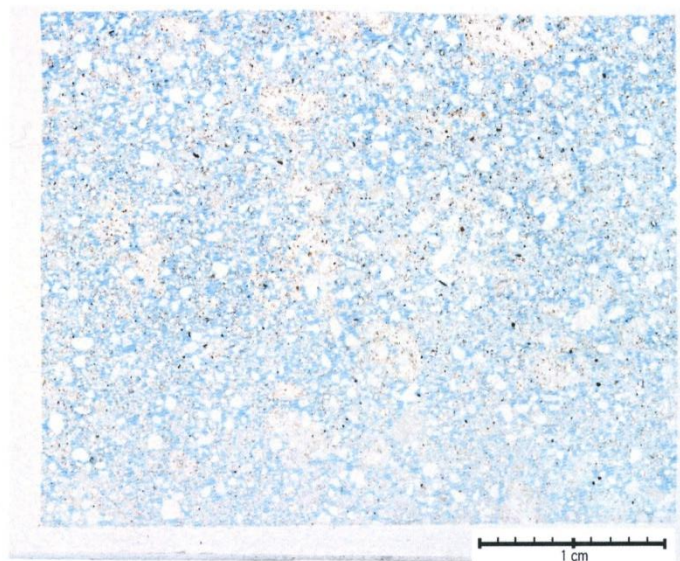
Obr. 1/2: Vzorek A



Obr. 2/2: Vzorek B



Obr. 3/2: Vzorek C



Obr. 4/2: Vzorek Kuks – lab

5.4 závazné stanovisko



104841/2020/KHK



KUKHK-25610/KP/2020-8

Krajský úřad Královéhradeckého kraje

VÁŠ DOPIS ZN.:

ZE DNE:

NAŠE ZNAČKA (č. j.): KUKHK-25610/KP/2020-8

Národní památkový ústav

IČ: 75032333

zámek Sychrov čp. 3

463 44 Sychrov

VYŘIZUJE: Mgr. Helena Burešová
ODBOR: kultura a památkové péče
ODDĚLENÍ: památkové péče
LINKA | MOBIL: 495 817 353 | 725 575 323
E-MAIL: hburesova@kr-kralovehradecky.cz

DATUM: 22. 10. 2020

Počet listů: 5
Počet příloh: / listů: 0 / 0
Počet svazků: 0
Sp. znak, sk. režim: 411.7, A/10

ROZHODNUTÍ

Krajský úřad Královéhradeckého kraje, odbor kultura a památkové péče, oddělení památkové péče, jako orgán státní památkové péče věcně a místně příslušný podle § 28 odst. 2 písm. a) zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, v platném znění, a podle § 29 odst. 1 zákona č. 129/2000 Sb., o krajích (krajské zřízení), v platném znění, projednal žádost o závazné stanovisko, kterou podal vlastník národní kulturní památky Česká republika – Národní památkový ústav, IČ 75032333, se sídlem Valdštejnské náměstí 162/3, 118 01 Praha – správa majetku České republiky na území Královéhradeckého kraje: Národní památkový ústav, územní památková správa na Sychrově, zámek Sychrov 3, 463 44 Sychrov, o vydání závazného stanoviska ve věci „**NKP hospital Kuks – restaurování faksimilií soch Náboženství, Andělů Smrti, Ctností a Neřestí**“, nacházejících se na pozemcích p.p.č. 600, 601 a st. p. č. 130, k.ú. Kuks, který je prohlášenou kulturní památkou zapsanou do Ústředního seznamu kulturních památek ČR pod číslem rejstříku 19798/6-3580, a na základě nařízení vlády ČR č. 336/2002 Sb. ze dne 19. 6. 2002, kterým se mění nařízení vlády č. 262/1995 Sb., o prohlášení a zrušení prohlášení některých kulturních památek za národní kulturní památky, ve znění nařízení vlády č. 171/1998 Sb. prohlášenou národní kulturní památkou a podle výnosu MK ČR č. j. 16417/87 – VI/1 z 21. 12. 1987 také součástí památkové rezervace Kuks.

Na základě podrobné znalosti věci, po předchozích projednáních, po posouzení předloženého záměru a na základě písemného vyjádření odborné organizace státní památkové péče vydává správní orgán státní památkové péče k žádosti podané podle § 14 odst. 1 zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, v platném znění, na základě zmocnění podle ustanovení § 14 odst. 6 uvedeného zákona, ve smyslu § 68 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, v platném znění, toto

z á v a z n é s t a n o v i s k o .

Popis současného stavu památky dle předloženého restaurátorského záměru:

Předmětné faksimile soch před hospitem v Kuksu jsou dusanými kopiemi původních pískovcových soch, které byly po roce 1977 z ochranných důvodů deponovány do lapidária v rámci areálu. Stav těchto faksimilí je v současné době v některých detailech hraničící až s havarijním stavem (viz Technický stav věci). V předložené restaurátorské zprávě popisuje restaurátor ve spolupráci s technoložkou zevrubně jak vlastní faksimile, tak způsoby a teoretické a také laboratorně ověřované možnosti údržby a péče o tento specifický typ kopií, které v rámci památkových areálů a krajinných celků plnohodnotně zastupují původní originální díla. Na základě studia jednotlivých soch, širokého spektra materiálů a také na základě spolupráce s technologickými specialisty navrhuje konkrétní „konzervační a sanační práce, které je nutné provádět tak, aby zásahy měly minimální dopad do vzhledu faksimile“.

Navrhované práce na faksimilích s epoxidovým pojídkem (výdusky) mají konzervační charakter. V první fázi navrhuje restaurátor věnovat pozornost zajištění havarijního stavu a zajistit konkrétní faksimile před destrukcí (zvl. socha Štědrosti). V druhé fázi doporučuje zaměřit pozornost obecně k méně ohroženým, ale do budoucna havarijním stavem též hrozícím sochám. V posledních dvou etapách navrhuje věnovat pozornost již v návaznosti na realizované práce obecně restaurátorskokonzervátorským pracím, realizaci potřebných plastických a barevných retuší, které by rehabilitovaly soubor faksimile jako sochařský soubor v rámci opraveného areálu hospita.

Výčet a charakterizace dílčích prací:

Z následujícího výčtu úkonů bude na základě posouzení aktuálního stavu jednotlivých soch proveden výběr ze souhrnného výčtu dílčích pracovních úkonů.

Zajištění:

- Preventivní zajištění narušených soklů a podstavců skružemi z nerezové oceli.
- Injektáž otevřených puklin a prasklin materiály na epoxidovém základě.
- Zajištění prasklých tvarů vlepenými kotvami - jehlami z nerezové oceli.
- Revize a obnovení základních funkcí ložných spár, vyklínování ložných spár soch.

Čištění:

- Sejmutí lokálních masivních nečistot.
- Odstranění barevných map a anomálií.
- Lokální biocidní ošetření.

Konzervace:

- Vysoušení materiálu na úroveň určenou technickými listy materiálu, který bude zvolen pro konsolidaci epoxidového materiálu faksimilii.
- Ochrana soch během prací před povětrnostními vlivy.
- Hlubková strukturální konsolidace materiálu faksimilí. Bude prováděná nátěrem nebo napouštěním za sníženého tlaku zvoleným epoxidovým materiálem.
- Konzervační plastická retuš, injektování puklin a prasklin. Tyto zásahy budou prováděny materiály komponovanými na základě směsí písků o spojité granulometrické křivce a zvolených epoxidových pryskyřic.
- Konzervační a presentační úpravy povrchů.

Dokumentace a konzultace:

- Postup prací bude upřesňován na základě aktuálního stavu, konzultací s odborníky a pracovníky památkové péče.
- Restaurátorská zpráva, dokumentace.

Přílohou žádosti je:

Restaurátorský průzkum dochovaného stavu, záměr a návrh postupu prací Hospitál Kuks, Faksimile soch Náboženství, Andělů Smrti, Cností a Neřestí, zpravovaný v roce 2018 Doc. Jiřím Novotným, akad. soch.; odborná spolupráce: ing. I. Kopecská, fotodokumentace: F. Novotný

Podle § 14 odst. 3 zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, v platném znění, správní orgán věc posoudil takto:

Výše uvedené práce **jsou přípustné při dodržení těchto základních podmínek:**

1. Zahájení prací bude minimálně s týdenním předstihem oznámeno správnímu orgánu i odborné organizaci státní památkové péče, které budou zvány rovněž i na kontrolní dny svolávané v průběhu prací a k jejich dokončení.
2. Jedno pare závěrečné restaurátorské zprávy, včetně digitální verze na nosiči DVD nebo CD, bude předáno Národnímu památkovému ústavu, generálnímu ředitelství, k archivaci nejpozději třicet dní od ukončení restaurátorských prací. Součástí závěrečné restaurátorské zprávy bude kromě jiného i podrobná dokumentace stavu před zásahem a dále veškeré výsledky provedených restaurátorských průzkumů a zjištění.

Odůvodnění

Krajský úřad Královéhradeckého kraje, odbor kultury a památkové péče, oddělení památkové péče, (dále jen „správní orgán“) obdržel dne 3. 9. 2020 žádost České republiky – Národního památkového ústavu, IČ 75032333, se sídlem Valdštejnské náměstí 162/3, 118 01 Praha – správa majetku České republiky na území Královéhradeckého kraje: Národní památkový ústav, územní památková správa na Sychrově, zámek Sychrov 3, 463 44 Sychrov, ve věci „NKP hospitál Kuks – restaurování faksimilií soch Náboženství, Andělů Smrti, Ctností a Neřestí“, nacházejících se na pozemcích p.p.č. 600, 601 a st. p. č. 130, k.ú. Kuks, který je prohlášenou kulturní památkou zapsanou do Ústředního seznamu kulturních památek ČR pod číslem rejstříku 19798/6-3580, a na základě nařízení Vlády ČR č. 336/2002 Sb. ze dne 19. 6. 2002, kterým se mění nařízení vlády č. 262/1995 Sb., o prohlášení a zrušení prohlášení některých kulturních památek za národní kulturní památky, ve znění nařízení vlády č. 171/1998 Sb, prohlášenou národní kulturní památkou a podle výnosu MK ČR č. j. 16417/87 – VI/1 z 21. 12. 1987 také součástí památkové rezervace Kuks. Dnem doručení žádosti bylo ve věci zahájeno příslušné řízení.

