UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA RESTAUROVÁNÍ

DVA PŘÍPADY RESTAUROVÁNÍ SOCHAŘSKÝCH DĚL ZE SÁDRY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

AUTOR PRÁCE: BcA. Martin Parobek
VEDOUCÍ PRÁCE: doc. Jiří Novotný, akad. sochař

2011

Univerzita Pardubice
Fakulta restaurování
Akademický rok: **2010/2011**

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	**BcA. Martin Parobek**
Osobní číslo:	**R09018**
Studijní program:	**N8206 Výtvarná umění**
Studijní obor:	**Restaurování a konzervace děl nástěnné malby, sochařských děl a povrchů architektury**
Název tématu:	**Dva případy restaurování sochařských děl ze sádry**
Zadávající katedra:	**Ateliér restaurování kamene**

Zásady pro vypracování:

Diplomová práce se bude zabývat dvěma případy postupů restaurování sochařských děl ze sádry. Prvním případem je restaurování sádrového odlitku sochy Genius, na kterém proběhne kompletní restaurátorský zásah včetně prezentace výtvarného díla. V praktické rovině budou řešeny specifické otázky různého lepení, čištění, doplnění chybějících částí. Druhým specifickým předmětem zadání je restaurátorský zásah na fragmentárně dochované sádrové rekonstrukci torza anděla zhotoveného z kutnohorského vápence. V praktické rovině budou řešeny specifické otázky fixace, injektáže a způsob prezentace výtvarného díla. V obou případech budou vyhotoveny restaurátorské zprávy včetně dokumentace. V rámci teoretické části, jejíž název je: "Restaurování děl ze sádry - typické poškození a možnosti jejich řešení" bude zpracována problematika restaurování a řešeny problémy daných restaurovaných prací, budou vyhodnoceny možnosti aplikace a metod použitých při restaurování sádry.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Odborný seminář STOP, Sádra v památkové péči, Národní muzeum, Praha 2002 Odborný seminář STOP, Sádra pro památkovou péči, Národní muzeum, Praha 2002 Zelinger, J. a kol.: Chemie v práci konzervátora a restaurátora , Academia, Praha 1987 Měšťan R.: Štukatérství I., Institut vzdělávání pracovníků v kultuře a umění, Praha 1984 Měšťan R.: Štukatérství II., Institut vzdělávání pracovníků v kultuře a umění, Praha 1984 Harmáček J.: Stavební pojiva, Praha 1961 Štech V.V.: Rozpravy o reliéfu, NČVU edice teorie umění, Praha 1958 Losos L, Gavenda M.: Štukatérství, Grada Praha 2010

Vedoucí diplomové práce: **doc. Jiří Novotný, akad. sochař**
Ateliér restaurování kamene

Datum zadání diplomové práce: **30. října 2010**

Termín odevzdání diplomové práce: **15. srpna 2011**

L.S.

Ing. Karol Bayer
děkan

doc. Jiří Novotný, akad. sochař
vedoucí ateliéru

V Litomyšli dne 5. května 2011

Prohlašuji:

Tuto práci 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., autorský zákon, 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.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice (pobočka FR Litomyšl).

V Litomyšli dne:

……

BcA. Martin Parobek

Anotace

Diplomová práce se skládá ze dvou částí - praktické a teoretické. V praktické části se zabývám dvěma případy postupů restaurování sochařských děl ze sádry. Prvním případem je restaurování sádrového odlitku sochy Genia, na kterém proběhl kompletní restaurátorský zásah včetně prezentace výtvarného díla. V praktické rovině byly řešeny specifické otázky různého lepení, čištění, doplnění chybějících částí.

Druhým předmětem zadání je restaurátorský zásah na fragmentárně dochované sádrové rekonstrukci torza anděla zhotoveného z kutnohorského vápence. V praktické rovině byly řešeny specifické otázky fixace, injektáže a způsob prezentace výtvarného díla.

V teoretické části se zabývám restaurováním děl ze sádry, typickým poškozením a možnostmi jejich řešení.

Klíčová slova

Restaurování, konzervace, Genius, anděl, sádra, lepení, poškození, koroze

Annotation

The diploma thesis consists of two parts – the practical and the theoretical one. The practical part deals with two restoration procedures of sculptures made of gypsum. The first case is the restoration of the plaster cast of Genius on which the whole procedure of restoration including the artwork presentation was made. Some specific tasks were being solved on this object as for example different ways of adhesive bonding, cleaning and complementation of missing parts of the statue.

The second object of the diploma work is restoration of partly-preserved gypsum reconstruction of the statue torso of an angel made of Kutná Hora limestone. In this case problems of fixation, injections and the way of presentation of the artwork were being solved.

In the theoretical part of the thesis ways of restoration of gypsum artworks, its typical defects and possibilities of their solving are discussed.

Key words

Restoration, conservation, Genius, angel, gypsum, plaster cast, adhesive bonding, gluing, damage, corrosion

Obsah

1. Úvod …… 9

Část I. Praktická část - restaurátorská dokumentace sochy Genia

2. Základní informace …… 11
   2.1. Lokalizace památky ……..……...…… 11
   2.2. Údaje o památce ……..…….. 11
   2.3. Údaje o akci ……..…… 11
3. Průzkumová zpráva ……..…… 12
   3.1. Popis památky ……..…… 12
   3.2. Historický průzkum ……..…… 13
   3.3. Stav památky před restaurováním ……..…….. 18
   3.4. Nálezová a průzkumová zpráva ……..……. 19
      3.4.1. Chemicko-technologický průzkum vzorků …… 19
      3.4.2. Zkoušky lepení ……..…….…...…... 22
      3.4.3. Zkoušky čištění …….. 23
      3.4.4. Zkoušky materiálů pro plastickou retuš ……. 24
      3.4.5. Zkoušky injektáže, lepení prasklin ……..…… 25
4. Vyhodnocení restaurátorského průzkumu ……..……. 27
5. Koncepce restaurátorského zásahu ……..…… 27
6. Restaurátorský záměr - navrhovaný postup prací ……..…….. 28
7. Postup restaurátorských prací ……..……...……29
8. Použité materiály a technologie ……..……...…….. 31
9. Doporučený režim památky ……..……... 31
10. Grafické přílohy ……. 32
11. Fotodokumentace restaurátorského zásahu ……... 36

Část I. Praktická část - restaurátorská dokumentace sochy Anděla

12. Základní informace ……..……..…… 58
   12.1. Lokalizace památky ……..……....……58
   12.2. Údaje o památce ……...…...……...…… 58

12.3. Údaje o akci …… 58
13. Průzkumová zpráva …… 59
13.1. Popis památky …… 59
13.2. Historický průzkum …… 59
13.3. Stav památky před restaurováním …… 65
13.4. Nálezová a průzkumová zpráva …… 66
13.4.1. Chemicko-technologický průzkum vzorků …… 66
13.4.2. Zkoušky čištění …… 68
13.4.3. Zkoušky injektáže, lepení …… 69
13.4.4. Zkoušky materiálů pro plastickou retuš …… 71
13.4.5. Zkoušky zpevnění degradované sádry …… 72
14. Vyhodnocení restaurátorského průzkumu …… 72
15. Koncepce restaurátorského zásahu …… 72
16. Restaurátorský záměr - navrhovaný postup prací …… 73
17. Postup restaurátorských prací …… 74
18. Použité materiály a technologie …… 76
19. Doporučený režim památky …… 76
20. Použitá literatura …… 77
21. Prameny …… 77
22. Grafické přílohy …… 78
23. Fotodokumentace restaurátorského zásahu …… 80

Část II. Teoretická část - Restaurování děl ze sádry, typická poškození a možnosti jejich řešení

24. Sádrové odlitky …… 95
25. Typická poškození sádrových odlitků …… 96
25.1. Znečištění povrchu …… 96
25.1.1. Čištění povrchu sádrových odlitků …… 96
25.1.2. Míra čištění sádrových odlitků …… 97
25.1.3. Čištění pomocí suché cesty …… 98
25.1.4. Mokrá cesta čištění …… 99
25.1.5. Povrchové úpravy – rekonstrukce povrchových úprav …… 100
25.2. Rozlomení tvaru …… 103

25.2.1. Lepení sádrových odlitků ……..…….. 103
25.2.2. Historické způsoby lepení sádry ……..…… 104
25.2.3. Možnosti lepení sádry – zkoušky lepidel pro lepení sádry ….....107
25.3. Poškození základní hmoty, modelace ……..……116
25.3.1. Koroze železné armatury v sádrových odlitcích ……..……... 116
25.3.2. Degradovaná sádra - zpevnění sádrových odlitků …… 121
25.3.3. Plastická retuš sádrových odlitků …… 126
26. Závěr ……... 129
27. Použitá literatura ……..……..130
28. Prameny ……...……... 130

1. Úvod

V praktické části se zabývám restaurováním sádrového odlitku sochy Genia od sochaře Karla Kotrby, jehož vlastníkem je Galerie Středočeského kraje v Kutné Hoře. Socha sloužila pravděpodobně jako jeden z modelů pro zhotovení bronzové sochy Genia pro památník Osvobození v Praze (1938). V praktické rovině jsou řešeny především otázky možností lepení, čištění, doplnění chybějících částí. Druhým předmětem zadání je restaurátorský zásah na fragmentárně dochované sádrové rekonstrukci torza anděla zhotoveného z kutnohorského vápence, jeho vlastníkem je České muzeum stříbra v Kutné Hoře. Jedná se patrně o dílo barokní, socha anděla byla původně umístěna na nejmohutnějším ze všech opěrných pilířů ve východní ose kostela sv. Barbory v Kutné Hoře.

V literatuře jsem na některé otázky nenašel uspokojivou odpověď, dostupná literatura se zabývá pouze velmi okrajově možnostmi oprav a restaurováním sádry, řemeslné postupy popisované v učebnicích pro štukatéry nezahrnují problematiku spojenou s restaurováním sádrových odlitků, jako je sestavování, lepení, doplňování materiálu apod. Proto jsem se rozhodl, že se tímto problémem budu zabývat podrobněji v rámci teoretické části. V teoretické části se zabývám lepením, historickými způsoby lepení, injektáží, čištěním, plastickou retuší sádrových odlitků, povrchovými úpravami, rekonstrukcí povrchových úprav a třemi typickými druhy poškození sádrových odlitků – znečištění povrchů, rozlomení tvaru, poškození základní hmoty.

Úkolem této práce bylo shromáždit nejenom dostupné poznatky a najít nejvhodnější postupy pro rekonstrukci torzálně dochovaných děl, ale i přispět k této problematice a to i v praktické rovině restaurování děl.

Část I. Praktická část

Restaurátorská dokumentace sochy Genia

2. Základní informace

2.1. Lokace památky

Kraj: Středočeský kraj
Obec: Kutná Hora
Adresa: Galerie Středočeského kraje, Barborská 53/24, 284 01 Kutná Hora
Název objektu, jehož je restaurované dílo součástí, nebo je v něm uloženo: Galerie Středočeského kraje, Barborská 53/24, 284 01 Kutná Hora
Rejstříkové číslo objektu v ÚSKP: Jedná se o sbírkový předmět, nezapsaná památka, v depozitu galerie umístěno pod označením DP 1301 Soubor Kotrba dar
Název památky: socha Genia zvěstování svobody

2.2. Údaje o památce

Autor: Karel Kotrba
Datace: 1938
Materiál/Technika: sádra, sádrový odlitek zhotovený na ztracenou formu
Rozměry: výška 98 cm, šířka 85 cm
Předchozí známé restaurátorské zásahy: neznámé, lepení poškozených částí

2.3. Údaje o akci

Vlastník: Galerie Středočeského kraje, Barborská 53/24, 284 01 Kutná Hora

Zadavatel: Univerzita Pardubice, Fakulta restaurování, o.p.s. Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl

Termín započetí a ukončení práce: říjen 2010 - červen 2011

3. Průzkumová zpráva

3.1. Popis památky

Předmětem konzervátorského a restaurátorského zásahu je sbírkový předmět – sádrový odlitek sochy Genia zvěstování svobody. Figura je bez povrchové úpravy, odlita ze sádry na ztracenou neboli slepou formu. Socha zobrazuje okřídlenou ženskou bytost s výrazným gestem v tváři s pootevřenými ústy, pravá ruka je natažená k nebesům s otevřenou dlaní, v levé pokrčené ruce svírá lipovou větvičku. Postava má kolem pasu stočený šat, který je volně ukončený u pravé nohy. Horní část od pasu k hlavě není oděná. Socha Genia má na hlavě vavřínový věnec, dlouhé vlasy jsou česané dozadu. Křídla jsou uchycena v zadní části a zakončena jednotlivými péry. Kompozice detailně propracované sochy je vnímána pro čelní a boční pohledy ze spodu, není určena pro zadní pohled. Na povrchu sádrového odlitku jsou dochovány tečkovací body. Z pramenů se dovídáme, že socha sloužila jako model pro zhotovení rozměrnějšího díla, které bylo později zhotoveno kovoliteckou technikou. Sádrový model, jednotlivé fragmenty nebyly prezentovány, po umělcově smrti (1938) byly zabaleny a uloženy v krabici v depozitu muzea.
Zadní část sochy je přizpůsobená k uchycení na podložku, dokládají to otvory po osazení na zadní části křídel. Zadní část křídel ve spodní části je zesílená a plochá.

3.2. Historický průzkum - socha Genia

Autorem sochy je Karel Kotrba. Socha byla spolu s dalšími 41 plastikami uložena po umělcově smrti v depozitáři Středočeské galerie (později ČMVU, později GASK) od roku 1975. V roce 2008 byly tyto plastiky darovací smlouvou umělcova dědice pana Domína převedeny do majetku galerie. V depozitu je označena jako DP 1301 Soubor Kotrba dar. Socha sloužila pravděpodobně jako jeden z přípravných modelů pro zhotovení sochy Genia pro památník Osvobození v Praze (1938). „*Kde je nad předním prostorem umístěna velká kovová plastika letícího okřídleného Génia zvěstování svobody od sochařů Karla Kotrby a Ladislava Kofránka, která byla vytvořena a instalována v roce 1938. Kovová plastika připomínající ženskou postavu anděla byla během druhé světové války Němci zničena. V listopadu 1942 obsadili Památník okupanti, kteří provedli soupis bronzového inventáře a*

hned začali s demontáží pro válečné účely. Obětí se stala i Kotrbova socha Genia rozřezaná autogenem. Po válce byla socha znovu odlita a instalována. Je to poslední práce Karla Kotrby.“ [1] Podle římské mytologie je Genius strážný duch provázejícího člověka od okamžiku zplození do jeho smrti, bájná, tajemná ochranná moc a síla, zobrazována často jako okřídlená bytost, ochranný duch domu, místa. Slovo génius původně ve starém Římě označovalo ochranné božstvo, později strážného ducha.

Obr. 1 Socha Genia od Karla Kotrby umístěna ve slavnostní síni Památníku osvobození v Praze na Vítkově, během druhé světové války byla Němci zničena a po válce znovu odlita

Karel Kotrba (1893 – 1938)

Karel Kotrba se narodil 17. 1. 1893 v Praze, zemřel 11. 8. 1938 ve Slapech. Jako štukatérský tovaryš navštěvoval v letech 1912 – 1913 večerní kursy modelování na umělecké průmyslové škole v Praze. Vyrostl v Holešovicích, odtud čerpal náměty pro svá díla. Za první světové

války byl v roce 1917 zajat na italské frontě. V lednu 1919 se vrátil jako francouzský legionář a pokračoval ve studiích na akademii v Praze ve speciální škole sochařské u prof. O. Španiela (do roku 1923). Jako akademik pracoval při realizaci Brunnerova návrhu hlavních vrat svatovítského chrámu. S Holanem, Holým a Kotlíkem vystavoval poprvé na výstavě akademiků r. 1921, kde měl svou „Švadlenu“ a jiné drobnější plastiky. Provedl vysoký reliéf na domě Legiocentro - záložny v Myslíkově ulici „Návrat“, Průmysl“ a „Obchod“ aj. Na výstavě v síni „Mánesa“ v březnu 1927 vystavuje: „Matka“ (sádra), „Portrét paní M“ (bronz), Portrét paní S“ (sádra). V listopadu vystavuje ve výstavní síni musea v Hradci Králové (12 plastik). Je autorem Památníku národního osvobození v Plzni. Jeho symbolické poprsí Československé republiky obdrželo ve veřejné soutěži nejvyšší cenu. Další jeho práce jsou pamětní desky Otakara Březiny v Počátkách aj. Poslední jeho práce je „Vítězství“, socha Genia pro Památník osvobození v Praze (1938). Nedokončil pomník malíře Piskače pro Lyon a podobiznu Jaroslava Kvapila pro Národní divadlo. Vytvořil některé pomníky padlým pro český venkov a hřbitovní plastiky. [2]

Obr. 2 Socha Genia od Karla Kotrby – patinovaná sádra, pravděpodobně jeden z modelů pro Památníku osvobození v Praze na Vítkově [3]

Zobrazení postavy Genia u nás

Jeden z prvních zobrazení a návrhů postavy Genia u nás můžeme vidět na studiích kompozice k první oponě Národního divadla (1880) od Františka Ženíška. Další zobrazení Genia českého národa je studie z roku 1891 (olej, plátno, 59 x 58 cm) k dekorativní malbě připravované pro Národopisnou výstavu českoslovanskou v roce 1895 a po té návrh pamětního listu k 20. Výročí založení Umělecké besedy v Praze (1883). Jsou to návrhy, kterými se mohl inspirovat i Karel Kotrba při zhotovení sochy Genia. Jedno z prvních zobrazení sochy Genia můžeme vidět na kopuli Slezského zemského muzea v Opavě, její autor je Theodor Friedel, socha byla zhotovena v letech 1893 – 1895. Další kovová plastika z roku 1898 je Génius se lvem v díle Antonína Poppa. Původně byla zhotovena pro budovu Živnostenské banky, která stála na místě dnešní budovy České národní banky v Praze. Další příklad sochy Genia je na čele budovy městského divadla v Pardubicích, její autor je akademický sochař Bohumil Kafka, socha byla vytvořena v letech 1907 – 1909. S velkou pravděpodobností byla také velká část soch Geniů zničena v období německé okupace.

Obr. 3 Studie k první oponě Národního divadla (1880), autor František Ženíšek, Národní Galerie v Praze [4]

Obr. 4 Studie k první oponě Národního divadla 1880, autor František Ženíšek, Národní Galerie v Praze [5]

Obr. 5 První opona Národního divadla, soutěžní návrh (1880), autor František Ženíšek [6]

Obr. 6 Genius českého národa, dekorativní malba pro Národopisnou výstavu českoslovanskou 1895 (olej), dnes nezvěstné, autor František Ženíšek [7]

Obr. 7 Bronzová socha Genia, kupole Slezského zemského muzea v Opavě, autor Theodor Friedel, 1893 – 1895

3.3. Stav památky před restaurováním

Sádrový odlitek se nachází ve špatném stavu. Patrně vlivem pádu na zem došlo k poškození a k rozbití sochy na několik částí. Část od pasu nahoru je zachována více vcelku, levá ruka je oddělena v rameni a části prstů chybí. Část od pasu dolů je rozbita na více dílů. Obě nohy jsou oddělené a značně mechanicky poškozené prasklinami, vyztužené vnitřní kovovou armaturou. Na levé noze chybí prsty a část chodidla. Celkově je socha poškozena řadou prasklin a mikroprasklin mechanického původu, které narušují její stabilitu. Samotná křídla jsou v místě zadní části uchycení uvolněná a poškozená prasklinami, levé křídlo je horizontálně prasklé, nedošlo k odpadnutí z důvodu vyztužení křídla jutou. Na levém i pravém křídle v horní části chybí zakončení per, tyto oddělené části nejsou dochovány. Po sestavení jednotlivých částí nasucho bylo zjištěno, že není dochována část pasu a břicha. Některé partie sochy, jako nohy, ruce, krk s hlavou, jsou plně odlité a vyztužené vloženou železnou armaturou, ostatní partie jsou duté, síla odlitku je v rozmezí 3 - 6 mm. Obě křídla jsou kašírována jutou, ve spodní části plně odlitá, uprostřed odlehčená, dutá. Dráty armatury jsou impregnované proti korozi i přesto vystupuje rez na povrchu v místech ramene levé paže. Samotný odlitek je sestavený z několika částí, na povrchu jsou zalitá okýnka, která sloužila k upevnění dílu spojením armatury uvnitř sochy. Povrch sochy není barevně upravovaný, je znečištěn prachovými depozity a nánosy špíny, které vytváří na první dojem jakoby patinu. Lokálně jsou na povrchu dochované značky tužkou (křížky), které dokládají, že originál také sloužil pro zhotovení kopie. Socha byla v minulosti již opravována, lepena, to je patrné na některých částech hrudi, ruky a zakončení per křídel.