V souladu s ustanovením § 14 odst. 6 zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, v platném znění (dále jen „PamZ“), byl požádán o vypracování písemného vyjádření Národní památkový ústav, generální ředitelství (dále jen „NPÚ“), které je nezbytným podkladem pro vydání závazného stanoviska (žádost Krajského úřadu Královéhradeckého kraje, odboru kultury a památkové péče, oddělení památkové péče, č.j. KUKHK-25610/KP/2020-5 ze dne 8. 9. 2020). Tato žádost byla doručena dne 8. 9. 2020. Písemné vyjádření uvedené organizace státní památkové péče bylo krajskému úřadu doručeno dne 16. 10. 2020. V tomto vyjádření č.j. NPÚ-310/70467/2020 (P. Skalický, D. Velgáňová) ze dne 15. 10. 2020 je s navrhovaným řešením vyjádřen souhlas při dodržení podmínek, které byly správním orgánem zapracovány do výše uvedeného výroku.

Národní památkový ústav, generální ředitelství, ve svém vyjádření uvádí: „*Současný stav poznání dotčených chráněných kulturně historických hodnot: Původní sochy Ctností a Neřestí spolu se sochou tzv. Náboženství a Andělů Smrti z dílny významného barokního sochaře Matyáše Bernarda Brauna jsou součástí ideové složité koncepce Františka Antonína hraběte Šporka (1662-1738), která zahrnovala nejen hospitál, ale také protější svah s dnes již nedochovaným zámekem a blízkým areálem Nového lesa, ve kterém jsou dodnes zachované skulptury ze stejné sochařské dílny. Faksimile socha před hospitálem plně zastupují originální díla, aniž by většina návštěvníků postřehla, že se nejedná o originální*

díla, ale pouze jejich kopie. Navrhované konzervátorské zajištění právě s touto zásadní zástupnou hodnotou faksimilí počítá.

Technický stav věci: Míra dochování a poničení jednotlivých faksimil je různorodá, zjevně podmíněná kvalitou jednotlivých výdusků, snad i jejich plnivem a také mírou, jakou jsou exponovány klimatickým podmínkám. Některé z faksimilí vykazují značná porušení až statického rázu (zvl. vertikální pukliny), vykazují značnou korozi materiálu podstavce apod. Všechny zjevně vykazují značnou nasákavost vlhkostí, čímž nutně trpí vnitřní armatury a vyplavuje se též pojivová složka. Všechna díla trpí dílčím sprášením povrchu a tedy dílčí, ale postupnou ztrátou sochařského povrchu. Popis všech poničení velmi zevrubně předkládá restaurátor v Identifikačních kartách jednotlivých děl v materiálu restaurátorského záměru.“

Po projednání věci došel Krajský úřad Královéhradeckého kraje, odbor kultury a památkové péče, oddělení památkové péče, k závěru, že výše uvedený záměr restaurování, je z hlediska zájmů státní památkové péče přípustný za předpokladu respektování podmínek č. 1 a č. 2 stanovených ve výrokové části tohoto závazného stanoviska, kdy cílem těchto podmínek je zabezpečit, aby následně při realizaci nedošlo k poškození hodnot dané národní kulturní památky.

Podmínka č. 1 byla Krajským úřadem Královéhradeckého kraje, odbor kultury a památkové péče, oddělení památkové péče, stanovena s ohledem na charakter prací, které se nesporně dotýkají výše uvedených kulturně historických hodnot národní kulturní památky. Krajský úřad Královéhradeckého kraje, odbor kultury a památkové péče, oddělení památkové péče, s odkazem na tyto hodnoty stanoví povinnost oznámit předem zahájení prací, neboť považuje za nezbytně nutné být informován o započetí prací od samého počátku, aby na toto oznámení mohl (a rovněž i NPÚ) reagovat a následně provádět dozor (viz § 28 odst. 2 písm. f) PamZ) a dohled (viz § 32 odst. 2 písm. g) PamZ) v jejich průběhu. V rámci kontrolních dní bude na místě zároveň ověřováno, zda míra plastických a barevných retuší odpovídá odsouhlasenému restaurátorskému záměru, jelikož míru plastických a také barevných retuší nelze před realizací zásahu exaktně určit a je vždy závislá na vlastním procesu restaurování-konzervování.

Podmínka č. 2 byla stanovena z důvodu, že se jedná o poměrně náročný zásah dotýkající se hodnot dané národní kulturní památky a je nezbytně nutné mít uchováno komplexní a přehlednou informaci o této etapě stavebního vývoje dané národní kulturní památky. Zpracování restaurátorské zprávy a její uložení v NPÚ je nezbytně pro kontrolu úspěšnosti zásahů v průběhu času i pro budoucí péči o příslušnou část památky. Povinnost vlastníka odevzdat provedenou dokumentaci NPÚ je pak dána přímo zákonem (viz ust. § 14 odst. 9 PamZ).

Výše uvedené podmínky vychází a konkretizují ustanovení § 9 odst. 4 písm. c), e) a f) vyhlášky č. 66/1988 Sb., kterou se provádí PamZ.

Za přiměřeného užití ustanovení § 38 SŘ bylo žadateli umožněno nahlédnout do spisového materiálu a za přiměřeného užití ustanovení § 36 SŘ navrhopvat důkazy a činit jiné návrhy a vyjádřit své stanovisko, a to kdykoliv až do vydání závazného stanoviska. Tohoto svého práva žadatel nevyužil.

Správní orgán posoudil všechny podklady shromážděné v tomto řízení a při posuzování podané žádosti správní orgán důsledně vycházel z platných právních předpisů vztahujících se k předmětu řízení, především ze zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, v platném znění, vyhlášky č. 66/1988 Sb., kterou se provádí uvedený zákon, v platném znění, Nařízení vlády ČR č. 336/2002 Sb. ze dne 19. 6. 2002, zákona č. 500/1994 Sb., správní řád, v platném znění, jakož i ústavního zákona č. 23/1991 Sb., kterým se uvozuje Listina základních práv a svobod, v platném znění.

Poučení o odvolání

Proti tomuto rozhodnutí může účastník řízení podle ustanovení § 81 odst. 1 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, v platném znění, podat odvolání do 15-ti dnů ode dne oznámení k Ministerstvu kultury ČR, prostřednictvím Krajského úřadu Královéhradeckého kraje, odboru kultury a památkové péče, oddělení památkové péče. Odvolání má odkladný účinek.

Podle § 82 odst. 1 správního řádu se lze odvolat proti výrokové části rozhodnutí či jednotlivým výrokům. Odvolání proti odůvodnění rozhodnutí je nepřípustné.

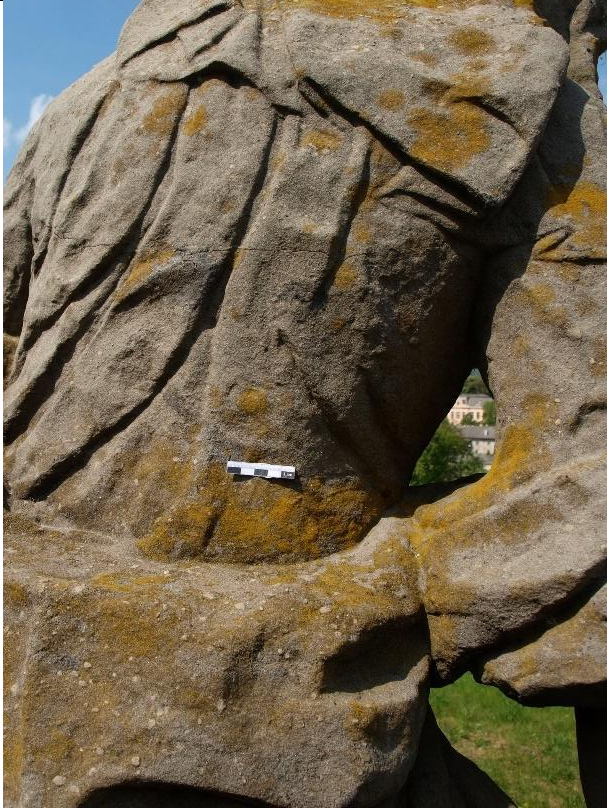

Podle § 82 odst. 2 správního řádu musí z odvolání být patrné, kdo je činí, a které věci se týká. Odvolání se podává s potřebným počtem stejnopisů tak, aby jeden stejnopis zůstal správnímu orgánu a aby každý účastník řízení dostal jeden stejnopis.



Ing. Milan Smolík
vedoucí oddělení památkové péče



Dále obdrží:



- Národní památkový ústav, generální ředitelství, Praha



5.5 Glosář poškození děl z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí

Glosář poškození			
Biologické napadení			
Projev poškození	Příčina poškození	Umístění poškození	Detail poškození
<p>Na povrchu umělého kamene se vyskytují řasy, lišejníky a mechy.</p>	<p>Socha se nachází v exteriéru, kde je vystavena zvýšené vlhkosti. Tato vlhkost v kombinaci s otevřeným povrchem vytváří vhodné prostředí pro mikroorganismy a nižší rostliny.</p>		

Degradace pojiva a drolení povrchu			
Projev poškození	Příčina poškození	Umístění poškození	Detail poškození
Ztráta soudržnosti materiálu a jeho drolení na povrchu, které vede ke ztrátě modelace.	Umělý kámen pojený epoxidy je náchylný na UV záření, které způsobuje jeho degradaci na povrchu. Dalším faktorem může být působení vody a mrazových cyklů.		

Praskliny			
Projev poškození	Příčina poškození	Umístění poškození	Detail poškození
<p>Prasklina procházející hmotou materiálu a narušující jeho kompaktnost.</p>	<p>Kombinace degradačních vlivů působení UV záření, vody a mrazových cyklů, ale největší vliv má korodování kovových armatur. Koroze kovové armatury zvětšuje svůj objem a tlačí na okolní materiál, který poté praská.</p>	 <p>A photograph of a large, dark grey stone block with a prominent horizontal crack. A small white and black scale bar is placed on the surface above the crack. The block is resting on a wooden beam.</p>	 <p>A close-up photograph of the crack in the stone, showing its depth and the surrounding surface texture. A white and black scale bar with the text '1 cm' is placed horizontally across the crack.</p>



Koroze kovových armatur			
Projev poškození	Příčina poškození	Umístění poškození	Detail poškození
<p>Povrch kovových armatur je pokryt vrstvou rzi.</p>	<p>Vlivem srážkové a vzlinající vlhkosti dochází ke korozi kovových armatur. Korozní produkty železa mají větší objem než původní kov a tlačení na okolní hmotu povrchu se hmota trhá. V případě armatur umístěných blízko povrchu zinkají praskliny také vlivem rozdílné tepelné roztažnosti materiálů.</p>		


Chybějící modelace a ztráta hmoty			
Projev poškození	Příčina poškození	Umístění poškození	Detail poškození
<p>Ztráta částí modelace a narušení obnaženého povrchu těchto míst.</p>	<p>Části sochy jsou poškozeny vlivem mechanického poškození nebo vyšším namáháním subtilních částí modelace, na které má vliv změna teploty, vlhkosti a UV záření.</p>		


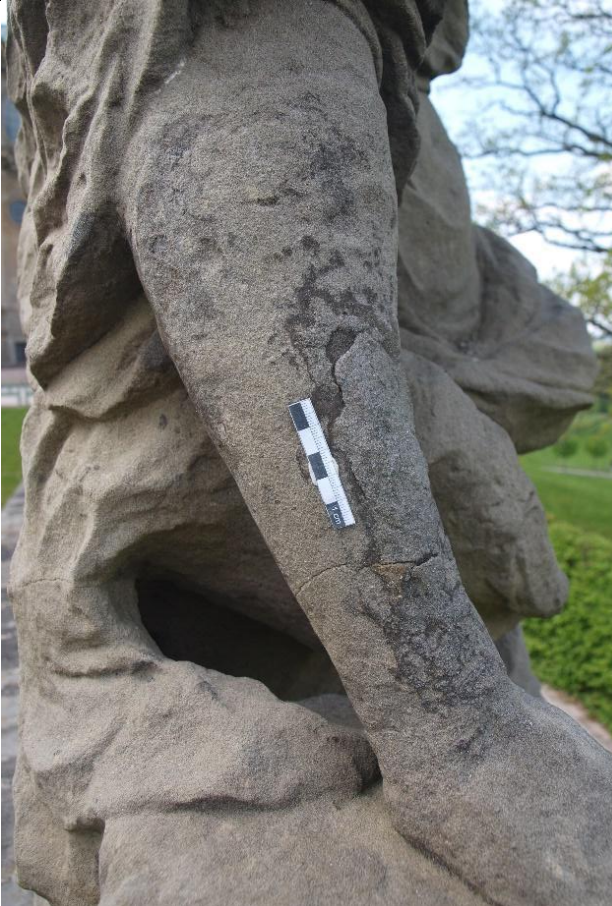
Poškození spojená z metodou výroby

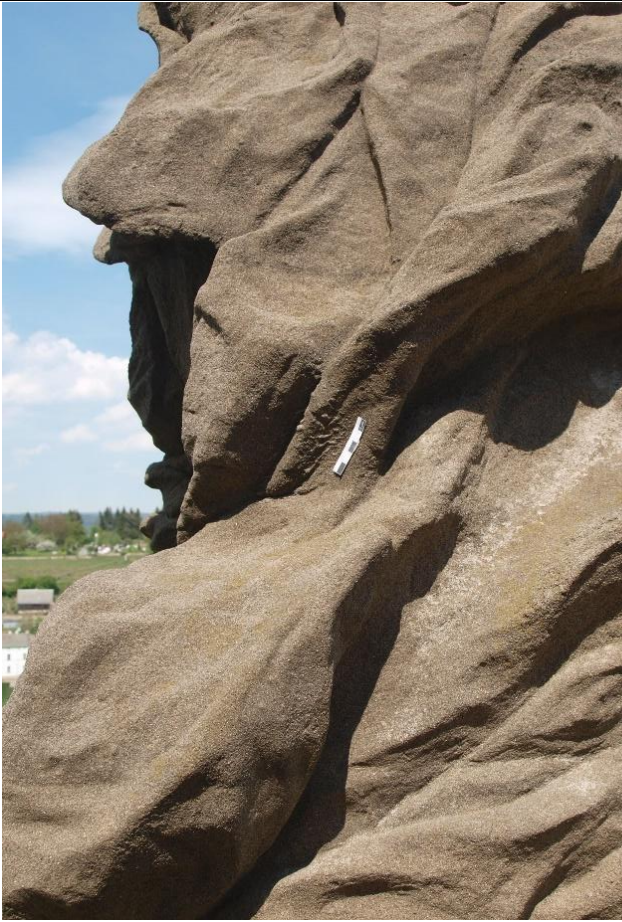

Závalky epoxidové pryskyřici

Projev poškození	Příčina poškození	Umístění poškození	Detail poškození
<p>Vizuálně viditelné závalky, které esteticky narušují strukturu umělého kamene a špatně rozmíšené pojivo ubírá na pevnosti materiálu.</p> <p>Zároveň bude postupně docházet k jejich odhalování jak bude postupovat ztráta měkčích částí z povrchu.</p>	<p>Při neúplném rozmíchání epoxidové pryskyřice a písku vznikají závalky nepromíšené epoxidové pryskyřice</p>		



Opakující se Horizontální praskliny			
Projev poškození	Příčina poškození	Umístění poškození	Detail poškození
<p>Vodorovné dlouhé praskliny, které se pakují v rozmezí cca 30 až 40 cm.</p>	<p>Jedná se o pracovní dusací etapy, kdy je část formy naplněna směsí pojiva a plniva. Tyto díly k sobě navzájem zcela nepropojila nyní vlivem UV záření na prachu a mrazovými cykly uvnitř materiálu se oddělují</p>		

Ztráta zrn na vrcholcích modelace			
Projev poškození	Příčina poškození	Umístění poškození	Detail poškození
Ztráta zrn na povrchu i ve hmotě modelace na vrcholcích objektu	Jedná se o špatně dostupná místa ve formě, kde došlo ke špatnému propojení směsi		

Dožívající autorské vysprávký			
Projev poškození	Příčina poškození	Umístění poškození	Detail poškození
<p>V místech autorských vysprávek se nachází praskliny, kdy se odděluje vysprávka od podkladu</p>	<p>Se ztrátou zrn na povrchu vlivem UV záření se mezi tmel a podklad dostává více vlhkosti, kde vlivem mrazových cyklů způsobuje trhliny</p>		

Změna reliéfu povrchu při dusání			
Projev poškození	Příčina poškození	Umístění poškození	Detail poškození
<p>Projevuje se nepřírodným povrchem kamene „zmuchláním“</p>	<p>Při dusání do formy se v tom to místě lukopren shrnul a změnil modelaci</p>		

Degradace spárovací hmoty			
Projev poškození	Příčina poškození	Umístění poškození	Detail poškození
<p>Mezi faksimilií a podstavcem chybí část nebo velká část spárovací hmoty, na které je socha osazena. Může vést k vychýlení socha až k jejímu zřícení</p>	<p>Spára byla zhotovena z málo propustného materiálu oproti materiálu faksimilií</p>		

Praskliny v subtilních částech			
Projev poškození	Příčina poškození	Umístění poškození	Detail poškození
<p>V subtilních částech soch jako jsou zápěstí, lokty nebo obličej vznikají praskliny</p>	<p>Tyto praskliny nevznikají vlivem korodování armatur, jelikož se zde žádné nenachází.</p> <p>Pravděpodobně vznikají rozdílnou teplenou roztažností materiálu napovrch a uvnitř materiálu. Zejména v letních období může být rozdíl teplot velmi výrazný. Tyto rozdíly teplot vytváří pnutí.</p>		

Ohraničení dusacího otvoru			
Projev poškození	Příčina poškození	Umístění poškození	Detail poškození
<p>V místech, kde se ve formě nacházel dusací otvor se na faksimilií nachází viditelný obrys po tomto otvoru</p>	<p>Vlivem degradace pojiva UV zářením a oslabím spojení pojiva na hraně dusacího otvoru v jeho ohraničení je materiál degradován více.</p>		

5.6 Přehled poznatků z archivních pramenů o souboru faksimilií Cností a Neřestí, Kuks

Přehled poznatků z archivních pramenů o souboru faksimilií Cností a Neřestí, Kuks												
Název	Autoři (akademická sochaři)	Rok vzniku	Důvody výměny	Metoda výroby	Plnivo	Pojivo (epoxidová pryskyřice)	Odlehčení	Separátor	Armování	Cena (KČS?)	Rozpouštědla	Poznámky
Lehkomyslnost ¹⁷¹	V. Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, M. Vajchr	1976-1977	Postupná ztráta modelace, socha vychýlena s těžiště	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádrové klínové formy	Křemenný písek	CHS EPOXY 1200, CHS EPOXY 300 (1:1), Tvrđilo P1	Neuvedeno	Benátské mýdlo	Neuvedeno	212 000	Organická rozpouštědla	Forma vytvořena na sádrový odlitek z roku 138
Spravedlnost ¹⁷²	V. Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, M. Vajchr	1976-1977	Socha vychýlena s těžiště, obava ze zhroucení	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro-lukoprenové klínové formy	drcený pískovec jemná frakce, zabarvení pomocí přírodních barevných písků a/písek upraven žářem slynutím kyslíčnicků kovu a písků	CHS EPOXY 1200, CHS EPOXY 300 (1:1), Tvrđilo P1	Plná	Benátské mýdlo	Neuvedeno	222 600	Organická rozpouštědla	Originální sochy nejsou osazeny na kovový čep. Faksimile také nebyla osazena na čep
Naděje ¹⁷³	V. Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, M. Vajchr, J. Antek	1977-1978	Ztráta modelace z důvodu nepřízní exteriérov	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro-	Zvláště upravené druhy písků se zapalovaný mi pigmenty	epoxidová pryskyřice druh neuveden	Neuvedeno	Neuvedeno	Neuvedeno	207276	Neuvedeno	Druhý výdusek z formy se nachází ve stanici metra

¹⁷¹ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU

¹⁸¹ Restaurátorská zpráva a Fotodokumentace o provádění rekonstrukce sochy „Lehkomyslnost“ pro zámek v Kuksu. Restaurátorská zpráva. 10. 6. 1977, Praha.

¹⁷² Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 180. Faksimile sochy Spravedlivosti pro státní zámek Kuks. Rekonstrukce sochy Spravedlnost, Kuks. 13. 1. 1978, Praha.

¹⁷³ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 182. Provedení faksimile sochy Naděje z řady Ctnosti z Kuksu. Restaurátorská zpráva. 3. 5. 1978, Praha.