3.4. Nálezová a průzkumová zpráva

V rámci průzkumu byly provedeny zkoušky čištění povrchu sádrového odlitku, materiálů pro konsolidaci, lepení, injektování, plastickou retuš, barevnou retuš. Byly odebrány vzorky pro zjištění jejich složení, vzorek z povrchu sádry, vzorek sádry pro zjištění obsahu olejů, vzorek lepeného spoje.

3.4.1. Chemicko-technologický průzkum vzorků odebraných ze sochy Genia

Průzkum byl zpracován ve spolupráce s Ing. Blankou Kolinkeovou

Zadání průzkumu:

- Identifikace organických látek

Metody průzkumu:

- Infračervená spektroskopie – provedeno na infračerveném spektrofotometru s Fourierovou transformací (FTIR) Nicolet 380 s ATR krystalem.

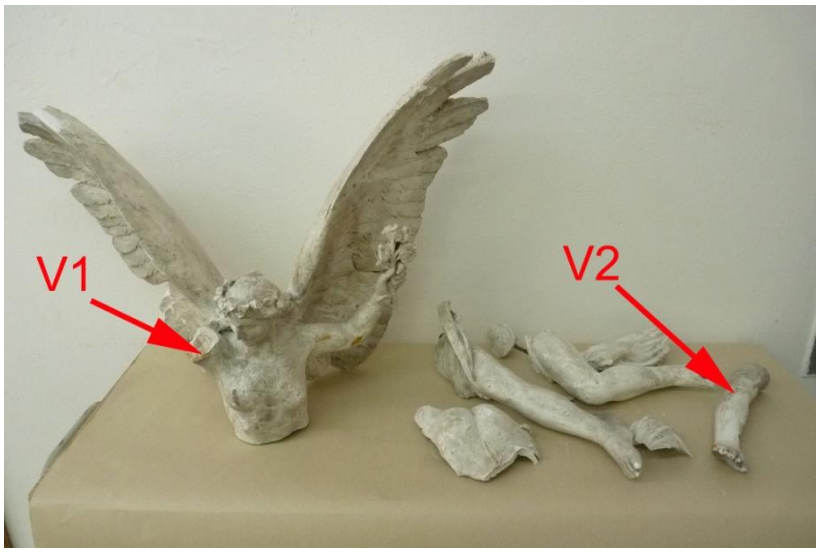
Popis metodiky:

- Určení druhů organických látek bylo provedeno z výluhů vzorků v chloroformu.

Místa odběru vzorků:

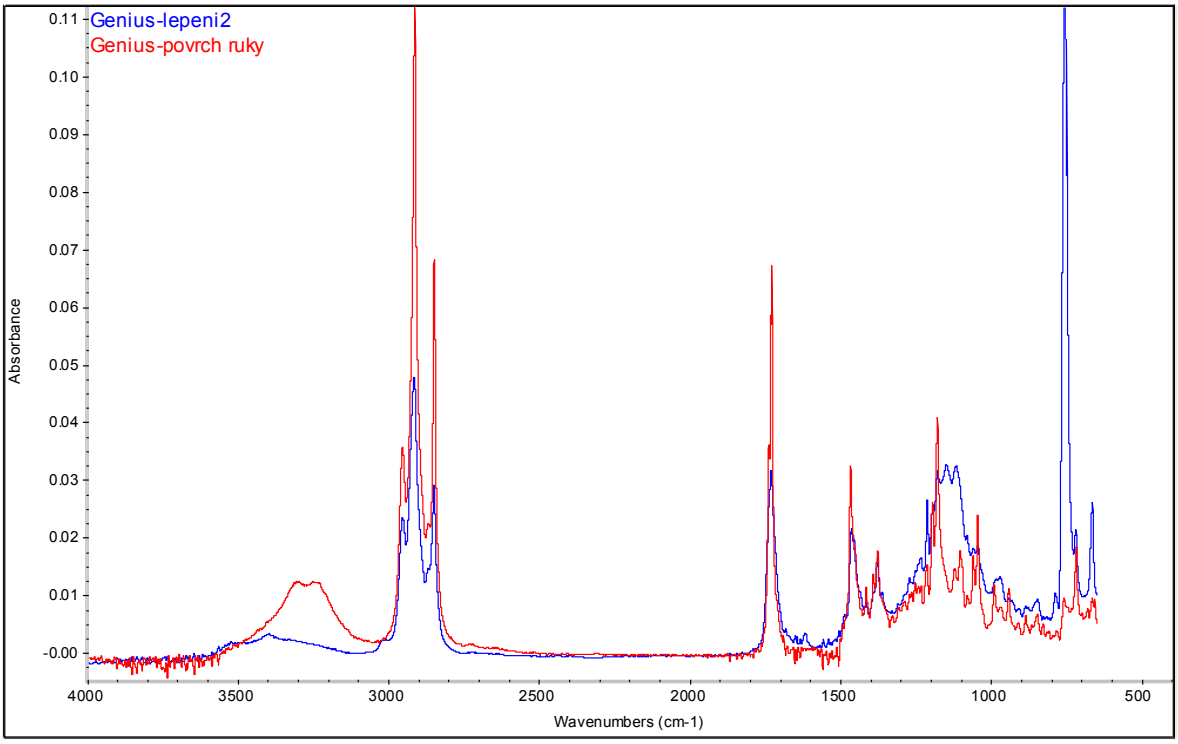
V1 - pravé rameno – vzorek lepení

V2 – pravé ruka – povrch ruky

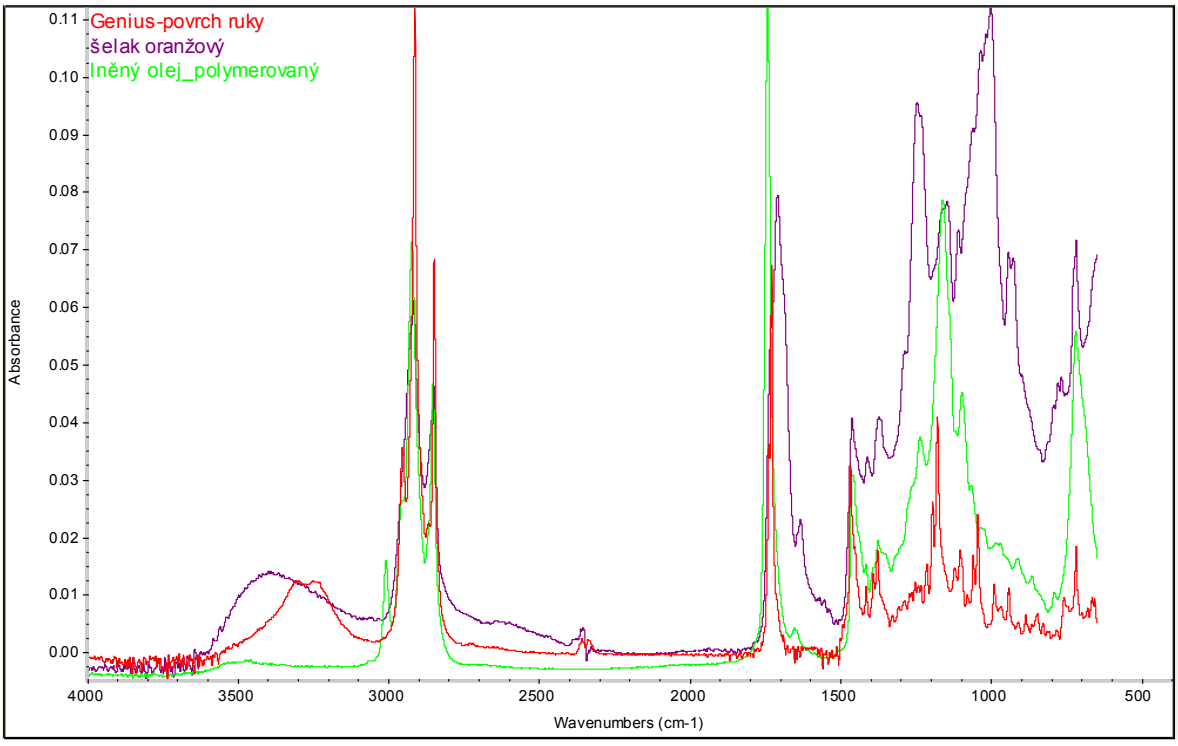


Obr. 8 zakreslení míst odběrů vzorků

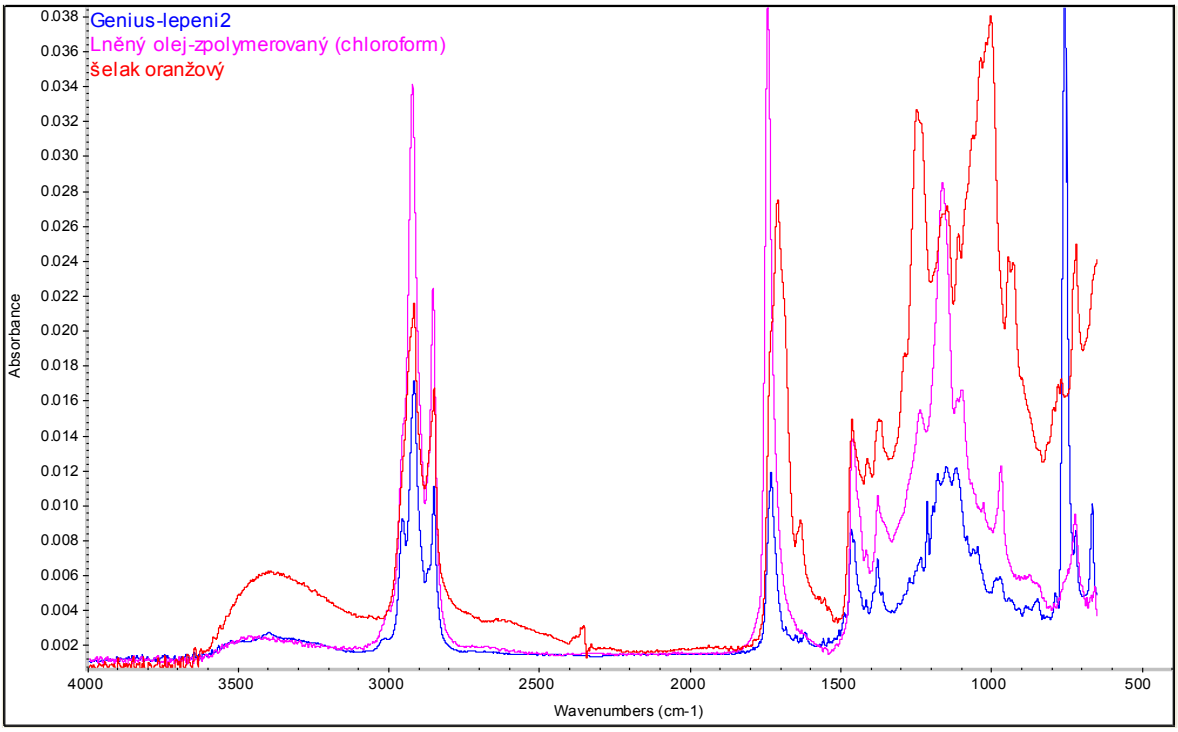
Výsledky analýz:



Graf č. 1: Porovnání infračervených spekter chloroformového výluhu vzorků lepení Genia a vzorku z povrchu ruky. Modré spektrum – vzorek lepení, červené spektrum – povrchu ruky.



Graf č. 2: Porovnání infračervených spekter chloroformového výluhu vzorků z povrchu ruky Genia a spektra šelaku a polymerovaného lněného oleje. Červené spektrum – povrchu ruky Genia, fialové spektrum – šelak, zelené spektrum – polymerovaný lněný olej.



Graf č. 3: Porovnání infračervených spekter chloroformového výluhu vzorků z lepení Genia a spektra šelaku a polymerovaného lněného oleje. Modré spektrum – lepení, růžové spektrum – polymerovaný lněný olej, červené spektrum – oranžový šelak.

Vyhodnocení chemicko-technologický průzkum vzorků odebraných ze sochy Genia

Porovnáním spekter neměřených z obou vzorků byla zjištěna jistá shoda složení obou vzorků. Srovnáním se spektry standardů různých skupin organických látek, byla jako nejbližší určena spektra polymerovaného lněného oleje a oranžového šelaku. Tyto shody však nejsou absolutní a proto je možno s jistotou určit pouze obecně přítomnost olejů ve vzorcích (s největší pravděpodobností se však jedná o lněný olej, kterým se sádra napouštěla) a pravděpodobně přítomnost šelaku.

3.4.2. Zkoušky lepení

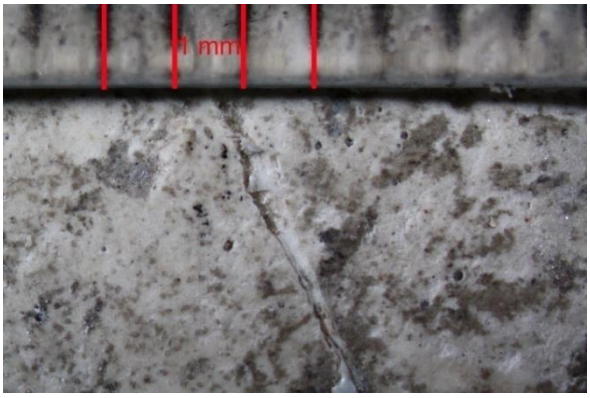
Zkoušky jednotlivých druhů lepidel jsou podrobně vyhodnoceny v teoretické části v kapitole lepení sádry. Cílem bylo vybrání vhodného materiálu pro lepení sádry, sádrového odlitku. Bylo odzkoušeno deset druhů lepidel, které by mohly splňovat dobré vlastnosti pro lepení sádry.

Kladené požadavky na lepidlo a lepený spoj byly: dobrá zpracovatelnost, nanášení, co nejslabší síla lepeného spoje, přesné sesazení oddělených částí, čistota lepeného spoje, krátká doba tuhnutí, pevnost lepeného spoje, reverzibilita lepeného spoje.

Vyhodnocení:

Pro lepení sádrového odlitku sochy Genia, je důležitá minimální síla lepeného spoje, z důvodů, aby došlo k přesnému sesazení jednotlivých oddělených částí, bez vzniku nežádoucích mezer. Na základě důkladných provedených zkoušek se její jako nejvhodnější acetonové lepidlo kanagon. Výhodou tohoto lepidla je minimální síla lepeného spoje, nedochází k vsakování lepidla do hloubky lepených ploch, přebytečné lepidlo na povrchu je snadno odstranitelné, přibližně 2 minuty po slepení odrolením. Lepené plochy se přidrží u sebe v rámci desítek sekund, úplné pevnosti se dosáhne po 10 hodinách, jeho výhodou je i reverzibilita lepeného spoje po naměkčení acetonem. Lepení jednotlivých částí je vždy individuální, na soše Genia jsou tři typická poškození – popraskané části vyztužené jutou, poškozené části vyztužené vnitřní kovovou armaturou, a jednotlivé oddělené části sádrového odlitku.

Při sestavování a lepení je nutné brát ohled na pozdější umístění památky. Socha Genia bude umístěna v interiéru Galerie, proto je důležité, aby nedošlo při manipulaci k oddělení v lepeném spoji a tím k nenávratnému poškození. Způsob sestavování, lepení je nutné volit s ohledem na velikost lepených částí odlitků, namáhavost spoje apod. V některých případech nám slouží lepidlo pouze k přichycení oddělených částí a po té je nutné provést mechanický zásah, jako je například zajištění pomocí čepu. Jedním ze způsobu zajištění lepeného spoje je, že se z nepohledové vnitřní strany odlitku odebere materiál v síle lepeného spoje a nahradí se odebraný materiál sádrou nebo tmelem na bázi sádry.



Obr. 9 zkouška lepení na originálu sochy pomocí acetonového lepidla kanagon

3.4.3. Zkoušky čištění

Všeobecně se touto částí podrobněji zabývám v rámci teoretické části diplomové práce. Byly provedeny zkoušky čištění mokrou a suchou cestou.

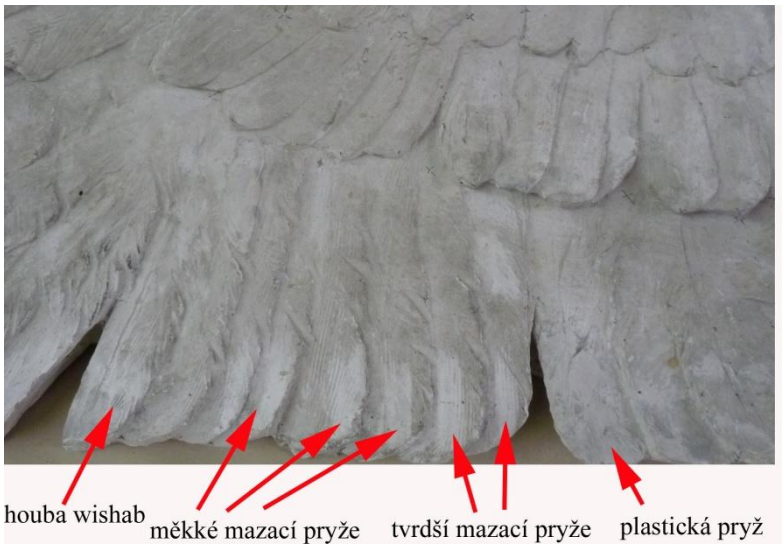
- zkouška čištění pomocí vysavače a vlasových štětců
- zkouška čištění pomocí měkkých gum
- zkouška čištění pomocí tupování vatovými tampóny s destilovanou vodou
- zkouška čištění pomocí vatovými tampóny a lihu

Vyhodnocení:

Na základě provedených zkoušek se jeví nejvhodnější čištění prachových depozitů pomocí metody suché cesty, hrubé nečistoty pomocí vysavače a vlasových štětců a dočištění pomocí měkkých mazacích gum. Byly zkoušeny gumy různých tvrdostí. Patrné byly pouze malé rozdíly. Vhodnější se jeví čištění pomocí středně tvrdých gum a po té sprášení vlasovým štětcem. V případě pryží, které se nedrolí nebo minimálně, dochází během čištění k ukládání nečistot na gumě a při opětném použití dochází k rozmazávání nečistot zpět na povrchu sádry. To se částečně projevilo při použití plastické gumy. Výhodou mazacích gum, u kterých dochází při čištění k odrolení je, že nedochází v průběhu ke znečištění povrchu sádry. Zkouška čištění houbou wishap byla málo účinná v porovnání s mazacími gumy.

Na povrchu sádry se místy vyskytovalo žlutohnědé zbarvení. Příčina jejich vzniku je pravděpodobně přítomnost obsahu olejů, které byly zjištěny z chemicko-technologického průzkumu. Na základě těchto zjištění jsem zkoušel šetrné způsoby možnosti odtupování těchto skvrn, které se místy nacházely na povrchu sádry. Do jisté míry bylo účinné odtupování pomocí vatových tampónů a lihu. Ale také bylo účinné tupování pomocí vatových tampónů a destilované vody. Při zkouškách docházelo k potlačení těchto skvrn do hloubky materiálu, ale i k zabarvení vatového tampónu. Byla provedena zkouška čistého nezbarveného povrchu sádry s vodou, v místě kontaktu s vodou došlo k vystupování těchto žlutohnědých map na povrch sádry. Proto není vhodné čištění mokrou cestou.

vhodnější gumy, při kterých dochází k odrolení.



Obr. 10 zkoušky čištění pomocí mazacích gum

3.4.4. Zkoušky materiálů pro plastickou retuš

Pro doplňování chybějících částí byla odzkoušena modelářská bílá sádra, alabastrová sádra, modifikované tmely na bázi sádry - tmel Rokoplast a Moltofill.