			ých podmínek	lukoprenové klínové formy								Malostranská
Zoufalství¹⁷⁴	V. Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, M. Vajchr, Piškule	1978	Ztráta modelace z důvodu nepříznivých exteriérových podmínek	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro-lukoprenové klínové formy	Zvláště úpravné druhy písků se zapalováním i pigmenty,	epoxidová pryskyřice druh neuveden	Neuvedeno	Benátské mýdlo	Na fotografii viditelná armatura při dusání	227 900	Neuvedeno	
Pomluva¹⁷⁵	V. Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, M. Vajchr	1978-1979	Narušení spodní části sochy	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro-lukoprenové klínové formy	Zvláště upravené druhy písků se zapalováním i pigmenty	CHS EPOXY 1200 ředěná gelou, tvrdilo P1	Plná	Benátské mýdlo	Neuvedeno	230 500	Neuvedeno	
Pýcha¹⁷⁶	V. Hlavatý, V. Viškovská, J. Vítvar, M. Vajchr	1978–1979	Neuvedeno	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro-lukoprenové klínové formy	Křemenný písek	CHS EPOXY 1200	Neuvedeno	Neuvedeno	Neuvedeno	222 600	Neuvedeno	
Lstivost¹⁷⁷	V. Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, M. Vajchr.	1979–1980	Ztráta modelace z důvodu nepříznivých exteriérových podmínek	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro-lukoprenové klínové formy	Zvláště upravené křemičité písky se zapalováním i pigmenty	CHS EPOXY 1200	Neuvedeno	Benátské mýdlo	Neuvedeno	Neuvedeno	Neuvedeno	1995 doložená autorská oprava uší lišky (uražené vandaly)

¹⁷⁴ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 183. Zoufalství faksimile – Kuks. Restaurátorská zpráva o zhotovení faksimile. 24. 7. 1978, Praha.

¹⁷⁵ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 184. Rekonstrukce sochy Pomluva st. Zámek Kuks. Restaurátorská zpráva. 24. 7. 1978, Praha.

¹⁷⁶ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 185. Rekonstrukce sochy Pýchy st. Zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedené rekonstrukci v umělém pískovci skulptury Pýchy z řady Neřestí z areálu st. Zámku Kuks. 20. 8. 1978, Praha.

¹⁷⁷ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 186. faksimile sochy Lstivosti pro st. Zámek Kuks. Restaurátorská zpráva. 2. 6. 1980, Praha.

Štědrost¹⁷⁸	V. Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, M. Vajchr	1979-1980	Neuvedeno	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro- lukoprenové klínové formy	Křemičité písky	EPOXY 1200	Neuvedeno	Neuvedeno	Neuvedeno	233 200	Neuvedeno	
Láska¹⁷⁹	V. Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, M. Vajchr, Piškule (štukátér), Mráz (štukátér)	1980-1981	Socha vychýlena s těžiště, obava ze zhroucení	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro- lukoprenové klínové formy	Zvláště upravené křemičité písky se zapalováním i pigmenty	CHS EPOXY1200, Tvrdidlo P1	Plná	Benátské mýdlo	Neuvedeno	249 100	Neuvedeno	
Víra¹⁸⁰	V. Hlavatý,A. Viškovská, J. Vítvar, M. Vajchr	1982-1983	Ztráta modelace z důvodu nepříznivých exteriérových podmínek	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro- lukoprenové klínové formy	Zvláště upravené křemičité písky a prané písky,	CHS EPOXY1200, Tvrdidlo P1	Plná	Benátské mýdlo	Neuvedeno	236 500	Neuvedeno	
Cudnost¹⁸¹	V. Hlavatý,A. Viškovská, J. Vítvar, M. Vajchr, Altmanová, Piškule	1982–1983	Vyklonění z osy a hrozba pádu, ztráta modelace z důvodu nepříznivých exteriérových podmínek	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro- lukoprenové klínové formy	křemičitý	CHS EPOXY1200	Neuvedeno	Neuvedeno	Neuvedeno	217300	Neuvedeno	

¹⁷⁸ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 187. Rekonstrukce statue Štědrosti pro st. Zámek v Kuksu. Restaurátorská zpráva. 1. 9. 1980, Praha.

¹⁷⁹ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 23, signatura RZ TU 189. Vytvoření rekonstrukce sousoší Lásky pro areál st.zámku Kuks. Restaurátorská zpráva o restaurování Lásky mateřské ze souboru Cností v Kuksu. 15. 11. 1981, Praha.

¹⁸⁰ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 23, signatura RZ TU 192. Rekonstrukce sochy Víry. Restaurátorská zpráva o vytvoření rekonstrukce statue Víra, autor M. B. Braun pro státní zámek v Kuksu. 30. 9. 1983, Praha.

¹⁸¹ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 23, signatura RZ TU 190. Rekonstrukce Cudnosti v syntetickém páskovci. Restaurátorská zpráva socha Cudnost -M.B. Braun, areál v Kuksu. 1. 11. 1982, Praha.

Moudrost ¹⁸²	V. Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, M. Vajchr	1983-1984	ztráta modelace z důvodu nepříznivých exteriérových podmínek	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro-lukoprenové klínové formy	Křemenný písek	EPOXY 1200	Neuvedeno	Neuvedeno	Neuvedeno	242 000	Neuvedeno	
Obžerství ¹⁸³	V. Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, M. Vajchr, Piškule	1983–1984	Vyklonění z osy a hrozba pádu, ztráta modelace z důvodu nepříznivých exteriérových podmínek	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro-lukoprenové klínové formy	Zvláště upravené křemičité písky se zapalováním i pigmenty	CHS EPOXY 1200, Tvrdidlo P1	Plná	Neuvedeno	Neuvedeno	236 500	Neuvedeno	
Smilstvo ¹⁸⁴	V. Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, M. Vajchr, Piškule	1983–1984	Neuvedeno	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádrové klínové formy	křemičitý písek	CHS EPOXY 1200	Plná	Neuvedeno	Neuvedeno	251 900	Neuvedeno	Provedení sádrových odlitků hlav lakomství smilstvo
Lakomství ¹⁸⁵	V. Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, M. Vajchr,	1984	ztráta modelace z důvodu nepříznivých exteriérových podmínek	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro-lukoprenové klínové formy	křemičitý písek	CHS EPOXY 1200	Neuvedeno	Neuvedeno	Neuvedeno	250 800	Neuvedeno	

¹⁸² Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 23, signatura RZ TU 195. Faksimile Moudrosti – st. zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedení faksimile a galerijním restaurování sochy Moudrosti ze st. zámku Kuks. /autor M.B. Braun/. 31. 7. 1984, Praha.

¹⁸³ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 24, signatura RZ TU 196. Faksimile Obžerství – st. zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedení faksimile a galerijním restaurování sochy Obžerství ze st. zámku Kuks. /M.B. Braun/. 31. 7. 1984, Praha

¹⁸⁴ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 24, signatura RZ TU 198. Faksimile sochy Smilstvo pro – st. zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedení faksimile a galerijním restaurování sochy Smilstvo ze st. zámku Kuks. /M.B. Braun/. 19. 10. 1984, Praha

¹⁸⁵ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 24, signatura RZ TU 199. Faksimile sochy Lakomství pro – st. zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedení faksimile a galerijním restaurování sochy Lakomství ze st. zámku Kuks. /M.B. Braun/. 19. 10. 1984, Praha

Trpělivost¹⁸⁶	V. Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, M. Vajchr,	1985	ztráta modelace z důvodu nepříznivých exteriérových podmínek	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro-lukoprenové klínové formy	křemičitý písek	EPOXY1200	Plná	Neuvedeno	Neuvedeno	250 800	Neuvedeno
Statečnost¹⁸⁷	V. Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, M. Vajchr,	1985	ztráta modelace z důvodu nepříznivých exteriérových podmínek	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro-lukoprenové klínové formy	křemičitý písek	EPOXY 1200	Neuvedeno	Neuvedeno	Neuvedeno	239800	Neuvedeno
Píle¹⁸⁸	V. Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, M. Vajchr, J. Líbal (štukátér, zhotovil formu)	1985–1986	ztráta modelace z důvodu nepříznivých exteriérových podmínek	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro-lukoprenové klínové formy (Lukoprén N1522)	křemičitý písek	EPOXY1200	Plná	Neuvedeno	Neuvedeno	250 800	Neuvedeno
Upřímnost¹⁸⁹	V. Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, M. Vajchr, J. Líbal (štukátér,	1986	ztráta modelace z důvodu nepříznivých exteriérových podmínek	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro-lukoprenové klínové formy	křemičitý písek	EPOXY 1200	Plná	Neuvedeno	Neuvedeno	251900	Neuvedeno

¹⁸⁶ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 24, signatura RZ TU 202. Socha Trpělivosti ze st. zámku v Kuksu. Restaurátorská zpráva o provedení faksimile a galerijním restaurování sochy Trpělivosti ze st. zámku Kuks. /M.B. Braun/. 6. 10. 1985, Praha

¹⁸⁷ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 24, signatura RZ TU 201. Socha Statečnosti ze st. zámku v Kuksu. Restaurátorská zpráva o provádění faksimile a galerijního restaurování sochy Statečnost ze Státního zámku v Kuksu /autor M. B. Braun/. 6. 10. 1985, Praha.

¹⁸⁸ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 25, signatura RZ TU 204/2. Rekonstrukce sochy Píle pro st. zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedení faksimile a galerijním restaurování sochy Píle ze státního zámku Kuks. 22. 4. 1986, Praha.

¹⁸⁹ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 25, signatura RZ TU 205/2. Vytvoření faksimile Upřímnosti pro st. zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedení faksimile a galerijním restaurováním sochy Upřímnosti ze st. zámku Kuks. 1. 7. 1986, Praha.

	zhotovil formu)			(Lukoprén N1522)								
Hněv¹⁹⁰	V. Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, M. Vajchr,	1986	Neuvedeno	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro-lukoprenové klínové formy	křemičitý praný písek granulací odpovídající originálu zabarvení pomocí barevných písků	EPOXY 1200, tvrdidlo P1	Plná	Benátské mýdlo	Neuvedeno	188 100 (zhotovení faksimile a osazení)	Neuvedeno	
Lenost¹⁹¹	V. Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, M. Líbal (štukátér, zhotovil formu)	1986–1987	ztráta modelace z důvodu nepříznivých podmínek	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro-lukoprenové klínové formy	křemičitý písek	EPOXY 1200	Plná?	Neuvedeno	Neuvedeno	258 500	Neuvedeno	na fotografii viditelný lesklý kultý předmět možná plechovka od epoxidu?
Závist¹⁹²	V. Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, M. Líbal (štukátér, zhotovil formu)	1986 (smlouva) 1987–1988	ztráta modelace z důvodu nepříznivých podmínek	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro-lukoprenové klínové formy	křemičitý písek	Neuvedeno	Plná	Neuvedeno	Neuvedeno	256 300	Neuvedeno	

¹⁹⁰ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 25, signatura RZ TU 207. Státní zámek Kuks – rekonstrukce sochy Hněv. Restaurátorská zpráva o vytvoření rekonstrukce statue Hněv, autor M. B. Braun pro státní zámek v Kuksu. 21. 10. 1986, Praha.

¹⁹¹ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 25, signatura RZ TU 211. Faksimile sochy Lenost pro st. zámek Kuks. Dílčí restaurátorská zpráva o převozu a restaurování včetně provedení sádro-lukoprenové formy sousoší Lenosti z Kuksu /1. a 2. etapa/. 5. 5. 1987, Praha.

¹⁹² Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 26, signatura RZ TU 212. Faksimile sochy Závist pro st. zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedení faksimile a galerijním restaurování sochy Závist ze st. zámku Kuks. 25. 1. 1988, Praha.

Střídmost¹⁹³	V. Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, M. Líbal (štukatér, zhotovil formu)	1988	ztráta modelace z důvodu nepříznivých exteriérových podmínek	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro-lukoprenové klínové formy	křemičitý písek	EPOXY 1200	Neuvedeno	Neuvedeno	Neuvedeno	215 000	Neuvedeno	
Anděl žalostné smrti¹⁹⁴	V. Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, M. Líbal (štukatér, zhotovil formu)	1988-1989	ztráta modelace z důvodu nepříznivých exteriérových podmínek	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro-lukoprenové klínové formy	křemičitý písek	EPOXY 1200	Neuvedeno	Neuvedeno	Neuvedeno	Neuvedeno	Neuvedeno	Podstavec vznikl 1989 a je plný
Podstavec pod sochou Náboženství¹⁹⁵	V. Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, M. Vajchr M. Líbal (štukatér, zhotovil formu)	1983	Neuvedeno	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro-lukoprenové klínové formy	křemičitý praný písek	EPOXY 1200, Tvrdivo P1	Podstavec je složen z dutého pláště nesoucí modelaci a železobetonového jádra s dilatační mezerou cca 10 cm	Benátské mýdlo	Armované železobetonové jádro	Neuvedeno	Neuvedeno	

¹⁹³ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 26, signatura RZ TU 213. Vytvoření faksimile Právě míry pro st. zámek Kuks. Restaurátorská zpráva díle o převozu a restaurování včetně provedení sádro-lukoprenové formy sochy pravá míra/Střídmost/. 20. 5. 1988, Praha.

¹⁹⁴ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 26, signatura RZ TU 215/4. Vytvoření faksimile Anděla žalostné smrti pro areál státního zámku Kuks. Restaurátorská zpráva 2. etapa Vytvoření faksimile sochy Anděla žalostné smrti pro SZ Kuks/HS č.243/2/1367/88. 15. 9. 1989, Praha

¹⁹⁵ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 20, signatura RZ TU 175/2. Rekonstrukce podstavce pod sochou Náboženství. Restaurátorská zpráva o vytvoření podstavce pod sochu Náboženství ze syntetického pískovce, který nahradí originál umístěný před hospitálem na státním zámku v Kuksu. 1. 10. 1983, Praha.

Náboženství¹⁹⁶	Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, J. Líbal (štukatér, zhotovil formu)	1985 zapůjčení sádrového odlitku, 1987 restaurování sádrového odlitku Forma 1988, osazení 1990	Neuvedeno	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro- lukoprenové (N 1522) klínové formy	Neuvedeno	Neuvedeno	Neuvedeno	Neuvedeno	Neuvedeno	253000	Neuvedeno	Forma byla vytvořena na sádrové kopii vypůjčené z národní galerie
Anděl blažené smrti Aktuální dokument neobsahuje žádné prameny. ¹⁹⁷	V. Hlavatý, A. Viškovská, J. Vítvar, P. Vítvarová, J. Líbal (štukatér, zhotovil formu)	1990- 1991trasfěr,1 992- forma a faksimile podstavce 1993 , Rozpočet 1994- proveden transfer faksimile podstavce a sochy Smlouvy faksimile - 1995 trasér podstavce a sochy	Poškození sochy a obava ze zřícení	Postupné vrstvení směsi pojiva a plniva „dusání“ do sádro- lukoprenové (N 1522) klínové formy	křemičitý písek	Neuvedeno	Neuvedeno	Neuvedeno	Neuvedeno	642978	Neuvedeno	Vznik ještě jedné faksimile, forma 1995 již nepoužitelná

¹⁹⁶ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 21, signatura RZ TU 175/7. Osazení faksimile děleného podstavce a osazení faksimile sochy Náboženství na původní místo před kostelem státního zámku Kuks. Restaurátorská zpráva socha Náboženství – osazení faksimile a podstavce na původní místo včetně transferu z Prahy do Kuksu. 15. 7. 1990, Praha.

¹⁹⁷ Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 28, signatura RZ TU 216/5. Anděl blažené smrti. Příloha č. 1 restaurátorské smlouvy č.1 28/97. 21. 9. 1994, Praha.

6 Seznam použité literatury a pramenů

Autor neuveden. *Vybrané výsledky výzkumné činnosti ČSAV a SAV 1970*. Praha: Academia, 1971, s. 927.

BLAŽÍČEK, Oldřich Jakub, *Braun a jeho místo v plastice českého baroku*, in: *Matyáš Bernard Braun, In 1684–1738*, Sborník vědecké konference, Národní galerie v Praze ve spolupráci s Československým komitétem dějin umění ve dnech 26. a 27. listopadu 1984. Národní galerie v Praze, 1988.

BRABEC Michal, KOTLÍK Petr. Studium vlastností armovaných spojů umělého a přírodního kamene. In: *Sborník Ústavu chemické technologie restaurování památek VŠCHT Praha a Státních restaurátorských ateliérů Praha, Konzervace a restaurování kulturních památek*. Praha: Ediční středisko VŠCHT 1993, s. 7–17.

CACARA Boris. *Koroze umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí. diplomová práce*. Praha: 1993. Vysoká škola chemicko-technologická. Fakulta chemické technologie. Ústav chemické technologie restaurování památek.

ČSN EN 1015- 18. *Zkušební metody malt pro zdivo – Část 18: Stanovení koeficientu kapilární absorpce vody v zatvrdlé maltě*. Praha: Český normalizační institut, 2003, 12 s., Třídící znak 72 2400

ČSN EN 1015-11. *Zkušební metody malt pro zdivo – Část 11: Stanovení pevnosti zatvrdlých malt v tahu za ohybu a v tlaku*. Praha: Český normalizační institut, 2000, 16 s., Třídící znak 72 2400

ČSN EN 12390-5. *Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 5: Pevnost v tahu ohybem zkušebních těles*. Praha: Český normalizační institut, 2009, Třídící znak 73 1302

ČSN EN 14146. *Zkušební metody přírodního kamene – Stanovení dynamického modulu pružnosti (pomocí základní rezonanční frekvence)*. Praha: Český normalizační institut, 2005, Třídící znak 72 1132

ČSN EN 14579. *Zkušební metody přírodního kamene – Stanovení rychlosti šíření zvuku*. Praha: Český normalizační institut, 2005, 16 s., Třídící znak 72 1166

ČSN EN 772-4. *Zkušební metody pro zdicí prvky – Část 4: Stanovení hustoty, objemové hmotnosti a celkové a otevřené pórovitosti zdicích prvků z přírodního kamene*. Praha: Český normalizační institut, 12 s., Třídící znak 722635

DHLÍKOVÁ, Helena, KOHLOVÁ Hana, MEZERA, K.: *Kuks – průzkum zbytků monochromie na sochách Ctností a Neřestí, restaurátorská zpráva, nepublikováno*, 1983. Uloženo: Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově.

HAVLIČKOVÁ Ivana, *Restaurování kamenné polychromované sochy sv. Jana Nepomuckého z Bratrských oltářů u České Kamenice; Studium specifických příkladů povrchových úprav barokních sochařských děl*, Diplomové práce, Fakulta restaurování Univerzity Pardubice, Litomyšl 2012.

HOŠEK, Pavel. *Sdělení k postupu práce faksimilií z Kuksu*. Litomyšl, 3. 5. 2021. (ústní konzultace)

HUCKOVÁ Martina, KOTÍK Petr: *Stav a příčiny koroze objektů z umělého kamene, Část 1*
In: Zprávy památkové péče, 69, 2009, č. 6.

HUCKOVÁ Martina, KOTÍK Petr: *Umělý kámen s epoxidovým pojivem v památkové péči. Část 2 – Možnosti konzervace objektů z umělého kamene*, In: Zprávy památkové péče, 70, 2010, č. 1.

HUCKOVÁ Martina, KOTÍK Petr: *Umělý kámen s epoxidovým pojivem v památkové péči. Část 1 - Stav a příčiny koroze objektů z umělého kamene*, In: Zprávy památkové péče, 69, 2009, č. 6

HUCKOVÁ Martina, KOTLÍK Petr: *Možnosti konzervace umělého kamene pojeného epoxidy*, in: Sborník konference Restaurování uměleckých malířských a sochařských děl, Litomyšl 2006

HUCKOVÁ Martina, KOTLÍK, Petr *The Study of Consolidation of Artificial Stone with Epoxy Resin Binder*, in: 11th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, Toruň 2008

HUCKOVÁ Martina, KOTLÍK. Petr: *Investigation of the conservation of epoxy resin-bonded artificial stone*, in: Conservation Science 2007 Miláno, Londín, 2007:
Archetype publication

HUCKOVÁ Martina, KUNEŠ Petr, KOTLÍK Petr, HURT Jiří: *Konzervace objektů z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí*, In: Sborník z konference konzervátorů a restaurátorů: Cheb, 5.-7. září 2006. Brno: Technické muzeum.

HUCKOVÁ Martina: *Studium možností dodatečného zpevnění umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí*, diplomová práce VŠCHT, Praha 2005

HUCKOVÁ, Martina, KOTLÍK, Petr, *Artificial sandstone containing epoxy resin as the binder, and possibilities for its consolidation*, in: Symposium Stone consolidation in cultural heritage, Lisbon 2008

HUCKOVÁ, Martina, KOTLÍK, Petr, *Vliv impregnace systémů epoxidových pryskyřic s minerálním plnivem na jejich fyzikální vlastnosti*, in: Semdok 2007, Žilina, 2007:
Univerzita Žilina

HUCKOVÁ, Martina, KUNEŠ, Petr, KOTLÍK, Petr: *Additional consolidation of artificial stone with epoxy resin cement*, in: Art Conservation – Restoration Studies and Practice, Toruň, 2005

HURT, Jiří: *Vliv dodatečné konsolidace umělého kamene na jeho vybrané vlastnosti*, diplomová práce VŠCHT, Praha 2006

KAŠE, Jiří a KOTLÍK, Petr. *Braunův Betlém: drama krajiny a umění v proměnách času*. Praha: Paseka, 1999

KOLDA, Jindřich a NEUBERT, Petr. *Kuks: granátové jablko*. Praha: Národní památkový ústav, 2015.