Vyhodnocení:

Samotná sádra má pro doplňování své výhody i nevýhody, používá se jako čistá nebo s různými zpomalujícími nebo urychlujícími příměsmi. Nevýhodou čisté sádry je, poměrně krátká doba zpracovatelnosti a odsátí vody do odlitku z nanášeného materiálu. Nevýhodou při doplňování sádrou bez dalších příměsí je i rozpínání sádry během hydratace (0,5 – 1%). Alabastrová sádra je jemnější, jinak má podobné vlastnosti jako modelářská sádra, nepatrně byla zaznamenána delší doba zpracovatelnosti.

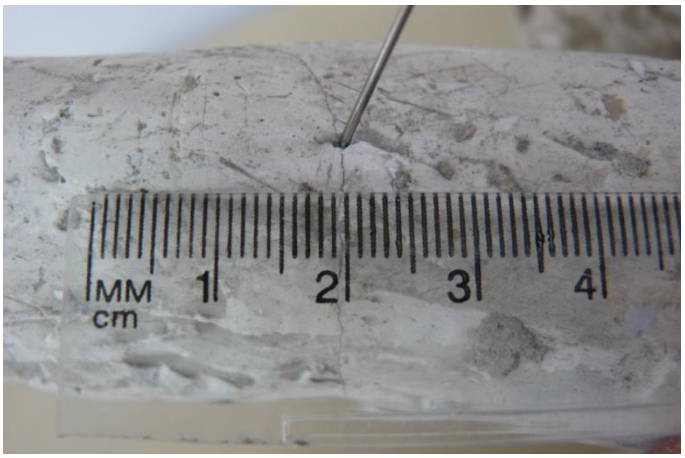
Tmely na bázi sádry – Velkou výhodou jsou při plastické retuši sádrových odlitků novodobé materiály na bázi sádry, jedná se o sádrové hmoty vyrobeny ze směsi sádry a zušlechťujících přísad zaručující nízkou objemovou hmotnost a výbornou zpracovatelnost při nízkém obsahu záměsové vody. Odzkoušeny byly dva druhy těchto materiálů. Tmel Moltofill a tmel Rokoplast. S oběma materiály se výborně pracuje, dobře se nanáší a modelují, brousí i retušují. Velkou výhodou je delší doba zpracovatelnosti, při nanášení dochází k minimálnímu odsátí vody do odlitku. Tyto materiály můžeme na sebe nanášet, aniž by vznikly optické

rozdíly mezi jednotlivými vrstvami. Více se těmito materiály zabývám v teoretické části v kapitole plastická retuš sádrových odlitků.
Dle povahy budou chybějící částí modelovány alabastrovou sádrou nebo v modifikovaném sádrovém tmelu.

3.4.5. Zkoušky injektáže, lepení prasklin

Jedná se o drobné praskliny na pravé ruce a dolních končetinách. Praskliny jsou mechanického původu a nedošlo k oddělení částí z důvodu, že tyto poškozené části jsou vyztužené vnitřní kovovou armaturou.
Zkoušky injektáže byly provedeny pomocí Paraloidu B72 v různých koncentracích (5%, 10%, 15%) a zkoušky injektáže pomocí naředěného acetonového lepidla kanagonu rozpuštěném v acetonu.

Vyhodnocení:
Převážně se jednalo o praskliny široké nejvýše do1 mm, kromě injektáže bylo nutné slepení praskliny. Do hloubky praskliny byl zhotoven otvor pro injektáž o průměru 1 až 2 mm a pomocí injektážní stříkačky a jehly aplikován paraloid v toluenu. Při aplikaci pomocí paraloidu docházelo ve srovnání s ředěným acetonovým lepidlem více k vsakování do sádry a nedošlo ke slepení spoje. V případě injektáže zředěného acetonového lepidla došlo k lepšímu slepení praskliny, ale v některých případech byla samotná injektáž nedostačující. V případě poškozené části zakončení křídel per, byla samotná injektáž a lepení nedostačující, po slepení byla napříč praskliny zhotovena drážka a vložen nerezový drátek, který byl zatmelen sádrou. Jiný případ byl při zajištění praskliny v části křídel vyztužených jutou, kde bylo provedeno vyfrézování praskliny do hloubky a její rozšíření, odebraný materiál byl znovu nahrazen sádrou. Výhodou bylo, že nedocházelo k zanášení jiného materiálu do sádrového odlitku.



Obr. 11 zkouška zajištění praskliny injektáží pomocí zředěného acetonového lepidla

Obr. 12 zajištění uvolněné části křídla vyztuženého jutou vložením nerezového drátku

4. Vyhodnocení restaurátorského průzkumu

Z chemicko-technologického průzkumu bylo zjištěno, že povrch sochy byl v minulosti pravděpodobně ošetřen lněným olejem nebo šelakem. Oddělené části byly v minulosti lepené šelakem. Pro lepení oddělených částí sádrového odlitku sochy Genia, je důležitá minimální síla lepeného spoje, z důvodu, aby došlo k přesnému sesazení jednotlivých částí, bez vzniku nežádoucích mezer. Na základě provedených zkoušek se jeví jako nejvhodnější použít k sestavování acetonové lepidlo kanagon, dle povahy provést dodatečné mechanické zajištění lepeného spoje. Čištění je nejvhodnější provést pomocí metody suché cesty, vysavače a vlasových štětců a dočištění pomocí měkkých mazacích gum. Pro plastickou retuš je vhodné použit dle povahy a velikosti chybějících částí alabastrovou sádrou nebo modifikovaných sádrových tmelů - Rokoplast, Moltofil.

Pro injektáž a lepení drobných prasklin v sádře je nejvhodnější použit naředěné acetonové lepidlo kanagon a dle povahy dodatečné zajištění vložením čepu. V případě některých prasklin je zajištění vhodné provést odebráním sádrové hmoty do hloubky praskliny a její doplnění sádrou.

5. Koncepce restaurátorského zásahu

Po vyhodnocení a s přihlédnutím na dochovaný stav sbírkového předmětu bylo rozhodnuto, že bude provedena v první části konzervace a zachování díla jako sádrového odlitku - zajištění vnitřního mechanického poškození jednotlivých částí odlitků. Na soše budou uchovány předchozí zásahy oprav, jako doklad historického způsobu lepení sádry a budou ponechány dochované tečkovací body na povrchu sádry. V druhé etapě prací bude provedena rekonstrukce originálu – sestavování oddělených částí, míra a způsob doplnění všech chybějících částí s maximálním respektováním uměleckého díla a autentické hmoty. Důraz bude kladen na dochovaný stav díla, povrch sádrového odlitku. Pro jeho dokumentační hodnotu bude dílo prezentováno mimo jiné jako doklad o zaniklém stavu i znovu obnoveném stavu památky. Sádrový odlitek bude uložen v depozitáři muzea a bude nadále prezentován jako sbírkový předmět.
Sbírkový předmět bude upraven tak, aby jej bylo možné bezpečně přenášet a prezentovat na podložce s možností zavěšení na zeď.

6. Restaurátorský záměr – postup návrhů prací

Na základě zjištěného technologického průzkumu památky, konzultace s vedoucím práce, byly navrženy tyto způsoby a postupy restaurátorských prací:

Čištění od hrubých nečistot a prachu bude provedeno pomocí vysavače a vlasových štětců, zajištění vnitřního mechanického poškození jednotlivých částí odlitku. Oddělené části budou lepeny pomocí acetonového lepidla kanagon, některé namáhané lepené části bude nutné mechanicky zajistit čepy, samotné lepení by bylo v některých případech, jako je například sestavení horní a dolní části sochy v pase k sobě, zcela nedostačující, z důvodu pozdější manipulace a přenášení odlitku. Praskliny v zadní části křídel budou do hloubky vyfrézovány, vyčištěny a vyplněny sádrou, případně zajištěny čepem. V průběhu sestavování budou dle

potřeby modelovány chybějící části, jako jsou prsty u rukou a nohou v alabastrové sádře nebo v modifikovaném sádrovém tmelu Rokoplast. Celkové dočištění bude provedeno po zkompletování a doplnění chybějících částí. Tečkovací křížky na povrchu sádry a předchozí vysprávky budou ponechány. Socha byla v minulosti již opravována, dochované lepené spoje budou ponechány, jako doklad historického způsobu lepení sádry. Po celkovém sestavení a doplnění chybějících částí bude provedena lokání barevná retuš doplňků pomocí akvarelových barev.

Způsob prezentace díla - Socha bude uchycena k podložce, která zajistí její bezpečnost při přenášení a manipulaci, a to způsobem, aby byla snadno demontovatelná. Zadní část křídel je plochá, přizpůsobená právě k ukotvení k podkladu. Případný způsob prezentace je také otázkou - jak na diváka dílo zapůsobí. Z hlediska prezentace by socha měla být zavěšena na zeď nebo umístěna na stojanu, a to s odstupem pro diváka. Pohledově umístěna v úrovni nebo nad úrovní očí diváka. Je rovněž důležité sochu snadno a bezpečně demontovat a přitom zajistit její bezpečnost proti pádu na zem. V případě prezentace díla naležato, nebude socha působit svým odlehčeným gestem letící okřídlené bytosti, ale pouze jako dílo, které „někdo odložil“. Barva podložky by měla být neutrální, bez odraženého lesku. Vzhledem k sádrovému povrchu je vhodné šedé plátno.

7. Postup restaurátorských prací

Po vizuálním vyhodnocení stavu sbírkového předmětu sochy Genia a restaurátorského průzkumu bylo provedeno čištění od hrubých nečistot a prachu. Čištění bylo provedeno suchou cestou – jemným oprašováním pomocí vlasových štětců a vysavače. Prach v záhybech a hloubkách byl vyfouknut pomocí regulovaného tlakového vzduchu. V první fázi čištění nebylo provedeno detailní dočištění a to z důvodu, aby nedošlo k přečištění jednotlivých oddělených částí. Celkové dočištění bylo provedeno po slepení a plastické retuši odlitku.

Po očištění byly jednotlivé části sestaveny nasucho a byl zjištěn rozsah poškození a chybějící části. Při realizaci se ukázala nutnost ověřit možnosti řešení problému čištění, lepení, doplňování. Před samotným sestavováním a lepením bylo nejprve zajištěno mechanické poškození na oddělených jednotlivých částech. Na křídlech Genia byly zajištěny praskliny vyztužené jutou. Prasklá část křídla byla lepena pomocí acetonového lepidla kanagon. Vzhledem k tomu, že křídla byla vyztužena jutou, nebylo potřeba dodatečné zajištění

v lepeném spoji. Stejným způsobem byly lepeny zlomené části zakončení per vyztužených jutou na křídlech. Po slepení byly dle povahy některé části na nepohledové zadní straně v místě lepeného spoje zajištěny vložením nerezové armatury.

Poněkud problematické bylo zajištění uvolněné části křídel v místě uchycení k zadní části sochy. Jednalo se o velmi namáhanou část. Tato část byla zajištěna způsobem jemného odfrézování materiálu do hloubky praskliny a vyplněním sádrou. Tímto způsobem došlo k zajištění praskliny. Vzhledem k silnému namáhání spoje byla vložena nerezová armatura.

Po zajištění mechanického poškození došlo k sestavování oddělených částí. Cílem bylo přesné sesazení oddělených částí bez vniku mezer v lepeném spoji. Touto problematikou se podrobně zabývám v teoretické části diplomové práce – lepení sádry. Na základě provedených podrobných zkoušek bylo jako nejvhodnější vybráno acetonové lepidlo kanagon. Výhodou tohoto lepidlo je jeho nenasákavost do hloubky materiálu lepeného spoje, přesné sesazení bez vzniku mezer, pevnost lepeného spoje, odstranění přebytečného lepidla z povrchu bez vniku map na povrchu a reverzibilita lepeného spoje po naměkčení pomocí acetonu.

Některé lepené oddělené části bylo nutné z vnitřní nepohledové části strany odlitku zajistit. Jednalo se o střepy odlitku, které byly v nejvíce namáhané části silné pouze několik milimetrů a zde na ně nasedaly plně odlité části. V tomto případě bylo samotné slepení nedostačující. Lepidlo sloužilo pouze k uchycení oddělených částí a byl proveden mechanický zásah ze zadní nepohledové strany. V lepeném spoji byl odebrán materiál a vzniklý prostor byl doplněn sádrovou hmotou. Pohledová část zůstala beze změny, tímto způsobem byly zajištěny namáhané lepené spoje.

Po slepení jednotlivých oddělených částí vznikly dva kompaktní celky (spodní a horní část) rozdělené v pase. Část pasu a břicha nebyla dochována. Zadní část byla dochována a přesně na sebe oddělené díly nasedaly. Pomocí vložené vnitřní nerezové armatury byly spojeny tyto oddělující části. Armatura byla přichycena ve spodní části v levé a v pravé noze a v horní části přichycena k hrudi. Tímto způsobem byly k sobě sesazeny oddělené části. Aby nedocházelo k posunům do stran, byla provedena kolem armatury sádrová výztuha kopírující vnitřní povrch odlitku. Vnitřní povrch odlitku byl před vložením sádrové výztuhy ošetřen z důvodu nasákavosti bílým šelakem. Po zajištění bylo možné provést doplnění chybějících částí pasu, břicha a uchycení oddělené ruky. Ruka byla oddělena v rameni a v minulosti již

lepena, zpětné uchycení bylo provedeno na nerezový čep. Do oddělené části byla vyvrtána díra o průměru 3 mm a vlepen nerezový drátek v délce 2,5 cm o průměru 2 mm.

Plastická retuš - Drobné povrchové mechanické poškození, modelace prstů apod. byla tmelena modifikovaným sádrovým tmelem Rokoplast, doplnění chybějících části břicha a pasu byla provedena v alabastrové sádře. Materiál byl zvolen na základě provedených zkoušek, pro doplnění sádrového odlitku. Některé části byly doplňovány před sestavováním oddělených částí, jiné doplňovány průběžně. Chybějící části, jako prsty na pravé noze, prsty na pravé ruce, byly doplněny z důvodu dobré manipulace před samotným sestavováním oddělených částí. Stejným způsobem byly doplněny chybějící části zakončení per. Všechny chybějící části byly modelovány ve hmotě na originálu sochy. Partie hrudi, břicha, pasu a křídel nebyly jako jediné na sádrovém odlitku sochy Genia plně odlity, ruce a nohy byly plně odlity. Chybějící části pasu a břicha byly modelovány v síle odlitku alabastrovou sádrou. Pro docílení síly modelace pasu a břicha byla dutá část odlitého originálu vyplněna papírem po spodní okraj odlitku. Papír měl funkci zadržení nanášené hmoty. Na takto připravený podklad byla provedena modelace chybějících částí v síle odlitku.

Po statickém zajištění, slepení, doplnění chybějících částí bylo možné sochu Genia uchytit na podložku. Způsob prezentace byl technicky omezený, bylo částečně využito míst, která dříve sloužila k přichycení. Z důvodu nosnosti zatížení byla kotvící místa v zadní části křídel zesílena sádrou. Poté byly vyfrézovány otvory o průměru 1 cm a hloubce 3,5 cm a vloženy pozinkované podlouhlé matky, které slouží pro ukotvení šroubů k podložce.

Po zkompletování a plastické retuši bylo provedeno celkové šetrné dočištění. Na základě provedených zkoušek byl zvolen způsob čištění. Pro lokální dočištění od prachových depozitů a špíny na povrchu sádry bylo použito mazacích gum. Intenzita čištění byla zvolena do takové míry, aby nedocházelo k otěru povrchu sádry. Na základě laboratorních zkoušek bylo zjištěno, že některé nečistoty jsou natolik usazeny v povrchu sádry, že čištění bez úbytku hmoty není možné, docházelo by k otěru povrchu originálu. Z těchto důvodů nebyla některá místa zcela dočištěna. Žlutohnědé mapy na povrchu sádry byly šetrně potlačeny pomocí vatových tampónů, lihu a destilované vody.

8. Použité materiály a technologie

Čištění: suchá cesta – vlasové štětce, vysavač, regulovaný stlačený vzduch
mokrá cesta – destilovaná voda, líh, vatové tampóny
Zajištění prasklin, lepení: acetonové lepidlo kanagon, nerezové čepy
Plastická retuš: sádra, modifikovaný sádrový tmel Rokoplast (směs sádry a zušlechťujících přísad)
Barevná retuš: akvarelové barvy, toluen
Podložka: dřevotříska osazená malířským šedým plátnem
Uchycení odlitku k podložce: pozinkované šrouby a matky

9. Doporučený režim památky

Sádrový odlitek musí být umístěn v interiéru s minimálními teplotními rozdíly a stabilní vlhkostí, nesmí přijít do kontaktu s vodou. Případné čištění od prachových nečistot provádět suchou metodou oprašováním vlasovými štětci, vysavačem. Veškeré manipulace se sochou a přenášení provádět naležato s podložkou. Při přepravě umístit sádrový odlitek do krabice spolu s podkladovou deskou. Pokud bude nutné odlitek demontovat z podložky, odšroubují se dva zajišťující šrouby ze zadní strany desky.