KOŘÁN, Ivo, PROKOP, Jaroslav, KRÝSL, Jan a MALEČEK, Roman. *Braunové*. Praha: Akropolis, 1999. s. 116.

KOTLÍK Petr, BAYER Karol, ZELINGER Jiří. *Vliv vody na síťování epoxidových pryskyřic rozpouštěných v organických rozpouštědlech*. In: *Sborník Vysoké školy*

chemicko-technologické v Praze. S13, Polymery – chemie, vlastnosti a zpracování. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1985, s. 217–232

KOTLÍK Petr, BRABEC Michal. Některé vlastnosti spojů umělého a přírodního pískovce. In: *Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. S18, Polymery – chemie, vlastnosti a zpracování.* Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1988, s. 163–175

KOTLÍK Petr, BRABEC Michal. Odolnost umělého pískovce proti korozi. In: *Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. S18, Polymery – chemie, vlastnosti a zpracování.* Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1988, s. 151–162

KOTLÍK Petr, PERNÁ Eva, RATHOUSKY Jiří, ZELINGER Jiří. Některé vlastnosti umělého kamene pískovce pojeného epoxidovou pryskyřicí. In: *Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. S10, Polymery – chemie, vlastnosti a zpracování.* Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1978, s. 165-178

KOTLÍK Petr, ZELINGER Jiří. Možnosti využití epoxidových pryskyřic při konzervování a restaurování kamenných objektů. In: *Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. S10, Polymery – chemie, vlastnosti a zpracování.* Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1978, s. 145-163

KOTLÍK Petr. Artificial sandstone with epoxy resin cement. In: CIABACH, J. *VIIth international congress on deterioration and conservation of stone: VIe congres international sur l'altération et la conservation de la pierre.* Toruń: Nicolas Copernicus University, Press department, 1988, s. 614-623.

KOTLÍK Petr. Studium Barevnosti umělého kamene. In: *Sborník Ústavu chemické technologie restaurování památek VŠCHT Praha a Státních restaurátorských ateliérů Praha, Konzervace a restaurování kulturních památek.* Praha: Ediční středisko VŠCHT 1993, s. 39–54.

KOTLÍK, Petr, PEPRNÁ, Eva, RATHOUSKÝ, Jiří, ZELINGER, Jiří. Některé vlastnosti umělého pískovce pojeného epoxidovou pryskyřicí. In: *Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze S10 Polymery – chemie, vlastnosti a zpracování.* Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983.

KOTLÍK, Petr. Technologie přípravy umělého kamene. In *Umělý kámen pro památkovou péči.* Praha: STOP, 1998

Malvína, PEŠKOVÁ: *Epoxidové pryskyřice v restaurátorské praxi, Výdusky na bázi epoxidových pryskyřic,* diplomová práce, Akademie Výtvarných Umění v Praze, Praha 2013.

Martina HUCKOVÁ, Petr KOTÍK: *Umělý kámen s epoxidovým pojivem v památkové péči. Část 2 – Možnosti konzervace objektů z umělého kamene,* In: *Zprávy památkové péče,* 70, 2010, č. 1

NEUMANN, Jaromír, PROŠEK. *Matyáš Braun – Kuks.* Praha: Státní nakladatelství krásné literatury hudby a umění, 1959

NOVOTNÝ, Jiří. *Hospitál Kuks Faksimile soch Náboženství, Andělů Smrti, Cností a Neřestí Restaurátorský průzkum dochovaného stavu, záměr a návrh postupu prací* (tištěný dokument). Praha, 2018. Uloženo: Univerzita Pardubice, Fakulta restaurování, Katedra chemické technologie, Litomyšl

ONDRAČKA, Pavel, Co nového na Kuksu. *Tvorba: list pro kritiku a umění*. 1991, 1991(30), s. 23

PANOŠOVÁ HUCKOVÁ, Martina. *Studium možností dodatečného zpevnění umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí: disertační práce*. Praha 2013: Vysoká škola chemicko-technologická.

PREISS, Pavel. *František Antonín Špork a barokní kultura v Čechách*. Praha: Paseka, 2003.

RIPA, Cesare, BUSCAROLI, Piero a Jiří ŠPAČEK, ed. *Ikonologie*. Praha: Argo, 2019
SELWITZ, Charles. *Epoxy Resins in Stone Conservation*. Calif., USA: Marina del Rey, Getty Conservation Institute, 1992.

SUCHOMEL, Miloš, O výdutcích (faksimiliích) a odlitcích, *Památky a příroda: časopis státní památkové péče a ochrany přírody*. 1982, 7(2), s.65-79

SUCHOMEL, Miloš, *Původní malířské povrchové adjustace českých barokních kamenných soch*, in: *Památky a příroda: časopis státní památkové péče a ochrany přírody*. Praha: Panorama, 1983

TIŠLOVÁ, Renata. *Metodika pro určení mezí a intervalů významných materiálových charakteristik opravných materiálů a technologií pro kompatibilní zásah* [online]. 2006, [cit. 14. 7. 2022]. Dostupné z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-261491>

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 28, signatura RZ TU 216/5. Anděl blažené smrti. Žádost o zhotovení dalšího výdusku

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU Restaurátorská zpráva a Fotodokumentace o provádění rekonstrukce sochy „Lehkomyslnost“ pro zámek v Kuksu. Restaurátorská zpráva. 10. 6. 1977, Praha.

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 180. Faksimile sochy Spravedlivosti pro státní zámek Kuks. Rekonstrukce sochy Spravedlnost, Kuks. 13. 1. 1978, Praha.

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 182. Provedení faksimile sochy Naděje z řady Ctnosti z Kuksu. Restaurátorská zpráva. 3. 5. 1978, Praha.

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 183. Zoufalství faksimile – Kuks. Restaurátorská zpráva o zhotovení faksimile. 24. 7. 1978, Praha.

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 184. Rekonstrukce sochy Pomluv st. Zámek Kuks. Restaurátorská zpráva. 24. 7. 1978, Praha.

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 185. Rekonstrukce sochy Pýchy st. Zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedené rekonstrukci v umělém pískovci skulptury Pýchy z řady Neřestí z areálu st. Zámku Kuks. 20. 8. 1978, Praha.

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 186. faksimile sochy Lstivosti pro st. Zámek Kuks. Restaurátorská zpráva. 2. 6. 1980, Praha.

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 22, signatura RZ TU 187. Rekonstrukce statue Štědrosti pro st. Zámek v Kuksu. Restaurátorská zpráva. 1. 9. 1980, Praha.

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 23, signatura RZ TU 189. Vytvoření rekonstrukce sousoší Lásky pro areál st. zámku Kuks. Restaurátorská zpráva o restaurování Lásky mateřské ze souboru Cností v Kuksu. 15. 11. 1981, Praha.

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 23, signatura RZ TU 192. Rekonstrukce sochy Víry. Restaurátorská zpráva o vytvoření rekonstrukce statue Víra, autor M. B. Braun pro státní zámek v Kuksu. 30. 9. 1983, Praha.

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 23, signatura RZ TU 190. Rekonstrukce Cudnosti v syntetickém pískovci. Restaurátorská zpráva socha Cudnost -M.B. Braun, areál v Kuksu. 1. 11. 1982, Praha.

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 23, signatura RZ TU 195. Faksimile Moudrosti – st. zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedení faksimile a galerijním restaurování sochy Moudrosti ze st. zámku Kuks. /autor M.B. Braun/. 31. 7. 1984, Praha.

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 24, signatura RZ TU 196. Faksimile Obžerství – st. zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedení faksimile a galerijním restaurování sochy Obžerství ze st. zámku Kuks. /M.B. Braun/. 31. 7. 1984, Praha

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 24, signatura RZ TU 198. Faksimile sochy Smilstvo pro – st. zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedení faksimile a galerijním restaurování sochy Smilstvo ze st. zámku Kuks. /M.B. Braun/. 19. 10. 1984, Praha

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 24, signatura RZ TU 199. Faksimile sochy Lakomství pro – st. zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedení faksimile a galerijním restaurování sochy Lakomství ze st. zámku Kuks. /M.B. Braun/. 19. 10. 1984, Praha

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 24, signatura RZ TU 202. Socha Trpělivosti ze st. zámku v Kuksu. Restaurátorská zpráva o provedení faksimile a galerijním restaurování sochy Trpělivosti ze st. zámku Kuks. /M.B. Braun/. 6. 10. 1985, Praha

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 24, signatura RZ TU 201. Socha Statečnosti ze st. zámku v Kuksu. Restaurátorská zpráva o provádění faksimile a galerijního restaurování sochy Statečnost ze Státního zámku v Kuksu /autor M. B. Braun/. 6. 10. 1985, Praha.

Územní odborné pracoviště Národní památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 25, signatura RZ TU 204/2. Rekonstrukce sochy Pilnost pro st. zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedení faksimile a galerijním restaurování sochy Píle ze státního zámku Kuks. 22. 4. 1986, Praha.

Územní odborné pracoviště Národní památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 25, signatura RZ TU 205/2. Vytvoření faksimile Upřímnosti pro st. zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedení faksimile a galerijním restaurováním sochy Upřímnosti ze st. zámku Kuks. 1. 7. 1986, Praha.

Územní odborné pracoviště Národní památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 25, signatura RZ TU 207. Státní zámek Kuks – rekonstrukce sochy Hněv. Restaurátorská zpráva o vytvoření rekonstrukce statue Hněv, autor M. B. Braun pro státní zámek v Kuksu. 21. 10. 1986, Praha.

Územní odborné pracoviště Národní památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 25, signatura RZ TU 211. Faksimile sochy Lenost pro st. zámek Kuks. Dílčí restaurátorská zpráva o převozu a restaurování včetně provedení sádro-lukoprenové formy sousoší Lenosti z Kuksu /1. a 2. etapa/. 5. 5. 1987, Praha.

Územní odborné pracoviště Národní památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 26, signatura RZ TU 212. Faksimile sochy Závist pro st. zámek Kuks. Restaurátorská zpráva o provedení faksimile a galerijním restaurování sochy Závist ze st. zámku Kuks. 25. 1. 1988, Praha.