10. Grafická příloha

Legenda

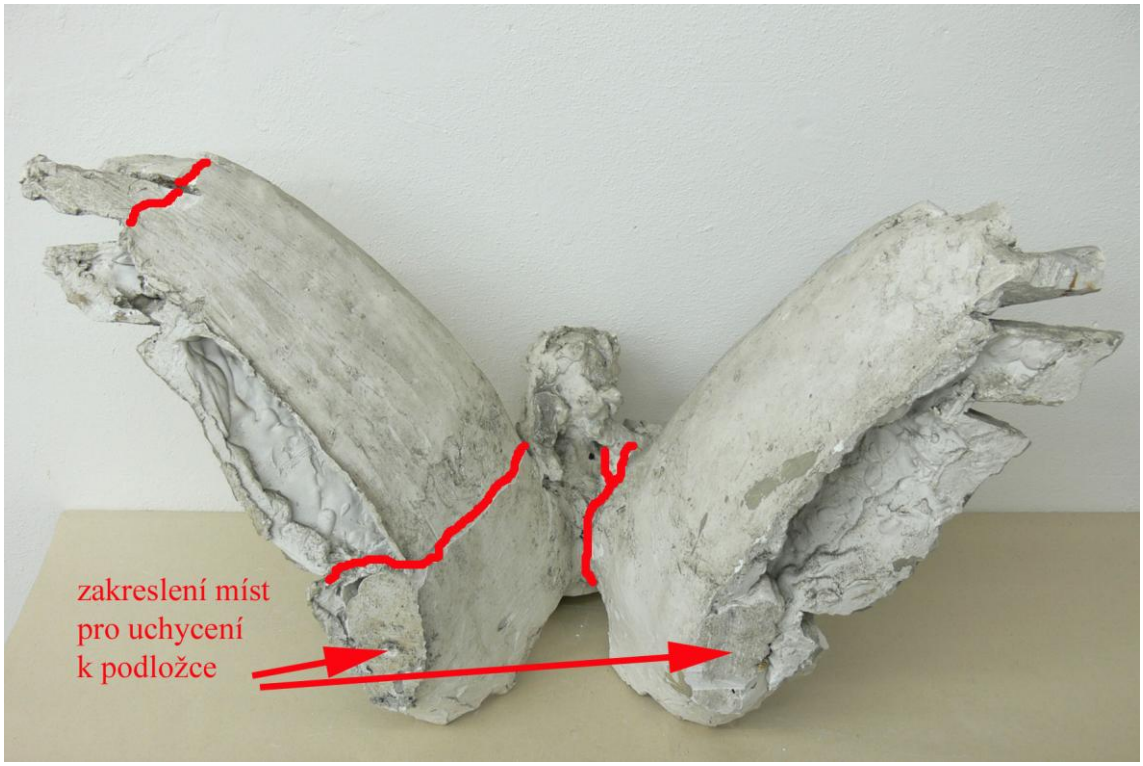
praskliny vyztužené jutou

praskliny vyztužené kovovou armaturou

rez na povrchu

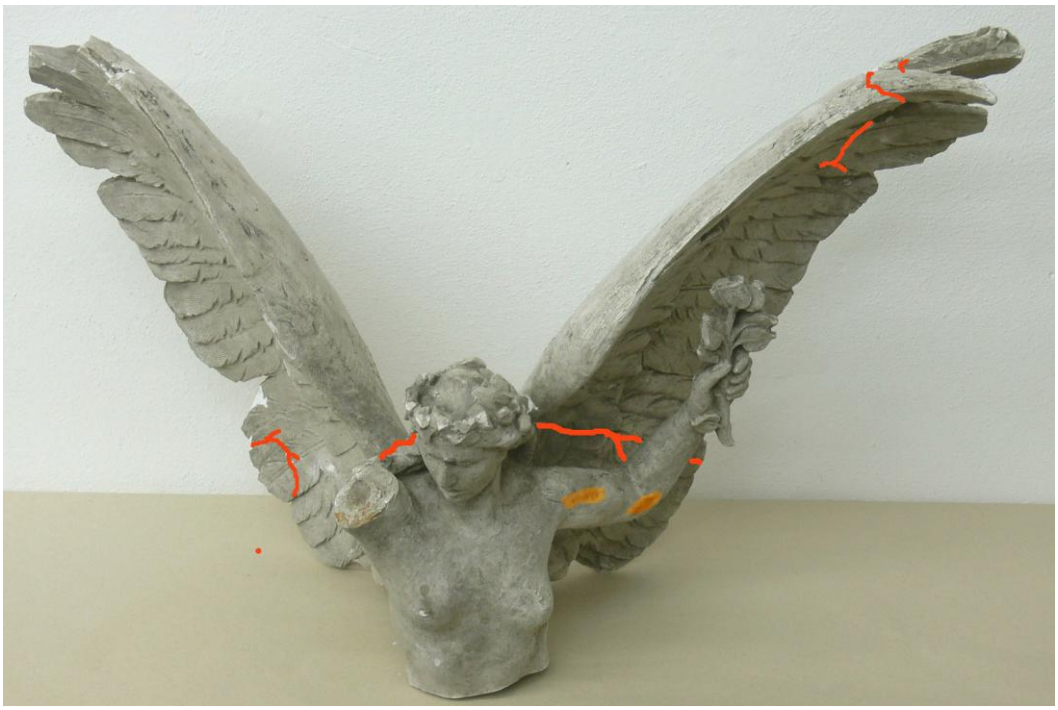
nové doplňky

Zakreslení prasklin



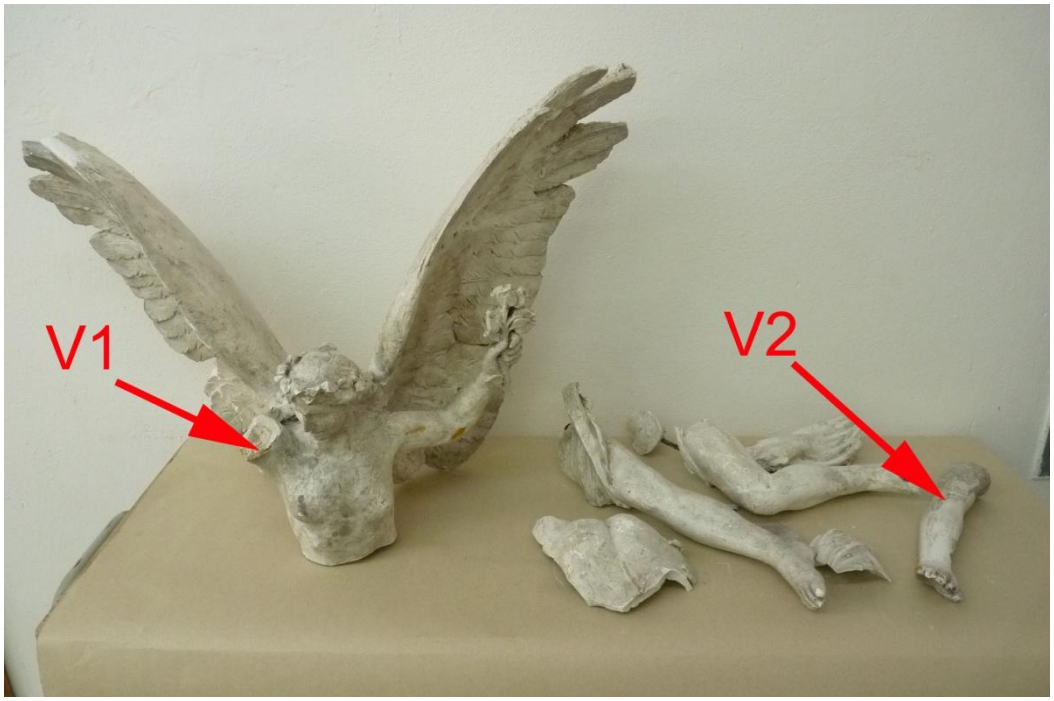
praskliny vyztužené jutou

praskliny vyztužené kovovou armaturou



rez na povrchu praskliny vyztužené jutou

Zakreslení míst odběrů vzorků pro restaurátorský průzkum



Místa odběru vzorků: V1 - pravé rameno – vzorek lepení, V2 – pravé ruka – povrch ruky

Zakreslení nových doplňků

nové doplňky

11. Fotodokumentace restaurátorského zásahu

Obr. 13 stav před restaurováním

Obr. 14 stav před restaurováním

Obr. 15 stav před restaurováním – poškozená pravá část ruky

Obr. 16 stav před restaurováním – poškozená pravá část ruky

Obr. 17 stav před restaurováním – detail poškozené části levého chodidla

Obr. 18 stav před restaurováním – prasklé pravé křídlo vyztužené jutou

Obr. 19 stav před restaurováním – zlomené části zakončení per na levém křídle vyztužené jutou

Obr. 20 stav před restaurováním – chybějící části zakončení per na pravém křídle

Obr. 21 stav před restaurováním – oddělená horní dutá část odlitku

Obr. 22 stav před restaurováním – detail horní části

Obr. 23 průběh restaurování – stav po hrubém očištění pomocí štětců, vysavače a pryže

Obr. 24 průběh restaurování – stav po hrubém očištění pomocí štětců, vysavače a pryže

Obr. 25 průběh restaurování – zadní část sochy po očištění pomocí štětců, vysavače a pryže

Obr. 26 průběh restaurování – mechanické zajištění praskliny v zadní části pravého křídla

Obr. 27 průběh restaurování – injektáž a lepení poškozených částí pomocí zředěného acetonového lepidla Kanagon

Obr. 28 průběh restaurování – detail zajištění vloženou sádrovou vložkou v lepeném spoji odlitku levé nohy

Obr. 29 průběh restaurování – lepení praskliny vyztužené jutou

Obr. 30 průběh restaurování – zajištění praskliny nerezovou armaturou

Obr. 31 průběh restaurování – stav po slepení a doplnění spodní části končetin

Obr. 32 průběh restaurování – pravá ruka, stav po zajištění a doplnění chybějících částí prstů

Obr. 33 průběh restaurování – stav před sestavením spodní a horní oddělené části

Obr. 34 průběh restaurování – stav před sestavením spodní a horní oddělené části

Obr. 35 průběh restaurování – do spodní části byla vložena nerezová výztuha pro pro uchycení k horní části

Obr. 36 průběh restaurování – stav po osazení horní a spodní části, zakreslení namáhaného spoje

Obr. 37 průběh restaurování – průběh zajištění namáhaného lepeného spoje – odebrání materiálu v lepeném spoji

Obr. 38 průběh restaurování - zajištění namáhaného lepeného spoje doplněním sádrové hmoty v lepeném spoji

Obr. 39 průběh restaurování – stav po sestavení oddělených částí

Obr. 40 průběh restaurování – stav po sestavení oddělených částí a zajištění sádrovou výztuhou kopírující vnitřní stranu odlitku

Obr. 41 průběh restaurování – dutá část odlitku byla vyplněna papírem a na něj modelována chybějící část v síle odlitku

Obr. 42 průběh restaurování – stav po doplnění chybějících částí pasu

Obr. 43 průběh restaurování – stav před doplněním chybějících částí pasu

Obr. 44 průběh restaurování – stav po doplnění chybějících částí pasu, dočištění a barevné retuši

Obr. 44 průběh restaurování – stav po očištění před doplněním chybějících prstů pravé ruky

Obr. 45 průběh restaurování – stav po doplnění a barevné retuši chybějících částí prstů

Obr. 46 průběh restaurování – stav před dopněním chybějících částí prstů

Obr. 47 průběh restaurování – stav po doplnění prstů na nohou

Obr. 48 průběh restaurování – plastická retuš

Obr. 49 stav po restaurování – detail horní části

Obr. 50 stav po restaurování – čelní pohled

Obr. 51 stav po restaurování – boční pohled

Obr. 52 stav po restaurování – boční pohled

Obr. 53 stav po restaurování – spodní pohled

Část I. Praktická část

Restaurátorská dokumentace sochy Anděla

12. Základní informace

12. 1. Lokace památky

Kraj: Středočeský kraj

Obec: Kutná Hora

Adresa: České muzeum stříbra Kutná Hora-Vnitřní Město - Barborská 28/9, 284 01 Kutná Hora

Název objektu, jehož je restaurované dílo součástí, nebo je v něm uloženo: České muzeum stříbra Kutná Hora

Rejstříkové číslo objektu v ÚSKP: jedná se o sbírkový předmět, památka nemá přidělené rejstříkové číslo

12. 2. Údaje o památce

Autor: neznámý

Datace: patrně dílo barokní z doby jezuité rekonstrukce

Materiál/Technika: kutnohorský vápenec, sádra

Rozměry: výška 99 cm, šířka 106 cm, hloubka 38 cm

Předchozí známé restaurátorské zásahy: v letech 1884 – 1889 chybějící části doplněny sádrou a zhotovena kopie sochy

12. 3. Údaje o akci

Vlastník: České muzeum stříbra Kutná Hora-Vnitřní Město - Barborská 28/9, 284 01 Kutná Hora

Zadavatel: Univerzita Pardubice, Fakulta restaurování, o.p.s. Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl

Termín započetí a ukončení práce: říjen 2010 – červen 2011

13. Průzkumová zpráva

13. 1. Popis památky

Předmětem konzervátorského zásahu je konzervace sádrových doplňků na originálu sochy anděla zhotoveného z kutnohorského vápence. Socha byla původně umístěna na nejmohutnějším ze všech opěrných pilířů (OsP6) ve východní ose kostela chrámu sv. Barbory v Kutné Hoře a to v etáži nad horní dvojicí symbolů evangelistů a nad úrovní baldachýnů, kde je osazena trojice apokalyptických andělů, jeden na střední ose pilíře, dva vystupují šikmo z nároží. Mnou restaurovaný anděl byl původně osazen pohledově na pravé straně nároží. V roce 1884 byli všichni tři andělé nahrazeni kopiemi. Jde o tříčtvrteční postavu, která vystupovala z hmoty pilíře zhruba do úrovně kolen. Chlapecké postavy andělů s rozpjatými křídly byly orientovány kolmo ke svislé ose pilíře a hleděly dolů. Tvář s výraznou fyziognomií až hrubých rysů doplňují parukové vlasy s velkoryse dimenzovanými šnekovými vrkoči. Anděl drží v obou rukách nápisové pásky a je oděn do dalmatik. [8)]
Rekonstrukce sochy anděla je významný doklad památkových postupů, z hlediska možnosti rekonstrukce sochy sádrou, jako podklad pro zhotovení sekané kamenné kopie.
Socha anděla nebyla patrně od konce 90. let 18. století prezentována. Kopie původních soch andělů do hořického pískovce provedl v roce 1886 Jindřich Čapek, dochovaná torza byla umístěna ve sklepení Kamenného domu muzea v Kutné Hoře. Rekonstrukce sochy anděla je významný doklad památkových postupů, z hlediska možnosti rekonstrukce sochy sádrou, jako poklad pro zhotovení sekané kamenné kopie.

13.2. Historický průzkum

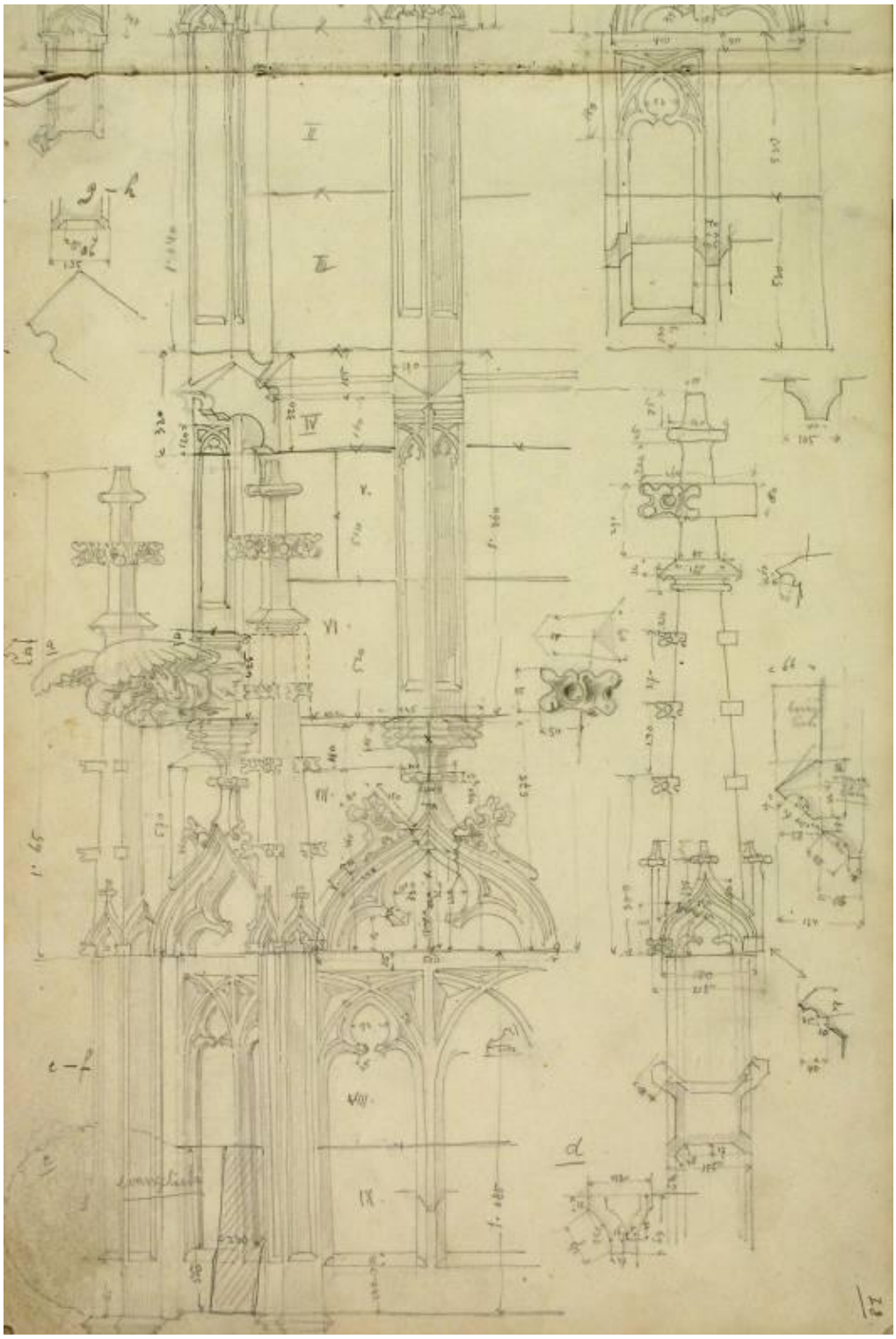
Socha anděla byla původně umístěna na nejmohutnějším ze všech opěrných pilířů (OsP6) ve východní ose kostela sv. Barbory v Kutné Hoře. Do podoby sochařské výzdoby osového opěráku zasáhlo výrazně i barokní období. První oprava osového opěráku proběhla v 18. století. Přímo do těla opěrného pilíře pod sochařskou výzdobou čelní strany byla osazena nápisová deska o jeho opravě za patronátu jezuitů, roku 1734. Při této opravě byla vyměněna ústřední figura Krista, kterou nahradila socha tzv. mnicha v kápi. Pravděpodobně byly obnoveny i sochy tří andělů *„Patrně jde o díla barokní, z doby jezuité rekonstrukce. Jejich*

zpracování ukazuje, že neměli funkci chrličů, ale jen nesli nad hlavou Krista nápisové pásky. Texty nápisových pásek se bohužel nepodařilo identifikovat. Je pravděpodobné, že původně šlo o anděly Posledního soudu s polnicemi. Uprostřed mezi čtyřmi apokalyptickými symboly evangelistů byl umístěn Kristus jako Nejvyšší Soudce.“ [9)]

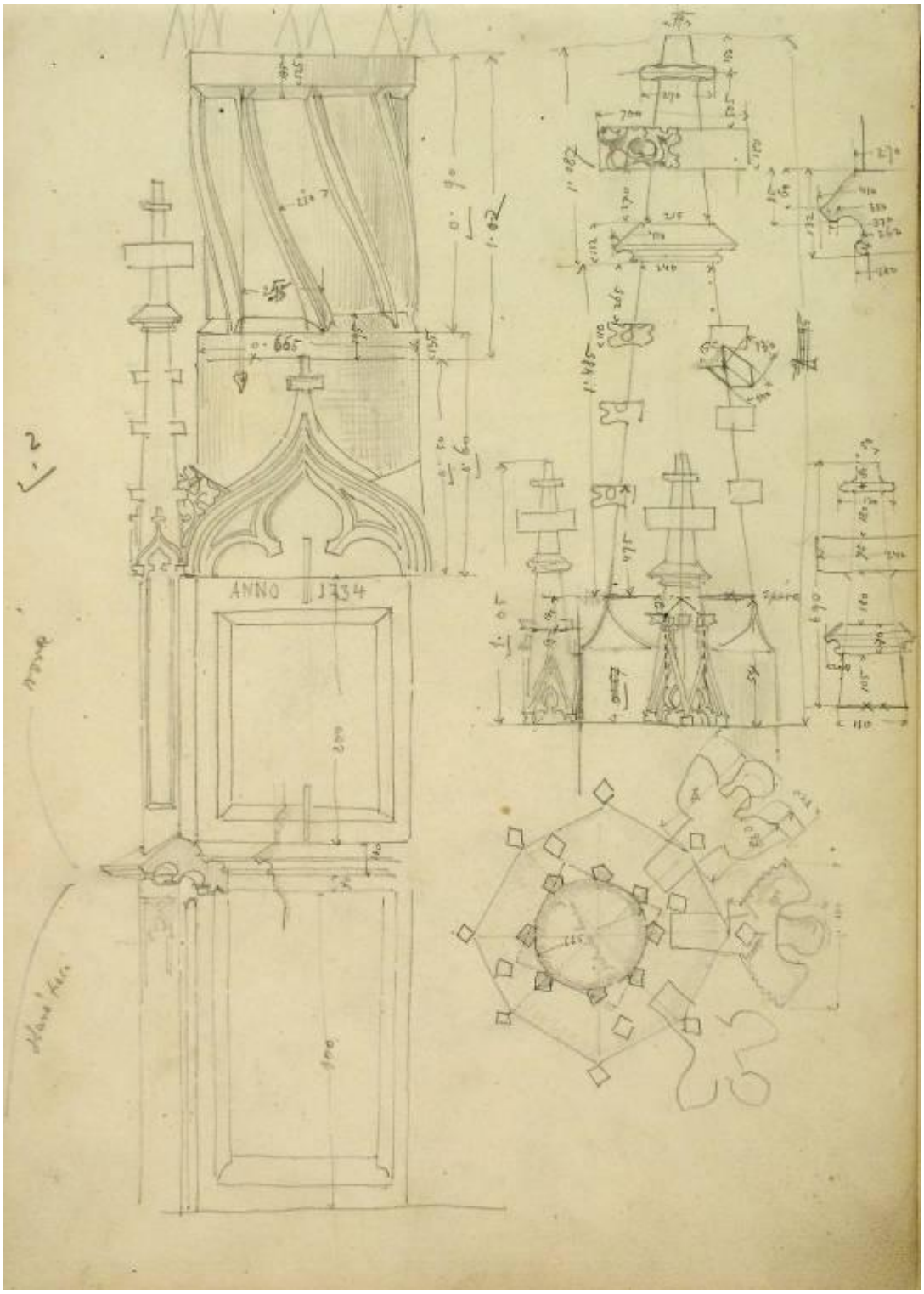
Při druhé rekonstrukci v letech 1884 – 1889 provedené Josefem Mockerem byla horní polovina osového pilíře od výběhů opěrných oblouků úplně rozebrána a vyměněna, včetně sochařských partií. Kopie původních soch andělů do hořického pískovce provedl v roce 1886 Jindřich Čapek, dochovaná torza byla umístěna ve sklepení Kamenného domu, odtud byla v roce 2010 převezena do ateliéru restaurování v Litomyšli.