Územní odborné pracoviště Národní památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 26, signatura RZ TU 213. Vytvoření faksimile Pravé míry pro st. zámek Kuks. Restaurátorská zpráva dílčí o převozu a restaurování včetně provedení sádro-lukoprenové formy sochy pravá míra/Střídmost/. 20. 5. 1988, Praha.

Územní odborné pracoviště Národní památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 26, signatura RZ TU 215/4. Vytvoření faksimile Anděla žalostné smrti pro areál státního zámku Kuks. Restaurátorská zpráva 2. etapa Vytvoření faksimile sochy Anděla žalostné smrti pro SZ Kuks/HS č.243/2/1367/88. 15. 9. 1989, Praha

Územní odborné pracoviště Národní památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 20, signatura RZ TU 175/2. Rekonstrukce podstavce pod sochou Náboženství. Restaurátorská zpráva o vytvoření podstavce pod sochu Náboženství ze syntetického pískovce, který nahradí originál umístěný před hospitém na státním zámku v Kuksu. 1. 10. 1983, Praha.

Územní odborné pracoviště Národní památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 21, signatura RZ TU 175/7. Osazení faksimile děleného podstavce a osazení faksimile sochy Náboženství na původní místo před kostelem státního zámku Kuks. Restaurátorská zpráva socha Náboženství – osazení faksimile a podstavce na původní místo včetně transferu z Prahy do Kuksu. 15. 7. 1990, Praha.

Územní odborné pracoviště Národní památkového ústavu v Josefově. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 28, signatura RZ TU 216/5. Anděl blažené smrti. Příloha č. 1 restaurátorské smlouvy č.1 28/97. 21. 9. 1994, Praha.

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Lokti. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 50 kv, signatura RZ 50. Restaurátorská zpráva a fotodokumentace o restaurování pěti havarijních soch z Valče. Provedli ak. Sochaři restaurátoři: M. Vajchr, J. Vokálek, A. Viškovská, V. Hlavatý, J. Vitvar. 18. 11. 1976, Praha

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Lokti. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 11, signatura RZ 11. Herakles – faksimile sochy pro zahradu st. zámku Valeč. Restaurátorská zpráva o restaurování a provedení faksimile sochy „Muž se lví kůží“ /pracovní název/ také Muž s drapérií. 30. 11. 1985, Praha

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Lokti. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 38 KV, signatura RZ 38. Čas odhaluje pravdu – faksimile pro st. Zámek. Valeč. 18. 5. 1985, Praha

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Lokti. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 49 KV, signatura RZ 49. Faksimile sousoší „Šťastné manželství“ ze zámku ve Valči. 17. 5. 1979, Praha

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Lokti. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 32 KV, signatura RZ 32. Restaurátorská zpráva Zhotovení rekonstrukce sochy alegorie „Jaro“ pro zahradu st. Zámku ve Valči. 9. 7. 1979, Praha

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Lokti. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 38 KV, signatura RZ 38. Čas odhaluje pravdu – faksimile pro st. Zámek. Valeč. 18. 5. 1985, Praha

Územní odborné pracoviště Národního památkového ústavu v Lokti. Fond Národní památkový ústav, skladová signatura 38 KV, signatura RZ 38. Čas odhaluje pravdu – faksimile pro st. Zámek. Valeč. 18. 5. 1985, Praha

VALACH, Jaroslav, POSPÍŠIL, Stanislav. *Výzkumná zpráva, Shrnutí radiografické dokumentace vybraných objektů v Ateliéru restaurátorské fakulty v Litomyšli.* (elektronický dokument) Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i. Praha. 2021. Uloženo Univerzita Pardubice, Fakulta restaurování, Katedra chemické technologie.

VITVAR, Josef. Sdělení k postupu práce na faksimiliích před hospitém v Kuksu. Litomyšl, 29. 4. 2021. (telefonní rozhovor)

7 Seznam tabulek

tab. 1 Výsledky měření rychlosti UZ transmise navržených receptur pro stanovení receptury laboratorních vzorků, které odpovídají originálu. Poměr udává poměr pojiva (epoxidová pryskyřice CHS EPOXY 324 (EPOXY 1200) s tvrdidlem P11) a plniva (směs vytríděných křemičitých písků). Měřeno na hranolech 16x2x2 cm v podélném směru (směr kolmý na dusání). Měření byly vypočítány jako průměrné hodnoty ze 2-3 vzorků.	65
tab. 2 Přehled použitých konsolidantů a jejich vlastnosti: složení, hustota, viskozita, doba zpracování, tuhnutí a vzhled filmu	71
tab. 3 Přehled hloubky penetrace a Rychlost UZ transmise konsolidačních prostředků	78
tab. 4 Hodnoty objemové hmotnosti, rychlosti UZ transmise a dynamického modulu pružnosti před a po konsolidaci	81
tab. 5 Hodnoty pevnosti v tahu za ohybu a pevnosti v tlaku.....	84
tab. 6 Pevnost v tahu za ohybu a tlaku stanovená po napuštění vzorků Paraloidem B72	84
tab. 7 Kapilární absorpce vodou, Stanoveno dle ČSN EN 1015-18: Zkušební metody malt pro zdivo – Část 18: Stanovení koeficientu kapilární absorpce vody v zatvrdlé maltě.	86
tab. 8 Přehled hloubky penetrace do velkého vzorku.....	87
tab. 9 Základní projevy poškození faksimile sochy Štědrosti	106
tab. 10 Porozita [obj. %]	109
tab. 11 1 Výsledky měření nasákavosti demineralizovanou vodou	113
tab. 12 Koeficient kapilární absorpce demineralizovanou vodu	113
tab. 13 Stanovení celkové nasákavosti vodou a otevřené pórovitosti ponořením za atmosférického tlaku	114
tab. 14 Síťový rozbor.....	115
tab. 15 Výsledky měření rychlosti UZ transmise na vybraných místech epoxidového výdusku Alegorie Štědrosti. V tabulce jsou uvedeny hodnoty vzdálenosti D (mm) a rychlosti UZ transmise v (km/s). Kromě toho je uveden směr měření (vůči pohledové straně sochy): p- l: pravo-levý, p-z (předo-zadní), v (vertikální). Vpravo jsou uvedeny poznámky k průchodu signálu: ns – není signál.	117

tab. 16 Výsledky měření rychlosti UZ transmise na vybraných místech epoxidového výdusku sousoší Putto z Ledeburské zahrady (referenční objekt). V tabulce jsou uvedeny hodnoty vzdálenosti D (mm) a rychlosti UZ transmise v (km/s). Kromě toho je uveden směr měření (vůči pohledové straně sochy): p-l: pravo-levý, p-z (předo-zadní), v (vertikální). Vpravo jsou uvedeny poznámky k průchodu signálu: ns – není signál., ts - tlumený signál.	117
tab. 17 Přehled zkoušky injektáže	133

8 Seznam grafů

graf. 1 Kumulativní distribuční křivka plniva faksimile Štědrosti, Kuks. Plnivo bylo získáno opatrným drcením a mletím úlomku vzorku o hmotnosti okolo 97,6 g.....	66
graf. 2 Měření nasákavosti demineralizovanou vodou.....	113
graf. 3 Kumulativní distribuční křivka plniva faksimile Štědrosti, Kuks	115

9 Seznam vyobrazení

9.1 Seznam obrazových příloh

obr. 1 Harmonogram rest. prací v Kuksu z roku 1977	26
obr. 2 Dusané etapy, detail faksimile, Kuks a složená forma s viditelným rozložením zadní části sochy a rozložení jednotlivých dusacích etap	35
obr. 3 Detail závalek (hrudek), faksimile, Kuks	36
obr. 4 Transfer faksimile, viditelná plechovka od epoxidu?	37
obr. 5 Detail kovové armatury vložené ve formě.....	38
obr. 6 Dočasné uložení faksimile sochy Lehkomyslnosti v zahradě hospitálu Kuks	40
obr. 7 Podstavec na zdi hospitálu Kuks bez čepu	40
obr. 8 Druhá faksimile z formy sochy Naděje ve stanici metra Malostranská....	42
obr. 9 Sádrový odlitek Lakomství	42
obr. 10 Poškozené fragmenty sochy po požáru, autor reprodukce: Renata Tišlová	44
obr. 11 Složená forma faksimile ze zámku Valeč, autor reprodukce: Renata Tišlová.....	46
obr. 12 Osazení faksimilií z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí v zahradách zámku Valeč, Autor reprodukce Renata Tišlová.....	47
obr. 13 Porovnání faksimile umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí a faksimile z umělého kamene pojeného cementem vpravo	48
obr. 14 Porovnání originálu od M. B. Brauna vlevo a faksimile z umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí v zámecké zahradě vpravo	48
obr. 15 Biologické napadení, horizontální prasklina – faksimile umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí	49
obr. 16 vydrolená zrna z povrchu objektu zachycená v prohlubni faksimile – faksimile umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí.....	49
obr. 17 Závalky špatně rozmíchané epoxidové pryskyřice, praskliny – faksimile umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí	50
obr. 18 Chybějící části modelace – faksimile umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí	50

obr. 19 Praskliny v subtilních částech – faksimile umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí	51
obr. 20 Praskliny v subtilních místech také u Faksimile z umělého kamene pojeného cementem	51
obr. 21 Horizontální praskliny v místech, kde na sebe navazují jednotlivé etapy dusání – faksimile umělého kamene pojeného epoxidovou pryskyřicí	52
obr. 22 Horizontální praskliny také u faksimilií z umělého kamene pojeného cementem.....	52
obr. 23 Instalace souboru faksimilií v zahradě vodorovně se zemí	53
obr. 24 Pohled na soubor faksimilií, které se v závislosti na typu pojiva vyznačují odlišnou barevností – nažloutlý je epoxidový výdusek, betonové výdusky jsou šedé s výraznější kolonizací mechy a lišejníky.	53
obr. 25 Rozdílná barevnost faksimilií v Kuksu	58
obr. 26 Nadusané vzorky ve formě.....	64
obr. 27 Nadusaná směs ve velké formě	64
obr. 28 Zkušební tělíska receptur s různým hmotnostním poměrem pojiva a plniva. Finální poměry byly vybrány na základě optických vlastností a hodnot rychlosti UZ transmise, které se blížily originálu. Opticky vzorky vyhovují od poměru pojiva a plniva 1:9 - 1:15. Zcela identické s originálem byly receptury 1:12 a 1:15.	67
obr. 29 Barevnost a vzhled nekonsolidovaného a konsolidovaných vzorků. Zdokumentovaný povrch strany, kterou se vzorek napouštěl	78
obr. 30 Přehled průřezů konsolidovaných vzorků – Popis viz poznámka pod čarou	79
obr. 31 Průřez po provedení zkoušky hloubky penetrace na velkých vzorcích ..	88
obr. 32 Zkouška konsolidace reálné odlomené části faksimile Štědrosti pomocí infuzí	89
obr. 33 Aplikace konsolidantu poléváním pomocí laboratorní stříčky	89
obr. 34 Hojnost – Ikonologie, Caesare Ripa.....	97
obr. 35 Kalábrie – Ikonologie, Caesare Ripa.....	98
obr. 36 Znázornění podobností zrcadlově otočené Ripovy Hojnosti a Faksimile Štědrosti z originálu od Matyáše Bernarda Brauna.....	98