Obr. 54 Kutná Hora, kostel sv. Barbory, fotografie z roku 1856, šipkou je zakresleno umístění andělů. [10)]

Obr. 55 Kutná Hora, kostel sv. Barbory, pohled od jihovýchodu. Stav v roce 1870 – šipkou je zakresleno umístění andělů. [11)]



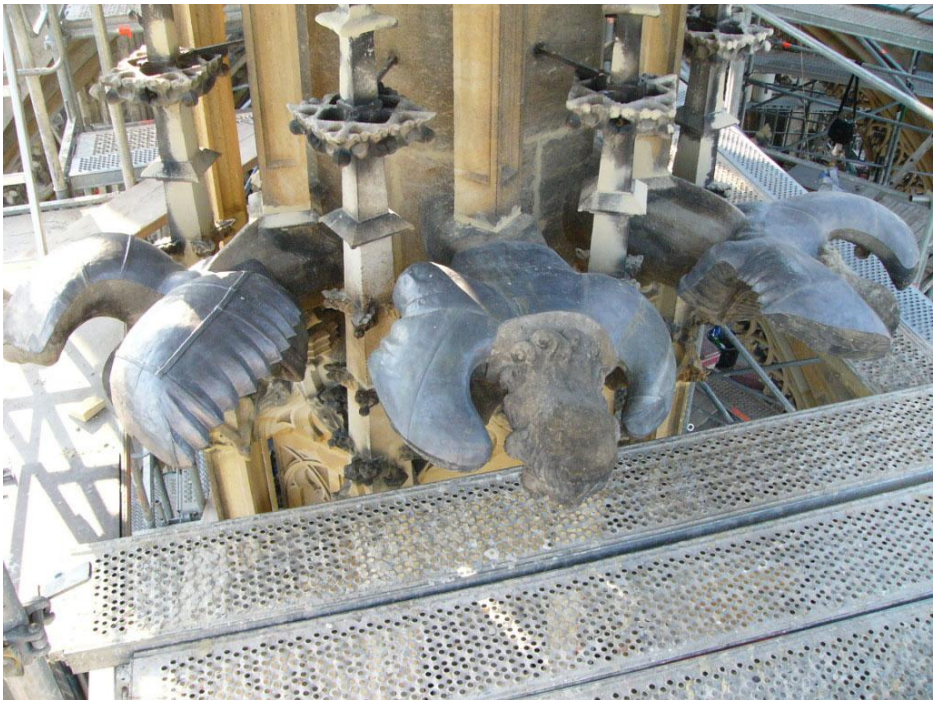
Obr. 56 Kresba z Mockerova skicáře před opravou kolem roku 1884. [12)]



Obr. 57 Kresby z Mockerova skicáře před opravou kolem roku 1884. [13)]

Obr. 58 Současná kopie sochy anděla od Jindřicha Čapka z roku1886, [14)]

Obr. 59 Současné umístěné kopie soch andělů od Jindřicha Čapka z roku1886, [15)]



Obr. 60 Horní pohled na umístěné kopie soch andělů od Jindřicha Čapka z roku1886 [16)]

13.3. Stav památky před restaurováním

Socha byla před převozem do ateliéru restaurování umístěna ve sklepení Kamenného domu, lapidária kutnohorského muzea. Jedná se o torzo sochy anděla, na kterém jsou místy domodelované chybějící části v sádře. Hlava anděla byla v minulosti uražena a je dochována, křídla anděla jsou zhotovena jako dvě samostatné části, které jsou odděleny a byly v minulosti ukotveny pomocí železných čepů a zajišťujících kramlí z přední a zadní strany křídel. Povrch kamene i sádrových doplňků je značně znečištěn prachovými depozity a místy maltou, která zaslepuje modelačně dochovaný povrch originálu. Chybějící partie na andělovi byly modelačně doplněny sádrou patrně kolem roku 1886, kdy byly originály nahrazeny kopiemi. Sádra byla zřejmě modifikovaná a byla nanesena přímo na neočištěný dochovaný originál. Pod oddělenými částmi sádrových doplňků jsou patrné zbytky lišejníků a nánosů prachových depozitů. Samotný kutnohorský vápenec, z kterého je socha vysekána místy koroduje a povrch je sypký především ve spodní části sochy. Plastická modelace sádrou místy již není zachována a dochované části jsou ve spodní části drapérie uvolněny a poškozeny drobnými

prasklinami. Pravá část drapérie z čelní strany je uvolněná, částečně oddělená od kamenného povrchu, stejně tak jako levé ruka, část vlasů, doplňky na křídlech.

13. 4. Nálezová a průzkumová zpráva

V rámci průzkumu byly provedeny zkoušky čištění povrchu, lepení, injektování, plastické retuše, barevné retuše. Byly odebrány vzorky pro zjištění jejich složení, specifikace typu nečistot na povrchu kamene a identifikace použitých doplňovacích materiálů.

13.4.1. Chemicko-technologický průzkum vzorků

Průzkum byl zpracován ve spolupráce s Ing. Karolem Bayerem

Průzkum povrchových vrstev a doplňovacího materiálu
- specifikace typu nečistot na povrchu kamene
- identifikace použitých doplňovacích materiálů

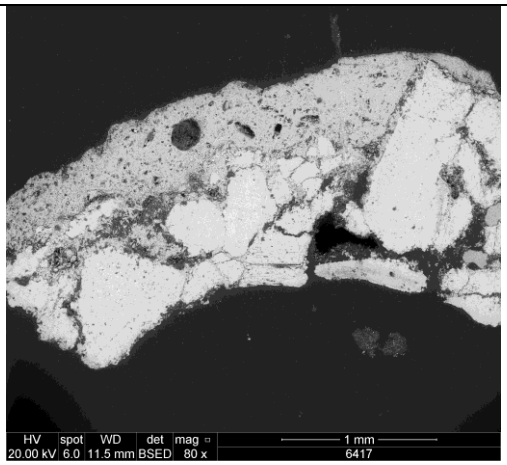
Metody analýz:
Rastrovací elektronová mikroskopie s energo-dispersní analýzou (rastrovací elektronový mikroskop s RTG energodisperzním analyzátorem FEI Quanta 200F) *

Místa odběru vzorků:
V1 - pravé rameno - korodovaný povrch kamene s povrchovou vrstvou sádry
V2 – pravé rameno - doplňovací sádrový materiál

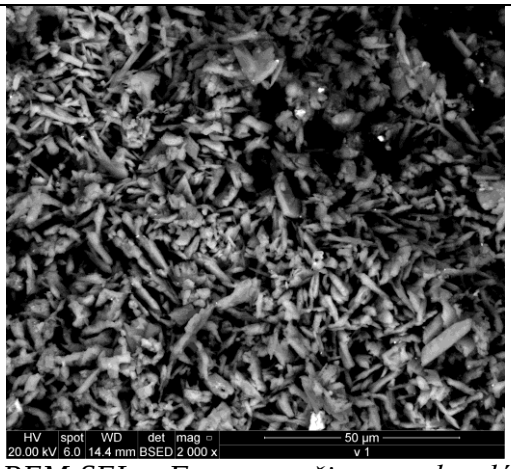
Obr. 61 zakreslení míst odběrů vzorků

Výsledky analýz:

Vzorek V1 (6417) - korodovaný povrch vápence s povrchovou vrstvou sádry



Nábrus, REM-BEI, foto v režimu odražených elektronů



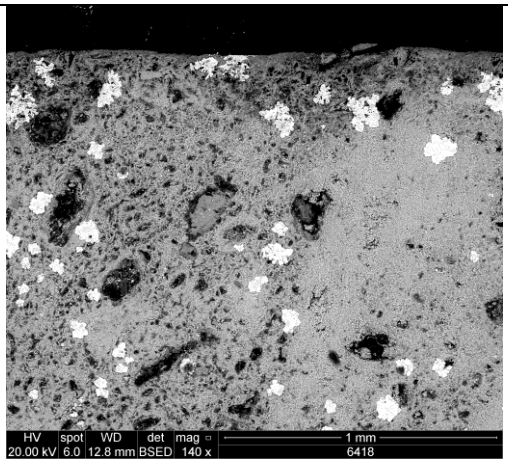
REM-SEI, Foto v režimu sekundárních elektronů, lomová plocha vzorku

Popis vrstev:

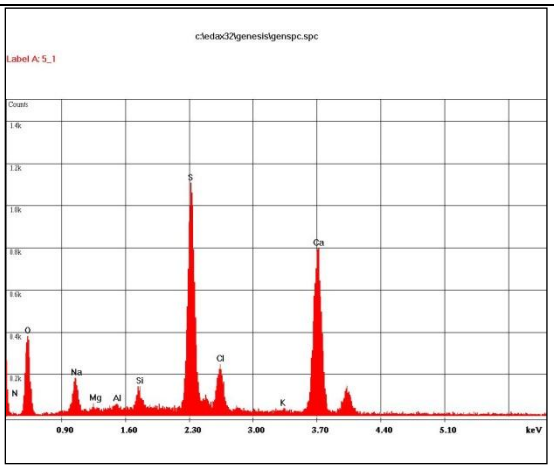
0	Korodovaný povrch vápence.
1	Povrchová vrstva obsahující hlavně síran vápenatý (sádrovec).

**pracoviště Institutu pro umění a technologie, Univerzita pro užité umění ve Vídni*

Vzorek V2 (6418) doplňovací sádrový materiál



Nábrus, REM-BEI, foto v režimu odražených elektronů

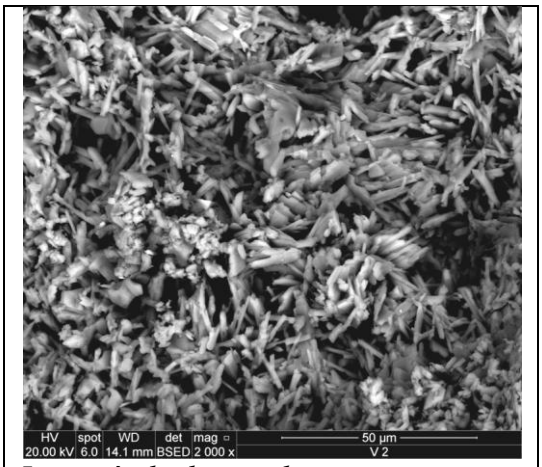


EDS Spektrum (prvkové složení)

Vyhodnocení:

Doplňovací materiál obsahuje hlavně síran vápenatý – sádrovec. Jedná se o maltovinu pouze na bázi sádry, neobsahuje žádnou příměs kameniva. V maltovině jsou malé ostrůvky tvořené chloridem sodným. Zdroj chloridu sodného není zcela zřejmý (lze ho použít jako urychlovač tuhnutí sádry).

Vzorek V2 (6418) – doplňovací sádrový materiál



Lomová plocha vzorku

Vyhodnocení:

Podle analýzy se i v tomto případě jedná o maltovinu čistě na bázi sádry. Maltovina má poměrně vysokou porositu a v struktuře jsou dobře viditelné vzájemně propojené krystaly sádrovce. Maltovina neobsahuje žádné kamenivo.

13.4.2. Zkoušky čištění

Všeobecně se touto částí podrobněji zabývám v rámci teoretické části diplomové práce. Byly provedeny zkoušky čištění mokrou a suchou cestou stejně jako u sochy Genia.

- zkouška čištění pomocí vysavače a vlasových štětců
- zkoušky čištění vápenné malty
- zkouška čištění pomocí měkkých gum
- zkouška čištění pomocí tupování vatovými tampóny s destilovanou vodou

Obr. 62 Zkouška čištění od hrubých nečistot pomocí vysavače a vlasových štětců

Vyhodnocení:

Na základě provedených zkoušek se jeví nejvhodnější čištění od prahových depozitů pomocí metody suché cesty, hrubé nečistoty pomocí vysavače a vlasových štětců a dočištění pomocí měkkých mazacích gum. Zbytky malty jdou dobře odstranit šetrně mechanicky pomocí mikrodlátka. Nečistoty, které nelze odstranit suchou cestou, lze šetrně odstranit pomocí odtupování vatovými tampony a destilované vody. Nečistoty se částečně nachází i v hloubce materiálu sádry, proto některá místa nelze dočistit.

13.4.3. Zkoušky injektáže, lepení

Zkoušky injektáže byly provedeny pomocí prostředku ledanu, alabastrové sádry, disperze Primal v různých koncentracích a byla zkoušena podtlaková injektáž.

Zkouška podtlakové injektáže

Pro injektáž dutých míst byl použit prostředek ledan. Při injektáži dutých míst byla z důvodu dobrého zatékání provedena nejdříve injektáž lihem s vodou v poměru (1:1) a poté injektáž prostředkem ledan.

Způsob aplikace - do sádrové hmoty byl navrtán otvor o průměru 5 mm, který slouží k odsávání vzduchu vysavačem. Poté navrtány plnící hrdla o průměru konce injekční stříkačky. Do průhledné fólie se udělal otvor pro konec hadice od vysavače. Folie se položila

na injektovanou část a přitlačila modelářskou hlínou tak, aby kopírovala nerovnosti povrchu. Účel hlíny spočívá pouze k přilnutí folie k povrchu. Není nutné přichycení hlíny na kraje folie s přesahem do originálu. Do připraveného otvoru ve fólii se vložil konec hadice od vysavače. Při zapnutí vysavače vznikl podtlak a igelit přilnul k povrchu. Poté se aplikovala pomocí injekční stříkačky injektážní směs do plnících hrdel.

Obr. 63 Zkouška zajištění dutých míst pomocí podtlakové injektáže

Vyhodnocení:

Před injektáží je dobré předvlhčení injektované části pomocí lihu s vodou v poměru 1:1 z důvodu dobré stékavosti. Způsob použití podtlakové injektáže je vhodný především na rovná místa s menšími záhyby a nerovnostmi. Nevýhodou je, že podtlakem přisáté folie může dojít k případnému poškození a odlomení vystupujících částí nebo i k oddělení celé injektované části. Proto je předem vždy nutné zvážit možná rizika.

Řídkou alabastrovou sádrou je vhodné injektovat praskliny silné 2 mm a více a je nutné jejich předvlčení, u drobnějších prasklin nedochází k zatékání, dojde k rychlému vsáknutí vody do injektované hmoty sádry. Drobné praskliny je nereálné zajistit sádrou nebo injektážní směsí ledan, na základě provedených zkoušek se osvědčila injektáž pomocí 10 % disperze Primal a zředěným lepidlem Herkules.

Lepení oddělených částí

Vyhodnocení:

Byla provedena zkouška lepení odděleného sádrového doplňku od kamene. Lepení oddělených částí od povrchu kamene je možné s určitou trpělivostí přichytit pomocí alabastrové sádry. Je nutné předvlhčení kamene vodou a sádrové plochy, po té se nanese řídká sádra na povrch kamene a oddělená část se přisadí. Nevýhodou je, že nám vznikne síla lepeného spoje přibližně 2 mm. Výhodou je, že nedochází k zanášení jiného materiálu. Bylo zjištěno, že při delším kontaktu sádry s vodou dochází ke změně barevnosti na povrchu sádry, vystupují místy žlutohnědé mapy. Oddělené části sádry je vhodné lepit k sádře pomocí disperze Primal nebo lepidla Herkules.

Tyto lepené oddělené části není potřeba vzhledem k nenamáhaným částem dodatečně zajistit.

13.4.4. Zkoušky materiálů pro plastickou retuš

Pro doplňování chybějících částí byla odzkoušena modelářská bílá sádra, alabastrová sádra, modifikované tmely na bázi sádry.

Vyhodnocení:

Samotná sádra má pro doplňování své výhody i nevýhody, používá se jako čistá nebo s různými zpomalujícími nebo urychlujícími příměsmi. Nevýhodou čisté sádry je, poměrně krátká doba zpracovatelnosti a odsátí vody do odlitku z nanášeného materiálu**.** Nevýhodou při doplňování sádrou bez dalších příměsí je i rozpínání sádry během hydratace (0,5 – 1%). Alabastrová sádra je jemnější, jinak má podobné vlastnosti jako modelářská sádra, nepatrně byla zaznamenána delší doba zpracovatelnosti.

Tmely na bázi sádry – Velkou výhodou jsou při plastické retuši sádrových odlitků novodobé materiály na bázi sádry, jedná se o sádrové hmoty, kterých je na trhu velké množství a jsou vyrobeny ze směsi sádry a zušlechťujících přísad zaručujících nízkou objemovou hmotnost a výbornou zpracovatelnost při nízkém obsahu záměsové vody. Odzkoušel jsem dva druhy těchto materiálů. Tmel Moutofil a tmel Rokoplast. S oběma materiály se výborně pracuje, dobře se nanáší a modelují, brousí i retušují. Velkou výhodou je delší doba zpracovatelnosti, při nanášení dochází k minimálnímu odsátí vody do odlitku. Tyto materiály můžeme na sebe nanášet, aniž by vznikly optické rozdíly mezi jednotlivými vrstvami, jak tomu bývá často u

sádry bez příměsi. Optické změny barevnosti nebyly zaznamenány. Více se těmito materiály zabývám v teoretické části v kapitole plastická retuš sádrových odlitků.
Na soše anděla budou provedeny zajišťovací tmely pomocí alabastrové sádry.

13.4.5. Zkoušky zpevnění „degradované sádry“

Sádrový povrch doplňků je místy měkký a zpráškovatěný. Byly provedeny zkoušky zpevnění degradované sádry roztokem paraloidu v toluenu. Podrobně se zpevňováním „degradované sádry“ zabývám v teoretické části diplomové práce.

Vyhodnocení:
Nejvhodnější je lokání aplikace pomocí paraloidu v nižších koncentracích (2% - 4%) pomocí vlasového štětce, dle povahy degradovaného místa ve více cyklech. Při vyšších koncentracích dochází k horší penetraci do hloubky materiálu a k optickým změnám sádrového povrchu, riziko vzniku filmu na povrchu.

14. Vyhodnocení restaurátorského průzkumu

Dochovaný stav je po výtvarné stránce neuspokojivý. Vzhledem k dochovanému stavu nelze hodnotné dílo bezpečně prezentovat, ani bezpečně uchovávat.
Z chemicko-technologického průzkumu bylo zjištěno, že sádrové doplňky neobsahují žádnou příměs kameniva a jedná se o maltovinu pouze na bázi sádry. V sádře jsou malé ostrůvky tvořené chloridem sodným. Zdroj chloridu sodného není zcela zřejmý (lze ho použít jako urychlovač tuhnutí sádry). Čištění je nejvhodnější provést pomocí metody suché cesty, vysavače a vlasových štětců a dočištění pomocí měkkých mazacích gum. Podtlaková injektáž je vhodná především na rovná místa s menšími záhyby a nerovnostmi. Před injektáží je dobré předvlhčení injektované části pomocí lihu s vodou v poměru 1:1 z důvodu dobré stékavosti. Jako injektážní prostředek je vhodné použit ledan. Řídkou alabastrovou sádrou je vhodné injektovat praskliny silné 2 mm a více a je nutné jejich předvlhčení. Drobné praskliny je nereálné zajistit sádrou nebo injektážní směsí ledan, na základě provedených zkoušek se osvědčila injektáž pomocí 10 % disperze Primal nebo zředěným lepidlem Herkules. Byla provedena zkouška lepení odděleného sádrového doplňku od kamene. Lepení oddělených

částí od povrchu kamene je možné přichytit pomocí alabastrové sádry. Je nutné předvlhčení kamene vodou a sádrové plochy. Oddělené části sádry je vhodné lepit k sádře pomocí disperze Primal nebo lepidla Herkules. Tyto lepené oddělené části není potřeba vzhledem k nenamáhanému lepenému spoji dodatečně zajistit.
Degradovaný, zpráškovatěný povrch sádry je nejvhodnější konsolidovat pomocí paraloidu rozpuštěném v toluenu v nižších koncentracích (2% - 4%) pomocí vlasového štětce, dle povahy degradovaného místa opakovat více cyklů.