obr. 37 Socha Štědrost. Pohled na jablko z rohu hojnosti, červená barevná vrstva	101
obr. 38 Socha Štědrost. Pohled na drapérii v zadní partii, červená barevná vrstva	102
obr. 39 Obraz s vyobrazeným souborem Ctností a Neřestí – Střední část obrazu Pohled na Kuks od východu, olej na plátně 93,5x368cm, po roce 1724 autor neznámí	102
obr. 40 Záhyb drapérie, detail biologického napadení	105
obr. 41 Detail ramene, degradace povrchu a ztráta modelace	105
obr. 42 Plint, praskliny.....	106
obr. 43 Plint, korodovaná kovová armatura.....	106
obr. 44 Detail lýtka, ztráta hmoty	106
obr. 45 Vzorek A – plnivo, pojivo a pigmenty	109
obr. 46 Vzorek B – plnivo, pojivo a pigment	110
obr. 47 Vzorek C – síť klastů propojená epoxidovým pojivem.....	110
obr. 48 Vzorek Kuks – lab. -rozhraní pojiva a epoxidu s modrým kontrastním pigmentem použitého při přípravě výbrusu	110
obr. 49 Mikrosnímky výbrusových preparátů připravených z odebraných vzorků z faksimilií (A, B, C) a laboratorně připraveného vzorku Kuks lab. Snímky z polarizačního mikroskopu (PLM) a procházejícím světlem (TL)	111
obr. 50 Grafický zákres výskytu armatur pomocí detektoru kovů – černě (červeně praskliny, zeleně biologické napadení, modře chybějící materiál).....	119
obr. 51 Spodní část s kytkou a kotníkem (na levé straně patrný náznak skloněného květu skloněného na pravé straně je patrná, noha) patrné armatury ve sloupku v pozadí	121
obr. 52 Roh hojnosti bez armatury	121
obr. 53 Zápěstí s prasklinou bez armatury	122
obr. 54 Hlava s krkem bez armatury.....	122
obr. 55 rozpraskaná základna s hraniční tloušťkou materiálu brání v průzkumu metodou (obrys šroubů jsou projekcí spojovací palety, na které socha stojí)...	123
obr. 56 Zkouška čištění biologického napadení pomocí skalpelu a tvrdých štětců	124

obr. 57 Zkoušky tmelů: 1. 1:12 - směs písků: 1,5 dílu Slévárenského písku (Vysoké Mýto), 1 díl písku Střeleč o frakci 0,5, 2 díly písku Střeleč o frakci 0,2, 2. 1:12 - směs písků: 2 díly Slévárenského písku (Vysoké Mýto), 3 díly písku Střeleč o frakci 0,2.....	126
obr. 58 Zkouška tmelu: 1:15 – směs písků: 1,5 dílu Slévárenský písek (Vysoké Mýto), 1 díly písku Střeleč o frakci 0,5, 2 díly písku Střeleč o frakci 0,2.....	126
obr. 59 Zkouška omezení barevnosti na úloмку faksimile- 1) původní povrch, 2) poklad kalosil E25 následně Kalosil E25 + TiO ₂ 4% + ZnO 4%, ,3) mikropískování zpevněného povrchu bílý korund 220 o 3 až 4 barech ,4) Calosil E25 + E25 + TiO ₂ 4% + ZnO 4%	130
obr. 60 Zkouška omezení prohloubení barevnosti pomocí nátěru 30% roztoku cyklododekanu v benzínu.....	130
obr. 61 Zkouška omezení barevnosti pomocí otupování povrchu nevytvrdlé epoxidové pryskyřice	131
obr. 62 Zkoušky kombinace otupování pomocí acetonu a mikropískování bílým korundem vlevo, vpravo porovnání s původním povrchem	132
obr. 63 Průběh zkoušky injektáže.....	134
obr. 64 Rozlomené zkoušky injektáže	134
obr. 65 Faksimile nebyla osazena na čep.....	143
obr. 66 Transport pomocí autojeřábu z Kuksu.....	144
obr. 67 Transport faksimile v písku.....	144
obr. 68 Předčištění biologického napadení pomocí skalpelu	145
obr. 69 Šetrné odstraní korodované armatury a reziduí mechanicky pomocí skalpelu.....	146
obr. 70 Zpevňování pomocí infuzí	147
obr. 71 Zpevňování pomocí laboratorní stříčky	147
obr. 72 Průběh lepení	148
obr. 73 Injektáž praskliny v předloktí	149
obr. 74 Čištění a potlačení prohloubené barevnosti abrazivní metodou	150
obr. 75 Nová faksimile.....	151
obr. 76 Plastické retuše	152
obr. 77 Detail průběhu plastické retuše	152
obr. 78 Barevná retuš	153

obr. 79 Osazení pomocí auto jeřábu	154
obr. 80 Proces osazování.....	154
obr. 81 Stav před restaurováním, čelní pohled	157
obr. 82 Stav před restaurováním, zadní pohled.....	158
obr. 83 Stav před restaurováním, pravý boční pohled	159
obr. 84 Stav před restaurováním, levý boční pohled.....	160
obr. 85 Detail korodované armatury	161
obr. 86 Detail praskliny v zápěstí.....	161
obr. 87 Detail praskliny obličej	162
obr. 88 Detail chybějící modelace lýtka	162
obr. 89 Faksimile Štědrosti v Kuksu	163
obr. 90 Faksimile Štědrosti mezi faksimiliemi Ctností	163
obr. 91 Stav předčištění, konsolidace, lepení, čelní pohled	164
obr. 92 Stav předčištění, konsolidace, lepení, zadní pohled	164
obr. 93 Detail ztráty hmoty po konsolidaci	165
obr. 94 Spleená spodní část sochy	165
obr. 95 Proces lepení.....	166
obr. 96 Proces předčištění	166
obr. 97 Stav po injektáži, čištění, potlačení hloubky barevnosti, čelní pohled .	167
obr. 98 Stav po injektáži, čištění, potlačení hloubky barevnosti, zadní pohled	167
obr. 99 Detail obličeje.....	168
obr. 100 Detail praskliny zápěstí.....	168
obr. 101 Detail chybějící modelace	169
obr. 102 Detail vyinjektovaných prasklin ve spodní části faksimile	169
obr. 103 Proces injektáže	170
obr. 104 Detail procesu čištění a potlačení zvýraznění barevnosti.....	170
obr. 105 Injektáž prasklin ve spodní části faksimile	171
obr. 106 Detail injektáže praskliny spodní část faksimile.....	171
obr. 107 Plastická retuš, čelní pohled.....	172
obr. 108 Plastická retuš, zadní pohled	172
obr. 109 Plastická retuš chybějící modelace	173
obr. 110 Plastická retuš prasklin spodní části faksimile	173
obr. 111 Plastická retuš praskliny v zápěstí.....	174

obr. 112	Plastická retuš praskliny v obličejí.....	174
obr. 113	Detail procesu plastické retuše	175
obr. 114	Detail plastické retuše spodní strany faksimile	175
obr. 115	Barevná retuš, čelní pohled	176
obr. 116	Barevná retuš, zadní pohled	177
obr. 117	Barevná retuš, pravý boční pohled	178
obr. 118	Barevná retuš, levý boční pohled	179
obr. 119	Detail barevné retuše spodní části faksimile	180
obr. 120	Barevná retuš praskliny obličej	180
obr. 121	Detail barevné retuše prasklina pře	181
obr. 122	Detail barevné retuše chybějící hmoty	181
obr. 123	Proces barevné retuše.....	182
obr. 124	Detail barevné retuše	182
obr. 125	Transport pomocí autojeřábu	183
obr. 126	Osazení faksimile na své místo v Kuksu	183
obr. 127	Osazení faksimile na maltu	184
obr. 128	Osazená faksimile	184
obr. 129	Osazená faksimile po restaurování čelný pohled	185
obr. 130	Faksimile Štědrosti po restaurování mezi cnostmi v Kuksu	185
obr. 131	Čelný pohled, stav před restaurováním, stav po slepení, očištění a potlačení barevnosti, stav po plastické retuši, stav po barevné retuši	186
obr. 132	Detail lýtka, stav před restaurování, stav po slepení, očištění a potlačení barevnosti, stav po plastické retuši, stav po barevné retuši.....	187
obr. 133	Detail spodní části faksimile, stav před restaurování, stav po slepení, očištění a potlačení barevnosti, stav po plastické retuši, stav po barevné retuši	188
obr. 134	Porovnání barevnosti kamenného originálu v lapidáriu vlevo a faksimile stav po restaurování vpravo	189
obr. 135	Transfer originálu z hospitálu Kuks	192
obr. 136	Transfer originálu/faksimile Anděla žalostné smrti ve speciální L dřevěné konstrukci	192
obr. 137	Socha uložena na matrace a připravená k transportu	193
obr. 138	Průběh formování	193

obr. 139 Složená forma	194
obr. 140 Proces vzniku faksimilií.....	194
obr. 141 Rozebírání formy, viditelné etapy "dusání"	195
obr. 142 Rozebraná forma.....	195
obr. 143Detail složené klínové formy	196
obr. 144 Hotová faksimile v restaurátorské dílně	196
obr. 145 Osazení faksimile na zeď před hospitélem Kuks	197
obr. 146 Osazení faksimile Náboženství.	197
obr. 147 Skládání podstavce pod faksimilií sochy Náboženství se samotným železobetonovým jádrem	198

9.2 Seznam grafických příloh

obr. 148 Zákres poškození, čelní pohled	199
obr. 149 Zákresy poškození, zadní pohled	199
obr. 150 Zákres poškození, boční pohled	200
obr. 151 Zákres poškození, boční pohled	200
obr. 152 Přední pohled	201
obr. 153 Zadní pohled	201
obr. 154 boční pohled	202
obr. 155 boční pohled	202