15. Koncepce restaurátorského zásahu

Po vyhodnocení průzkumu a s přihlédnutím k dochovanému stavu sochy anděla bylo rozhodnuto, že bude provedena konzervace, jak kamenného originálu sochy a tak i jeho sádrových doplňků. Doplňky budou respektovány a ponechány, jako významný doklad památkových postupů, z hlediska možnosti rekonstrukce sochy sádrou, pro zhotovení kamenné kopie.
Na torzu anděla nebudou modelovány chybějící části, bude provedeno zajištění sádrových doplňků, osazení oddělené hlavy a obou křídel. Socha bude prezentována nastojato, uchycena do speciální konstrukce tak, aby při osazení nedošlo k jakýmkoliv mechanickým zásahům do památky. Originál sochy bude uložen v interiéru muzea V Kutné Hoře.

16. Restaurátorský záměr - navrhovaný postup prací

Na základě zjištěného technologického průzkumu památky, konzultace s vedoucím práce, byly navrženy tyto způsoby a postupy restaurátorských prací:

Čištění od hrubých nečistot a prachu bude provedeno pomocí vysavače a vlasových štětců. Po té bude provedeno lokání zpevnění kamene organokřemičitými prostředky. Nevhodná malta na přední části hrudi a nápisové desce bude šetrně mechanicky odstraněna pomocí mikrodlátka. Oddělené sádrové části od povrchu kamene budou přichyceny alabastrovou sádrou, případně pomocí ledanu. Pro uchycení drobnějších sádrových částí, kde je nutné přesné sesazení bez vniku nežádoucích mezer v lepeném spoji, bude použito disperzního lepidla Herkules. Větší praskliny budou injektovány pomocí injektážní směsi ledan. Duté

části budou injektovány technikou podtlakové injektáže prostředkem ledan. Oddělená část hlavy anděla a křídla budou přilepena epoxidovým lepidlem. Původní dochovaný čep levého křídla bude ponechán a antikorozně ošetřen, stejně tak bude ponechána na zádní straně křídla dochovaná železná kramle zalitá v olovu, která sloužila k zajištění křídla. Místy povrchově degradovaný, zpráškovatěný sádrový povrch doplňků bude konsolidován 4% paraloidem v toluenu. Zajišťovací tmely budou provedeny pomocí alabastrové sádry. Kontrastní barevné rozdíly povrchu sádry budou dle povahy lokálně retušovány.

Socha anděla by měla být i takto prezentována, jako případ sádrové rekonstrukce, kdy chybějící části byly doplněny v sádře. Socha byla v minulosti součástí opěrného pilíře ve východní ose kostela chrámu sv. Barbory v Kutné Hoře, postava anděla byla orientována kolmo ke svislé ose pilíře a hleděla dolů.

Způsob prezentace díla - Případný způsob prezentace je technicky omezeně limitovaný.

Dílo by mohlo být prezentováno, jak bylo původně osazeno na opěrném pilíři, to je pohledem dolů. Ale vzhledem k současnému stavu torza by byl nutný mechanický zásah do památky, např. navrtání čepu, a poté ukotvení ke konstrukci nebo na zeď, případně zavěšení pomocí tenkých ocelových lanek. Ovšem tento způsob prezentace mi přijde nevhodný a nebezpečný, volil bych ho v případě, kdyby byly doplněny všechny chybějící části. Vzhledem k tomu, že se jedná o dochovaný stav díla v torzu, mělo by být také jako torzo prezentováno. To je s možností přístupu diváka k památce a její zhlédnutí ze všech pohledových stran. Sbírkový předmět bude osazen v konstrukci nastojato a to způsobem, aby nedošlo k mechanickému zásahu do památky.

17. Restaurátorský postup provedených prací

Nejprve bylo provedeno čištění od hrubých nečistot a prachu. Čištění bylo provedeno suchou cestou a to jemným oprašováním pomocí vlasových štětců a vysavače. Prach v záhybech a hloubkách byl vyfouknut pomocí regulovaného stlačeného vzduchu. Na torzu se nacházely zbytky malty a to jak na kameni, tak na sádře. Nevhodná malta na hrudi a nápisové desce byla šetrně odstraněna pomocí mikrodlátka. Po očištění bylo provedeno zajištění uvolněných a dutých sádrových doplňků formou injektáže. Během injektování namodelované zadní sádrové části levého křídla došlo k oddělení celé části sádrového doplňku. Bylo zjištěno, že sádrová rekonstrukce byla modelována přímo na neočištěný povrch kamene napadený lišejníky. Bylo

provedeno čištění suchou cestou pomocí kartáčku a po té byla oddělená část přichycena pomocí alabastrové sádry. Bylo nutné navlhčení povrchu kamene a povrchu sádrového doplňku vodou, a to z důvodu, aby nedošlo k rychlému vsáknutí vody z nanesené řídké sádry. Po nanesení řídké sádry na povrch kamene se sádrová část přilepila. Po přichycení byla přilepená část místy na poklep dutá, proto se provedla dodatečná injektáž pomocí injektážní směsi ledan. Dutá část drapérie ve spodní části byla injektována technikou podtlakové injektáže, která se velmi osvědčila. Postup je podrobně popsán v provedených zkouškách. Jako injektážní prostředek byl zvolen ledan. Drobnější oddělené části sádry od sádrového podkladu, kde bylo nutné přesné sesazení a minimální síla lepeného spoje, byly přichyceny pomocí disperzního lepidla Herkules. Dodatečné zajištění nebylo nutné, nešlo o namáhané části. Zajišťovací tmely byly provedeny pomocí alabastrové sádry. Oddělená část hlavy a části křídel byly přilepeny po zajištění sádrových doplňků, a do z důvodu manipulace a otáčení jednotlivých částí. Oddělená část hlavy byla přilepená pomocí epoxidového lepidla. Na levé straně křídla zůstal ponechán původní železný čep zalitý v olovu. Čep byl ošetřen antikorozním přípravkem a po té oddělená část křídla přilepena. Pravá část křídla byla přilepena na nový kulatý čep z nerezové oceli. Dochovaná železná kramle na zadní straně křídla zalitá v olovu byla ponechána a ošetřena antikorozním nátěrem. Lokálně byla provedena retuš sádry akvarelovými barvami.

Místy degradovaný, zpráškovatěný povrch sádry byl napuštěn pomocí 4% paraloidem v toluenu, dle povahy byla některá místa ošetřena dvakrát. Výrazné barevné kontrasty dochované sádry byly lokálně retušovány akvarelovými práškovými barvami. Socha byla osazena na kovovou konstrukci, její stabilitu zajišťuje v zadní části dvě kotvící tyče. Kovová konstrukce byla ošetřena nátěrem bílého šelaku.

18. Použité materiály a technologie

Čištění: suchá cesta - vlasové štětce, vysavač, regulovaný stlačený vzduch
Zajištění prasklin - podtlaková injektáž, ledan
Lepení - lepení sádry - tmel Moltofill, alabastrová sádra, disperzní lepidlo Herkules
- lepení kamene - epoxidové lepidlo
Konsolidace kamene: organokřemičitý zpevňovací prostředek Fucosil Steinfestiger 300 E, fa Remmers
Zpevnění degradovaného povrchu sádry: 4% Paraloid B 72 rozpuštěný v toluenu
Zajišťující tmely: alabastrová sádra, tmel Moltofill
Ošetření kovového čepu a kramlí: bezoplachový odrezovač Perdix
Barevná retuš: akvarelové barvy, toluen

19. Doporučený režim památky

Socha musí být umístěna v interiéru s minimálními teplotními rozdíly a stabilní vlhkostí, nesmí přijít do kontaktu s vodou. Případné čištění od prachových nečistot provádět suchou metodou oprašováním vlasovými štětci, vysavačem. Při přemístění a převozu je nutné sochu vyndat z podstavce. Při přenášení nedržet sochu za konce křídel.

20. Použitá literatura

Dr. Prokop T.: *Nový slovník československých výtvarných umělců I. Díl*, Praha 1947

Blažíčková N.: *František Ženíšek (1849-1916)*, Národní galerie v Praze, Valdštejnská jízdárna, Praha 2005

Ottová M.: *Pod ochranou Krista Spasitele a svaté Barbory*, České Budějovice 2010

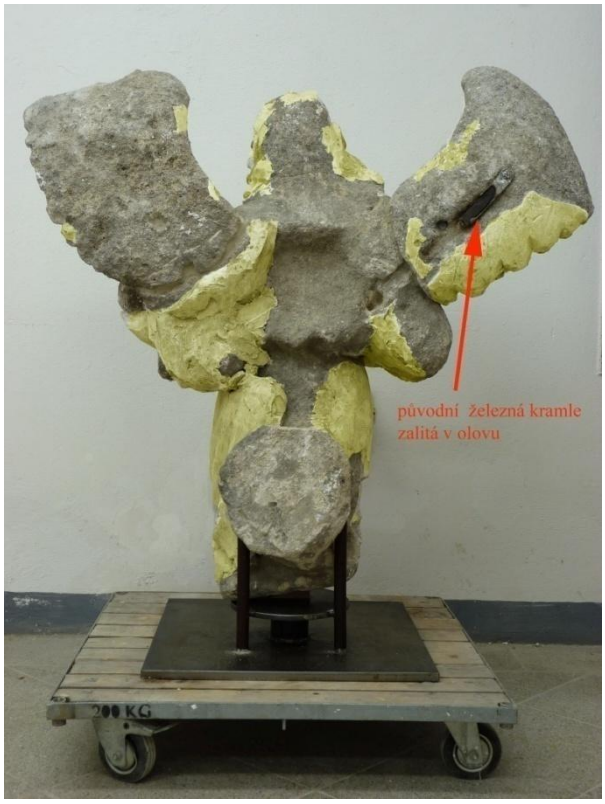
21. Prameny

[1)] Národní památník na Vítkově - Stručné dějiny památníku www.nm.cz
[2)] Dr. Prokop T.: *Nový slovník československých výtvarných umělců I. Díl*, Praha 1947, s. 539, 540
[3)] Blažíčková N.: *František Ženíšek (1849-1916)*, Praha 2005
[4)] Fotografie z knihy Blažíčková N.: *František Ženíšek (1849-1916)*, Praha 2005, s. 212
[5)] Ibidem s. 212
[6)] Ibidem s. 216
[7)] Ibidem s. 216
[8)] Ottová M.: *Pod ochranou Krista Spasitele a svaté Barbory*, České Budějovice 2010, s. 65, 66
[9)] Ibidem s. 67
[10)] Fotografie od Andrease Grolla z roku 1856, z majetku Muzea hlavního města Prahy, získáno od Aleše Pospíšila z Muzea v Kutné Hoře
[11)] Fotografie z knihy Ottová M.: *Pod ochranou Krista Spasitele a svaté Barbory*, České Budějovice 2010, s. 28
[12)] Archiv Pražského Hradu, fond: Téka (pozůstalost Josefa Mockera), T 40 – skicák Kutná Hora, chrám sv. Barbory, Sign.: 1072 – skicák I., T40/1072, fol. 28r
[13)] Ibidem
[14)] Fotografie získána od restaurátora Jakuba Ďoubala z průběhu restaurování v roce 2006.
[15)] Ibidem
[16)] Ibidem

22. Grafické přílohy

nevhodné malty na povrchu kamene a sádrových doplňků

praskliny v sádrových doplňcích



konzervované historické sádrové doplňky

23. Fotodokumentace restaurátorského zásahu

Obr. 64 stav před restaurováním – celkový pohled na torzo anděla

Obr. 65 stav před restaurováním – zadní strana křídel

Obr. 66 stav před restaurováním – hlava anděla

Obr. 67 stav před restaurováním – zadní strana anděla

Obr. 68 stav před restaurováním – horní část anděla s nápisovou deskou

Obr. 69 stav před restaurováním – detail sádrové modelace na křídle anděla

Obr. 70 stav před restaurováním – horní část anděla, sádrové doplňky i kámen je přetažený vrstvou malty

Obr. 71 průběh restaurování – horní část anděla, průběh snímání malty zaslepující povrch sádrových doplňků i kamene.

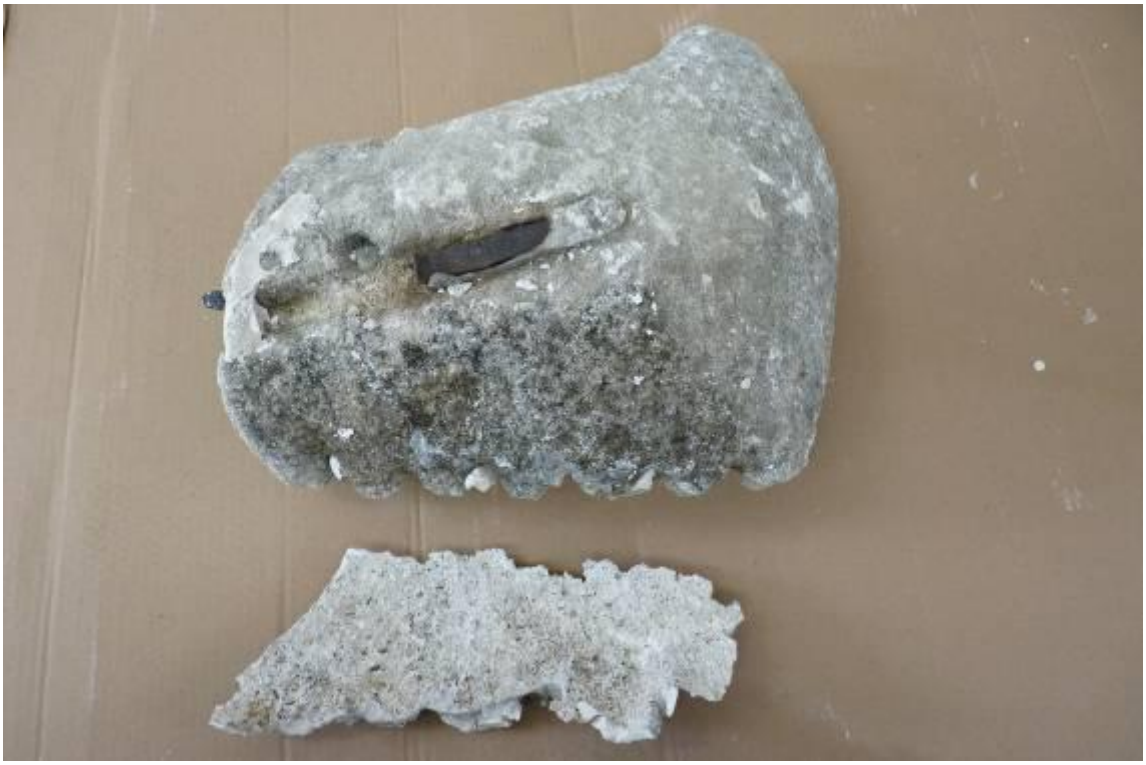
Obr. 72 stav před restaurováním – uvolněné a poškozené sádrové doplňky

Obr. 73 průběh restaurování – stav po očištění, před osazením oddělené části sádrového doplňku

Obr. 74 průběh restaurování – stav po osazení oddělené části sádrového doplňku alabastrovou sádrou

Obr. 75 průběh restaurování – stav po osazení, injektáži a zajištění sádrových doplňků

Obr. 76 průběh restaurování – poloviční čištění od hrubých nečistit pomocí štětců a vysavače



Obr. 77 průběh restaurování – oddělený sádrový doplněk na zadní části levého křídla

Obr. 78 průběh restaurování – stav po očištění od mechů, před osazením oddělené části

Obr. 79 průběh restaurování – stav po osazení sádrového doplňku alabastrovou sádrou

Obr. 80 průběh restaurování – injektáž uvolněných sádrových doplňků pomocí ledanu

Obr. 81 průběh restaurování – původní dochovaný čep na pravém křídle byl antikorozně ošetřen a ponechán

Obr. 82 průběh restaurování – injektáž dutých míst pomocí tlakové injektáže

Obr. 83 průběh restaurování – detail zajištění pomocí tlakové injektáže

Obr. 84 průběh restaurování – detail sádrového doplňku před zajištěním

Obr. 85 průběh restaurování – detail sádrového doplňku po zajištění

Obr. 86 železná konstrukce ošetřená šelakem pro osazení torza anděla

Obr. 87 stav po restaurování – horní část anděla

Obr. 88 průběh restaurování – osazení levého křídla

Obr. 89 stav po restaurování čelní pohled

Obr. 90 stav po restaurování boční pohled

Obr. 91 stav po restaurování zadní pohled

Část II. Teoretická část

Restaurování děl ze sádry, typická poškození a možnosti jejich řešení

24. Sádrové odlitky

Sochaři a restaurátoři mají k dispozici ještě jednu reprodukční techniku – sádrový odlitek originálu. Odlitky nám dokládají svědectví o tvůrčích postupech autora, tvoří specifickou formu existence sochařského díla, jsou dokladem tvůrčího procesu umělce a formy uchování.
Odlitky zaznamenává autorský umělecký projev, modelaci a rukopis. V případě odlitků kamenných památek kromě dochovaného originálu reprodukují i sochařské doplňky a rekonstrukce z různých, časově i autorsky odlišných oprav.
Tato reprodukční technika má i negativní vlastnosti, ale ve srovnání s hlavní podstatou se jedná o „maličkosti“. Povrch dokumentačního odlitku velice snadno podléhá znečištění. To má obvykle za následek pohledové zkreslení autorského uměleckého projevu, modelace a rukopisu. Na druhou stranu sádrový odlitek nepůsobí z estetického hlediska pohledově ani nejlépe v té počáteční čisté bílé podobě, neboť se nemohou vyrovnávat a přiblížit vzhledu původního sochařského materiálu. To často vede k povrchové úpravě odlitku patinováním, případným nátěrům, které se mnohdy ukázaly postupem času zcela nevhodné. Silné vrstvy nátěrů zaslepují originální otištěný rukopis autora a znemožňují další věrohodné seriózní reprodukce. V případě odstraňování těchto patin a nátěrů, až na původní povrch odlitku, dochází často k narušení sádrového povrchu. Na druhou stranu mnohdy chrání originální povrch sádry před vnějšími vlivy. [17]
Sádrové odlitky jsou křehké, lehce poškoditelné, proto nesmírně trpí při neodborném zacházení, přemisťování. Jsou tedy náročné na údržbu. Stačí malá nepozornost a může dojít k poškození, zániku dokumentační kopie originálu. V případě, kdy se jedná o jedinou plastickou dokumentaci po zničeném, zmizelém díle, dojde i k nevratnému zániku původního originálu autorské sochy. Sádrové odlitky spojují díla vzdálená, díky jejich reprodukcím můžeme u nás vidět kopie antických soch např. v muzeu Hostinném nebo v Litomyšli. Muzeum antického sochařství a architektury v Litomyšli bylo v roce 2010 zrušeno, díla byla majetkem Univerzity Karlovy.

25. Typická poškození sádrových odlitků

Sádra jako materiál má řadu výhod i nevýhod. Díky sádrovým odlitkům dokážeme přenést původní rukopis autora, ale i charakter nenapodobitelného povrchu materiálu. Díky tomuto materiálu se nám zachoval velký počet nejen antických odlitků, ale odlitky soch z českých zemí např. ve sbírkách v Hostinném, v Litomyšli, v prostorách Národní galerie a Národního muzea a v mnoha dalších muzeích a galerií. Sádra nemá příliš dobrou mechanickou odolnost ani otěruvzdornost a je křehká. Její hmota je málo odolná proti povětrnostním vlivům, je rozpouštěna vodou a je hydroskopická. Neošetřený bílý porézní povrch snadno přijímá nečistoty.

25.1. Znečištění povrchu

Nečistoty usazené na povrchu i uvnitř struktury sádrových odlitků bývají nejrůznějšího původu. Jejich podstatnou složku tvoří prach. V této směsi se nacházejí také spory plísní a další mikroorganismy, které žijí v organické hmotě prachu. Dále bývají sádrové objekty většinou znečištěny různými skvrnami a jinými nečistotami plynoucí nejen z lidské činnosti např. zbytky vosků, rozlitých nápojů, mastných skvrn, zvířecí trus apod. Sádrové odlitky trpí, když jsou uloženy v prostorách s vysokou vlhkostí, což má za následek také růst plísní a bakterií. V případě čisté sádry dochází k ukládání nečistot nejen na jejím povrchu, ale i v hloubce materiálu. Dále mohou být povrchy děl znečištěny různými nevhodnými nátěry z jednotlivých oprav a zásahů, které mohly mít původně i funkci ochrannou.

25.1.1. Čištění povrchu sádrových odlitků

Čištění povrchů je v současné době nutné provádět zejména v případech nevhodných nátěrů, kdy dílo bylo opakovaně upravováno nátěry různého složení, které měly jednak funkci estetickou a jednak funkci ochrannou před vnějšími vlivy. S ohledem na otěruvzdornost materiálu je nutné provádět jemné mechanické čištění.

Jednotlivé postupy čištění se liší v závislosti na úpravě povrchu sádrového odlitku - sádra bez povrchové úpravy, sádra s povrchovou úpravou. V prvním případě je to znečištění sádry, kdy sádrový odlitek nebyl dále povrchově upravován. Druhý případ je povrchově upravovaný

odlitek ošetřený různými nátěry, patinou. V tomto případě neprovádíme samotné čistění sádry, ale čištění povrchové úpravy sádrového odlitku - patinace nebo nátěru. *V minulosti byly k čištění sádrových odlitků používány především mechanické metody, čištění pomocí louhu a plamenu. Všechny tyto metody měly na sádrovou hmotu negativní vliv.* [18]

Čištění lze uskutečňovat zasucha nebo zamokra. Jak čištění suchou cestou, tak mokrou cestou má své výhody i nevýhody. Odlitky, které nejsou povrchově upraveny, je vhodnější čistit pomocí měkkých gum. Při odstraňování nevhodných nátěrů volíme spíše mokrou cestu čištění. Je nutné dbát zvýšené opatrnosti při použití organických rozpouštědel při čištění, s ohledem přihlížet ke starším povrchovým úpravám, které je nutné respektovat. Při čištění pomocí rozpouštědel hrozí proniknutí rozpouštěných látek do sádrové hmoty odlitku.

25.1.2. Míra čištění sádrových odlitků

Důležité je stanovit míru čištění, neboť při neošetřeném povrchu sádry mohou být prachové depozity a špína usazené nestejnoměrně v hloubce sádrového povrchu.

V případě čištění neošetřeného povrchu sádrového odlitku, kdy povrch sádry nebude dále barevně sjednocen, patinován, je míra, intenzita a postup čištění nesmírně důležitý. V průběhu čištění by nemělo dojít k přečištění jedné části, aby nevznikly výrazné rozdíly. Pomocí suché metody je mnohdy nereálné dosáhnou dokonalé bělosti sádry, především to také není vždy důležité a požadováno. Přečištěný sádrový odlitek nepůsobí dobře. Při neošetřeném sádrovém odlitku je vhodnější ponechat přirozenou „patinu stáři“, podobně jako u kamenných děl, než provést razantní přečištění s rizikem úbytku sádrové hmoty. V různých nerovnostech povrchu odlitku, hloubkách a záhybech, je mnohdy zcela nereálné dosáhnou stejné intenzity čištění pomocí pryží jako v rovných plochách.

Při čištění za sucha pomocí pryží, je důležité odzkoušet správnou tvrdost a druh mazací gumy. Zjistit, zda při čištění nezůstávají stopy na povrchu sádry a nedochází-li k zaslepování materiálu a jemných pórů sádry. Tvrdost gumy má také vliv na otěr povrchu sádry. Čištění provádíme pouze v takové míře, aby nedocházelo k povrchovým změnám a otěru povrchu. S ohledem na otěruvzdornost materiálu může při použití tvrdých gum dojít v místech s drobnými detaily k porušení povrchu a zaoblení vystupujících částí.

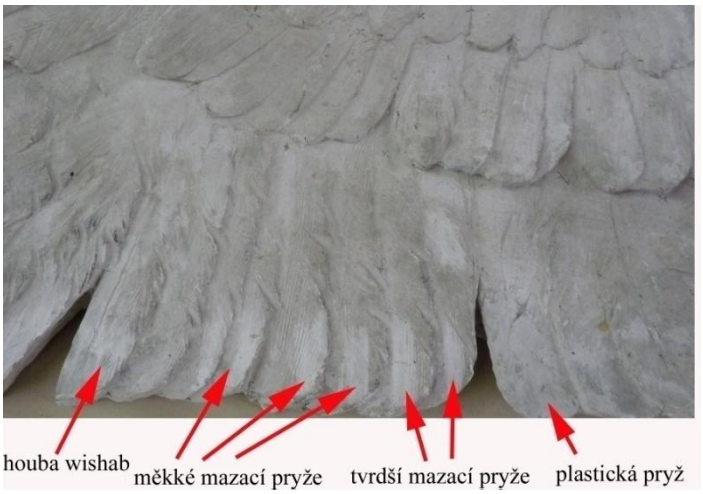
Mechanické čištění sádry pomocí ocelových kartáčků, brusných papírů, případně abrazivní metodou, je zcela nepřípustné a nevhodné. Při čištění je důležité dbát na to, aby nedošlo k změně originálního povrchu a plasticity.

25.1.3. Čištění pomocí suché cesty

Jedná se o šetrné mechanické odstranění nečistot a prachu, sprášením štětci, pomocí vysavače, stlačeným vzduchem, různými druhy mazacích gum různé tvrdosti, měkce gumovitými hmotami, čistícími houbami na bázi latexové gumy apod. Při čištění sádrových odlitků je důležité provést jednotlivé zkoušky na samém restaurovaném díle, neboť každý povrch sádrového odlitku se může chovat jinak. Při čištění suchou metodou nejprve provedeme zkoušky na několika nepohledových místech. Je důležité si stanovit míru čištění. Nejdříve se provede hrubé očištění, především, jedná-li se o předměty po dlouhém uložení v depozitáři. Jde o zbavení prachu a dalších hrubých nečistot pomocí vlasových štětců, odsátím vysavače, případně ofouknutí regulovaným stlačeným vzduchem. Již při čištění pomocí štětců dbáme na to, aby nedocházelo k vtírání prachových depozitů do povrchu sádry. Jak štětce, tak sádrový odlitek musí být suché. Po takto hrubém očištění se volí případné dočištění pomocí gum různé tvrdosti apod.

Čištění sádrového odlitku sochy Genia pomocí mazacích gum

Na základě provedených zkoušek se jeví nejvhodnější čištění od prachových depozitů pomocí metody suchou cestou a to měkkými gumami. Byly zkoušeny gumy různých tvrdostí, patrné byly pouze malé rozdíly. Vhodnější se jeví čištění pomocí měkkých gum a po té sprášení vlasovým štětcem. Pryže na čištění bych rozdělil do dvou kategorií - ty, u kterých dochází při čištění ke drolení, a pryže, které se minimálně drolí (sem patří např. plastická guma). Na základě provedených zkoušek čištění jsou vhodnější gumy, u kterých dochází k odrolení. V případě gum, které se nedrolí nebo jen minimálně, dochází během čištění k ukládání nečistot na gumě a při opětném použití dochází k rozmazávání nečistot zpět na povrchu sádry. To se částečně projevilo při použití plastické gumy.
Výhodou mazacích gum, u kterých dochází při čištění k odrolení, je, že nedochází v průběhu čištění ke znečištění povrchu sádry.



Obr. 92 zkoušky čištění na křídle sochy Genia

Obr. 93 poloviční čištění pomocí mazacích gum, křídlo sochy Genia

25.1.4. Mokrá cesta čištění

Mokrou cestu čištění volíme v případech, je-li to nutné, a kdy čištění suchou cestou nesplnilo svůj účel. Mokrou cestu čištění použijeme při odstraňování nevhodných nátěrů, patiny z povrchu. Při čištění pomocí mokré techniky může dojít k vizuálním změnám na povrchu sádry, především u ošetřeného sádrového odlitku např. různými oleji, fermeží nebo šelakem, kdy při kontaktu s vodou často dochází k migraci těchto látek směrem k povrchu materiálu a může dojít k barevným změnám a ke tvorbě nevzhledného hnědožlutého filmu. Skvrny na povrchu sádry mohou být také způsobeny jutou. Hlavní příčinou jsou obsažené oleje, které se používají při zpracování a výrobě juty. I když se jedná o naprosto přírodní materiál, některé

látky, které jsou v ní obsaženy, nebývají ošetřeny proti vymývání. Při výrobě příze se používají různé přírodní přísady a oleje, takže se stává, že po namočení tkanina pustí žluté mapy. „*Při výrobě příze se stonky juty nejdříve zbavují dřeviny na lámacích strojích. Vlákna se pak kropí vodou, rybím tukem a petrolejem a zpracovávají na mnucím stroji.*“ [19] Dále juta může obsahovat lněný nebo rýžový olej používaný při zpracování.

Jeden ze způsobů, jak omezit a zabránit případným nežádoucím mapám na povrchu sádry je namočení a promytí juty před aplikací pod proudem vody. Voda je po vyjmutí juty nahnědlá. Jednou z možností čištění těchto žlutohnědých map je odtupování pomocí vatových tampónů a destilované vody možné i s kombinací s lihem. Riziko je, že při delším kontaktu s vodou dochází k vystupování těchto skvrn.

V případě čištění poškozené, degradované sádry je nutné nejprve povrch sádry zpevnit vhodným prostředkem. U sádrového odlitku s vnitřní neošetřenou železnou armaturou dochází k samotné korozi železné armatury a na povrch vystupuje rez. Možnostmi čištění a odstranění rzi se zabývám v samostatné kapitole - Koroze železné armatury v sádrových odlitcích. Při čištění sádrových děl je nutné provést jednotlivé zkoušky a na základě jejich vyhodnocení najít nejšetrnější cestu.

25.1.5. Povrchové úpravy - rekonstrukce povrchových úprav

Z technologického hlediska bývají zajímavé rozmanité povrchové úpravy sádrových odlitků, jejich rozpoznání a kvalifikace je jedním z hlavních úkolů restaurátorského průzkumu.

Při restaurování a rekonstrukci povrchových úprav rozeznáváme povrch neošetřeného sádrového odlitku - sádra bez povrchové úpravy a povrch sádry s povrchovou úpravou. Sochařské i ostatní sádrové dekorativní prvky byly běžně zlaceny, stříbřeny, bronzovány, leštěny, matovány apod. Sádrové odlitky se vyznačují značnou pórovitostí a jsou hydrofilní. Jejich nasycení vodou vede k oslabení materiálu i z těchto důvodů docházelo k povrchovým úpravám.

Dále docházelo k ošetření sádrových modelů v případě formování. Model se většinou opatřil ochranným nátěrem, který zabránil vsáknutí nebo proniknutí formovací hmoty do pórů sádry. Povrchové úpravy suchých sádrových modelů byly povrchově opatřeny většinou nátěrem fermeží ze stearínového mazadla, což je směs roztaveného stearínu s petrolejem nebo šelakem. Nátěr šelaku se prováděl jen v tenké vrstvě, aby se v jemné kresbě neztratilo nic na

ostrosti. Postupovalo se tak, že se suchý model nejprve sytě napustil fermeží lněného oleje a po uschnutí se natřel šelakem. Povrchové úpravy vlhkých sádrových modelů se ošetřovaly trojnásobným až čtyřnásobným nátěrem šelaku. [20]

Patinování sochařských děl bývalo provedeno pravidelně v několika vrstvách, přičemž každá z nich velmi často užívala jiné rozpouštědlo, aby nedošlo ke stržení předchozí vrstvy. Například povrchová úprava, která měla napodobit pálenou hlínu, byla prováděna tak, že odlitek byl napuštěn klihovou vodou. Poté klihovou vodou s příměsí červeně a běloby tak, aby neprosvítala sádra. Po zaschnutí nátěru byl povrch přetřen roztokem vosku v terpentýnu. Závěrem býval odlitek zasypán klouzkem a vyleštěn měkkým štětcem. Variací povrchových úprav bylo mnoho. [21]

Při restaurování se mnohdy setkáme s tím, že povrchová úprava sádrových odlitků byla v průběhu let několikrát upravována a měněna. Některé sádrové odlitky, které jsou umístěné v muzeích a galeriích, prošly v průběhu let ne vždy vhodným restaurátorským zásahem.

V případě rekonstrukce povrchových úprav patinovaného odlitku bývá nutné provést separaci a stabilizaci původních povrchů reverzibilním způsobem. *To bývalo většinou prováděno karboxylmetylcelulózou nebo jinými, případně i voskovými separačními, snadno odstranitelnými úpravami.* [22] Tato separační konzervační vrstva musí být velmi pečlivě zvolena. Lokální barevné retuše poškozených a setřených tvarů i povrchů je vhodné provádět na lokálně separovaný povrch. Lokální separace bývá provedena například bílým šelakem nebo roztokem paraloidu apod. I zde platí a je důležité provést před samou aplikací jednotlivé zkoušky a vyhodnotit všechna pro a proti.

K samotné barevné retuši se užívají akvarelové nebo slabě klížené barvy. Závěrečná úprava bývá provedena zavoskováním nebo jinou technologií, která se používá při restaurování polychromovaných soch.

Uvedl bych několik příkladů restaurování ze sbírky originálů Karlovy univerzity (původně sbírka Královské vlastenecké společnosti přátel umění), jejíž nástupcem se r. 1886 stal Wilhelm Klein, narozený r. 1850 v rakouské tehdy Bukovině. *„Do Prahy přišel z Vídně, kde habilitoval v r. 1879, a zůstal tu až do svého penzionování v r. 1923. V Kleinově době dosáhlo museum odlitků svého největšího rozkvětu. Mimo jiné Kleinova podrobná znalost světových muzeí, jeho výtvarná paměť umožňovaly řadu rekonstrukcí soch a skupin. Sestavoval je v museu odlitků za pomoci J. V. Myslbeka, který Kleinovu práci se zájmem sledoval a k jejich technickému provedení mu poskytoval své žáky. Mezi těmi, kdo Kleinovi v rekonstrukcích pomáhali, se uvádí zejména rodák z Chebu Rudolf Meyerl. Ovšem za posledních let Kleinova*

života byla sbírka udržována méně, a po jeho smrti vyžadovala nutně restaurace, které byly prováděny po stavebních úpravách v Klementinu v letech 1924 – 25 za finanční podpory samého presidenta Masaryka. Po povrchovém čištění štětci byly odlitky omyty vodou a mýdlem s přísadou salmiaku, a pak povrch překryt směsí vody a mléka se želatinou a trochu žlutohnědé hlinky. Tato vrstva byla podle Kleinova nástupce C. Praschnikera (1923 – 30) mikroskopicky tenká, ale přesto kryla většinu špíny". [23] Další příklad povrchové úpravy a restaurování odlitků části sbírek z Karlovy univerzity, které byly ze starých prostor přestěhovány do přízemí Klementina je: *"Odlitky byly zběžně restaurovány a přestříkány tenkou vrstvou hlinky pod vedením (od r. 1947 profesorky) Růženy Vackové a tehdejších asistentů Jiřího Frela a Milady Vilímkové".* [24] Po přestěhování části sbírek v roce 1962 na zámek Hrubý Rohozec u Turnova, začalo opravy soch provádět družstvo Štuko. *„Některé odlitky byly nevhodně překryty novým tehdy latexem, který musel být později pracně odstraňován, ale jiné, jen zhruba očištěné a převoskované, ukázaly cestu pozdější úspěšné restauraci".* [25] První ředitelkou Antického muzea na Hrubém Rohozci se stala Jarmila Čežíková.

V roce 1969 se podařilo otevřít v Hostinném opravdové veřejnosti přístupné museum.

„ Nutné opravy mnoha odlitků dokončil Vladimír Chocholoušek", po jeho smrti se podařilo zajistit jako restaurátora odlitků ak. soch. Jiřího Seiferta, který vzorně opravil mnoho odlitků." [26] Do podrobností dějin sbírky odlitků nebudu zacházet, neboť toto téma je podrobně zpracováno v literatuře.

Těmito příklady jsem chtěl uvést, že povrchy sádrových odlitků byly v minulosti mnohokrát upravovány, měněny a restaurovány, několikrát omývány a opět napouštěny. Restaurátorský zásah do povrchové úpravy sádrových odlitků by se neměl provádět bez předchozího laboratorního průzkumu.

25.2. Rozlomení tvaru

Sádra je poměrně tvrdá, ale velmi křehká. K nejčastějšímu poškození sádrových odlitků dochází působením lidské činnosti. Jedná se o mechanické poškození, při stěhování a přemístění, kdy dochází k otloukání, mnohdy i zcela k zániku památky nebo sbírkového předmětu. Uvedl bych názorný příklad ze sbírky antických odlitků umístěných v Klementinu. V letech 1966 – 1967 se musely vystěhovat horní sály Klementina. Sbírka odlitků a knihovny byly přemístěny do suterénních místností koleje Větrník – Jih (dnes Hvězda). *„Velké sochy, které se do suterénu nevešly dveřmi či pro svou výšku, byly zčásti zničeny již při stěhování (Nonnius Balba na koni, kůň z Pompejí, Niobé), zčásti byly dočasně uloženy v suterénu hlavní budovy fakulty, ale odtud také, když brzy „překážely“, se souhlasem tehdejšího děkana vyvezeny na skládku (Apollón na omfalu, obě sedící portrétní sochy z Říma)“.* [27]

25.2.1. Lepení sádrových odlitků

Při restaurování sádrových odlitků se neobejdeme bez lepení a sesazování jednotlivých částí. V současnosti je na trhu řada lepidel, které je možné použít k lepení sádry. Nejčastěji je používáno umělých pryskyřic, disperzních a acetonových lepidel. V minulosti se sádra lepila šelakem, klihem a koncem šedesátých let dvacátého století se používal celuloid rozpuštěný v acetonu, průmyslově vyráběn jako lepidlo Resolvan.

Přístup k restaurovanému dílu, sestavování a lepení sádrových odlitků a děl ze sádry, je vždy individuální. Lepení a zajištění volíme s ohledem na velikost odlitku, namáhavost spoje, pozdější umístění apod. Je zapotřebí myslet na to, že sádrové odlitky jsou křehké, lehce poškoditelné, nesmírně trpí při neodborném zacházení, přemísťování. Proto je důležité, aby nedošlo při manipulaci k oddělení v lepeném spoji a tím k nenávratnému poškození. V některých případech (osazení oddělené části ruky) je slepení pomocí lepidla, bez dalšího mechanického zajištění nedostačující.

Při zajištění namáhaných spojů se používají čepy, armatury, vyztužení jutou apod. Dalším způsobem zajištění je, že samotné lepidlo nám slouží pouze k přichycení oddělených částí a poté se z nepohledové strany odlitku odebere materiál v síle lepeného spoje (odebrané místo se případně ošetří bílým šelakem) a vzniklý prostor se doplní sádrou. Dle potřeby zajistí jutou. V případě lepení oddělených částí u starších odlitků může být sádra značně degradovaná, zpráškovatěná a vlastnosti lepeného spoje se budou lišit od vlastností ve srovnání s novým

odlitkem. V tomto případě je nutné zpevnění degradovaného sádrového povrchu vhodným prostředkem.

25.2.2 Historické způsoby lepení sádry

Lepení šelakem

Jeden z doložených historických způsobů lepení sádry je pomocí rozpuštěného šelaku v lihu. Hustý roztok šelaku se na styku zapálil, a když těkající líh uhasl, stlačili se lepené části k sobě. „*Šelak je oranžová až hnědá, transparentní křehká "pryskyřičná" látka živočišného původu, produktem činnosti malého sajícího dospělého hmyzu podobného mšicím. Samičky červce lakového (Tachardia lacca) vylučují pryskyřici na ochranu svých larev. Látkou jsou obalovány větvičky až do síly několika milimetrů. Loupaný surový šelak se čistí praním, taví se v tekutém stavu a natírá na válce pro získání lístkové formy. Šelak obsahuje především zuritovou kyselinu a mimo další složky ještě vosk, barvivo, cukry a slizy.*" [28] Jiný recept uvádí, že ze šelaku se dá připravit lepidlo na sádru, tak že v ploché misce se zapálí malé množství rozpuštěného šelaku, který spálením lihu zhoustne. Vzniklou hmotou medovité konzistence se lepily rozbité sádrové výrobky nebo části modelů.

Lepení sádry se zapálením šelaku

Příprava šelaku k lepení – šelak rozpustíme v denaturovaném lihu do kašové konzistence. Při samé aplikaci a rozpuštění šelaku je nutné dbát zvýšené pozornosti, jedná se o hořlavinu 1. třídy. Šelak naneseme na obě lepící plochy, poté pracujeme nad plamenem. Hustý roztok šelaku se na styku zapálí, a když těkající líh uhasne, stlačují se lepené části k sobě. Při hoření vzniká tmavý dým a mění se barva šelaku, dochází k tmavnutí, na povrchu se šelak škvaří a po ochladnutí ihned během několika vteřin tuhne. Možné je také slepení oddělených částí k sobě, aniž by těkající líh uhasl, čili při hoření lepených spojů. Při praktických zkouškách jsem porovnal výhody a nevýhody těchto lepených spojů.

Vyhodnocení:

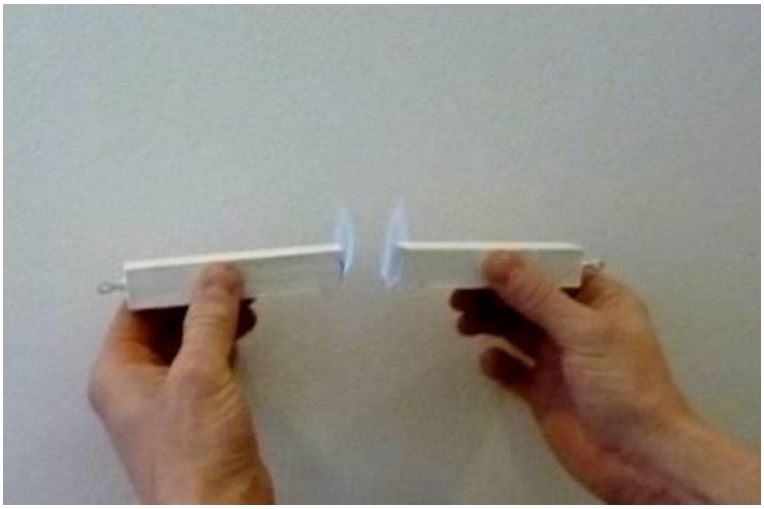
Bylo vyhodnoceno, že vhodnější je slepení těsně před vytěkáním lihu, čili lepené spoje se k sobě přiloží, když šelak na lepených plochách ještě hoří, ihned po přiložení dojde ke

zhasnutí plamene. V tomto případě je výhodou to, že máme delší dobu (nepatrně v rámci několika sekund) na sesazení lepených spojů k sobě. Nevýhodou je, že většinou dojde k „očazení“ od plamene na povrchu sádry. V druhé variantě, při lepení částí po vytěkání lihu máme pouze nepatrný zlomek času k tomu, abychom oddělené části správně k sobě sesadili, přibližně 1- 3 vteřiny.

Nevýhodou tohoto způsobu lepení, ať už u lepeného hořlavého spoje nebo spoje po vytěkání lihu, je ta, že máme v podstatě jenom “jeden“ pokus k tomu, abychom lepené plochy přesně sesadily. Když lepené plochy nestihneme k sobě přesně přiložit během 1-2 vteřin, dojde k ochlazení a k vytvrzení šelaku a spoj neslepíme. Na lepených plochách nám zůstane škraloup tvrdého šelaku, který je možné odstranit pouze mechanicky nebo rozpuštěním v lihu. V případě rozpuštění lihem nám dojde k nasáknutí lepeného spoje šelakem. Další velkou nevýhodou je síla lepeného spoje, která je poměrně silná ve srovnání s jinými lepidly (přibližně 0,5 mm). Nevýhodou lepení pomocí této techniky je, když sestavujeme několik dílů poškozeného odlitku k sobě, vznik nepřesnosti při lepení. Negativní je také to, že dochází k zahřátí sádry nad plamenem. Tímto nechci tento způsob lepení zcela vypustit. Je to jeden vůbec z prvních historických dokladů lepení sádry, který je možné používat v některých případech i nadále.

Výhodou lepení pomocí šelaku je reverzibilita lepeného spoje. Při opětném zahřátí nad plamenem dojde k naměkčení šelaku a spoj je snadno oddělitelný.

Obr. 94 lepený spoj pomocí šelaku na soše Genia z předchozích oprav



Obr. 95 lepení šelakem – hustý roztok šelaku se na styku zapálí, a když těkající líh uhasne, stlačují se lepené části k sobě

Lepení sádry bez zapálení šelaku

Příprava šelaku k lepení - Byl použit stejný roztok šelaku jako u lepení šelaku se zapálením. Byly porovnány lepené spoje ošetřené a neošetřené nátěrem šelakem.

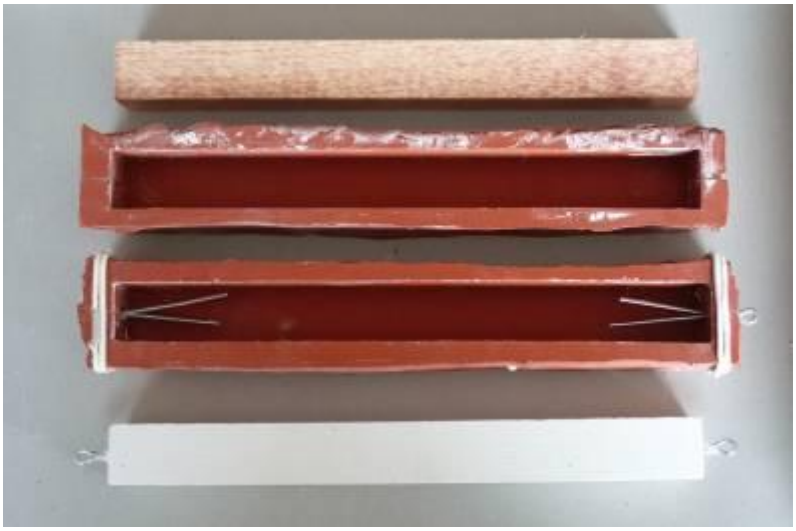
Vyhodnocení:

Po vytvrzení se pevnost tahu lepeného spoje rovnala pevnosti spoje se zapálením šelaku. Výhodou u lepeného spoje bez zapálení šelaku je, že lepený spoj lze dobře a přesně k sobě sesadit bez zbytečných mezer a vzniku vrstvy lepidla. Nevýhodou je, že dochází k vsakování šelaku do lepeného spoje. Když už se rozhodneme pro tento způsob lepení, tak je vhodnější lepené plochy natřít řidším šelakem, aby došlo k uzavření nasákavosti lepeného spoje. Po zaschnutí aplikujeme druhou vrstvu hustého šelaku a přiložíme lepené plochy k sobě. Nutné je lepené plochy držet v závislosti na síle spoje po dobu minimálně 5 minut, a poté s nimi nehýbat přibližně 2 hodiny. K vytvrdnutí spoje dojde po 12 hodinách. Nevýhodou je stékání šelaku mimo lepený spoj.

25.2.3. Možnosti lepení sádry – zkoušky lepidel pro lepení sádry

V současnosti je na trhu řada lepidel, kterými je možno lepit sádru. Cílem bylo vybrání vhodného materiálu pro lepení sádry. Bylo odzkoušeno několik druhů lepidel, které by mohly splňovat dobré vlastnosti pro lepení sádry.
Kladené požadavky na lepidlo a lepený spoj byly: dobrá zpracovatelnost, nanášení, co nejslabší síla lepeného spoje, přesné sesazení oddělených částí, čistota lepeného spoje, krátká doba tuhnutí, pevnost lepeného spoje, reverzibilita lepeného spoje.

Příprava sádrových tělísek - jednotlivé zkoušky byly provedeny na sádrových odlitých tělískách o rozměrech 20 x 20 x 200 mm a destičkách 5 x 40 x 200 mm. Sádrová tělíska byla odlita v silikonové formě a při odlívání byly do konců tělísek vloženy kotvící sponky, které sloužily pro zavěšení při zátěžové zkoušce pevnosti lepeného spoje v tahu. Jednotlivé hranolky byly pozvolně vysušeny při pokojové teplotě 22 °C. Vysušené sádrové hranolky byly zlomeny a provedeny zkoušky lepení a po 24 hodinách od slepení provedena zkouška pevnosti v tahu.



Obr. 96 zhotovené formy pro odlití sádrových tělísek

Zkoušená lepidla - Kanagon , Herkules, Pritt Klova Fix, Patex Fix Super PL50, vteřinové lepidlo TY7C, Mamut Glue High Tack , bílý šelak, Power Kleber , Akemi, epoxidové lepidlo, disperze Primal, Paraloid

Obr. 26 stav po slepení sádrových tělísek, před zkouškou pevnosti lepeného spoje v tahu

Zkouška pevnosti v tahu - sádrová tělíska byla v horní a spodní části zavěšena za kotvící sponky karabinou, ve spodní části byl zavěšen kbelík, do kterého byla postupně přidávána zátěž.

Obr. 97, 98 průběh zatěžkávací zkoušky

Vyhodnocení pevnosti lepeného spoje

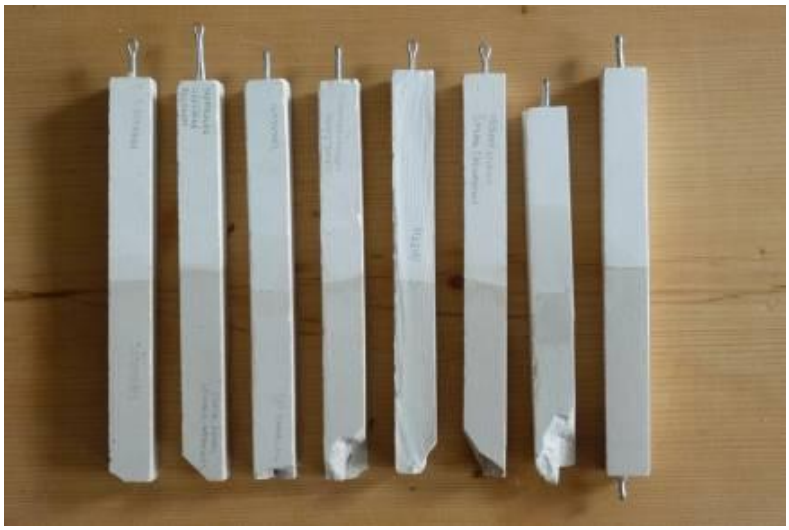
Všechny lepené spoje vydržely zatížení v rozmezí 29 - 34 kg, nedošlo k oddělení v lepeném spoji. Došlo k prasknutí sádry v místě zalití kotvící spony nebo k vytržení kotvící spony. Vzhledem k tomu, že pevnost lepeného spoje u zkoušených lepidel je velmi vysoká a některá lepidla nesplnila další požadavky kladené na lepený spoj, nebyly u všech lepidel provedeny nové zkoušky. Zkoušky byly opakovány u lepidel herkules, kanagon, epoxidová pryskyřice, šelak. Tato lepidla splňovala nejvhodnější vlastnosti pro lepení sádry.

lepidlo	**zatížení, při kterém došlo k odtržení (kg)**	**Odtržení**
herkules	63	odtržení 2 cm mimo lepený spoj
kanagon	39	odtržení v lepeném spoji
epoxidové lepidlo	54	odtržení v lepeném spoji
šelak	28	odtržení v lepeném spoji

Zkoušky nasákavosti přes lepený spoj

Zkoušky byly provedeny u vybraných lepidel - herkules, kanagon, akemi, epoxidové lepidlo. U lepidel herkules a kanagon byla nasákavost provedena u lepených ploch ošetřených a neošetřených šelakem.

Cílem bylo zjištění vlastnosti lepených spojů při kontaktu s vodou.



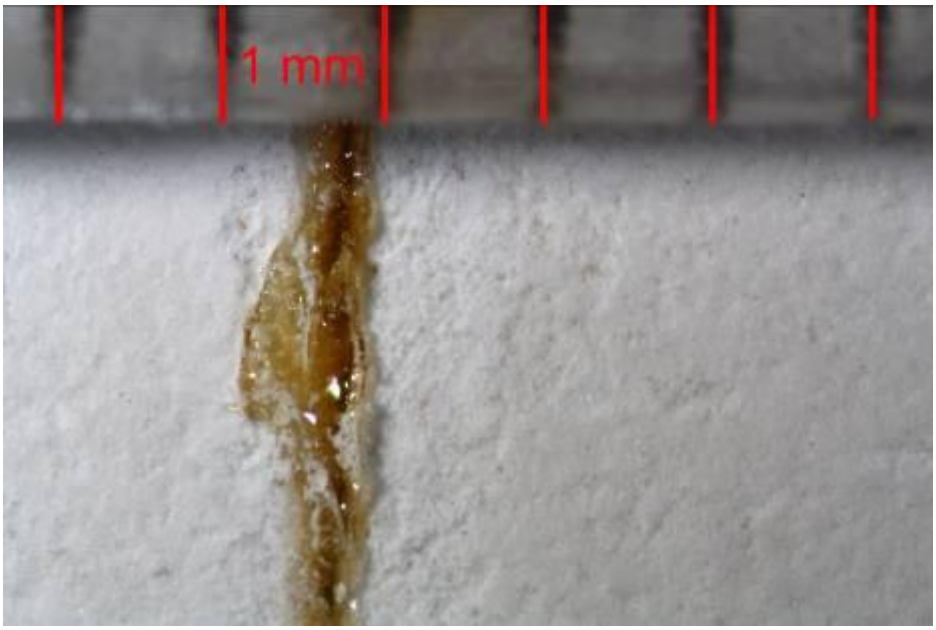
Obr. 99 stav nasákavosti po 30 minutách

Obr. 100 stav nasákavosti po 90 minutách

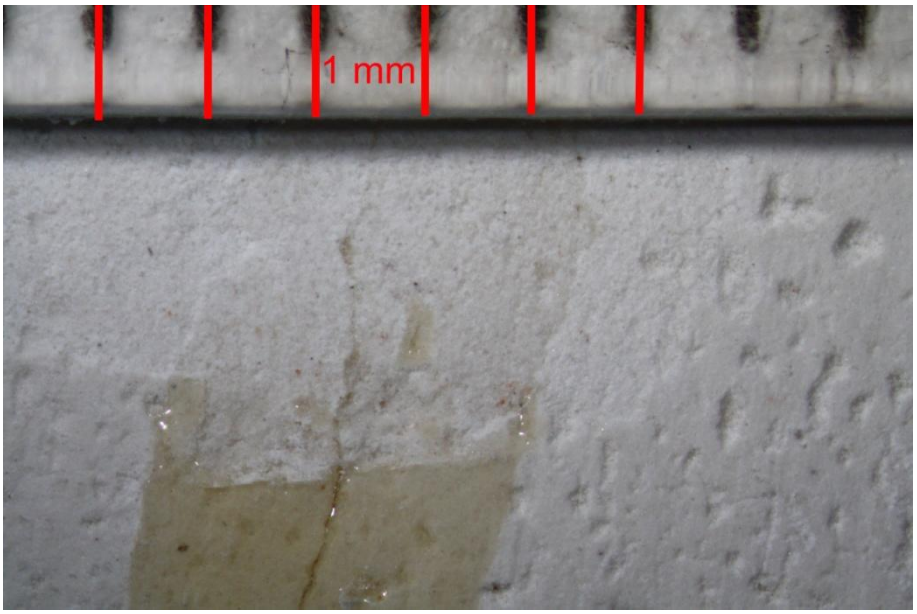
Vyhodnocení:

Do 30 minut došlo k částečné nasákavosti přes lepený spoj u lepidla Kanagon, u ostatních lepidel nedošlo k žádnému prosáknutí vody přes lepený spoj. U lepidla Herkules došlo po 45 minutách k oddělení v lepeném spoji. Plochy spoje ošetřené šelakem před lepením vykazovaly nižší nasákavost. U lepidla Kanagon došlo k nejvyšší nasákavosti přes lepený spoj, u lepidla Akemi k malé nasákavosti a u epoxidového lepidla k žádnému prostoupení vody přes lepený spoj. Celkově lze říci, že lepidla, která po nanesení mají tendenci penetrovat více do hloubky materiálu, jsou odolnější proti prosáknutí vody přes lepený spoj. Nevýhodou je, že u těchto lepidel dochází k zanášení jiného materiálu do hloubky lepeného spoje a na povrchu sádry vznikají viditelné stopy od lepidl

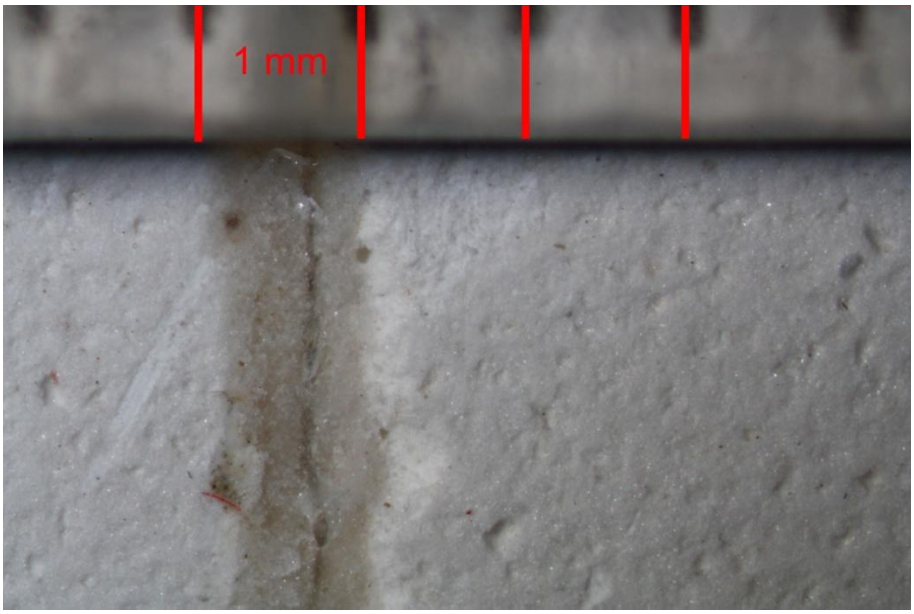
Vyhodnocení lepených spojů



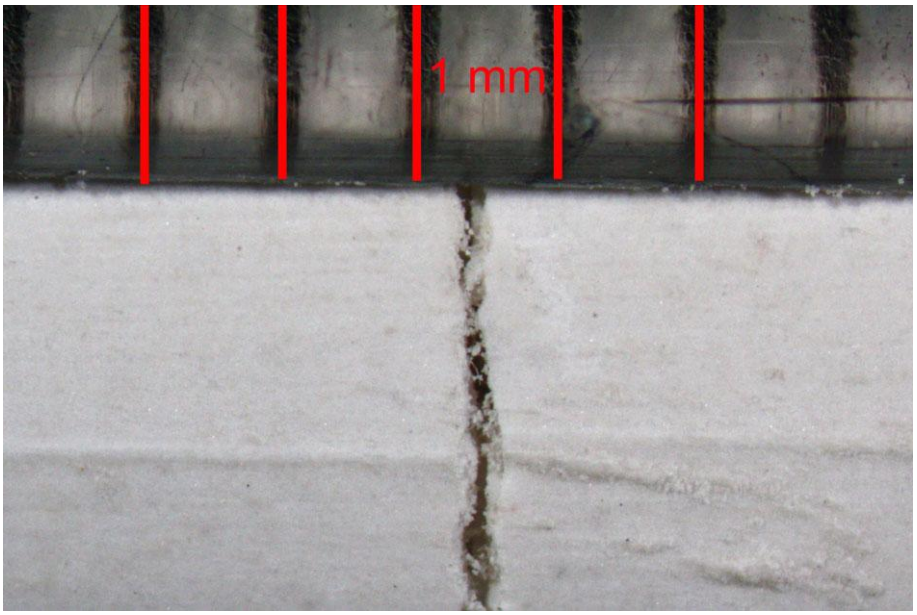
Obr. 101 **Spoj lepený se zapáleným šelakem** – jeden z možných způsobů lepení sádry, výhody a nevýhody tohoto lepené spoje jsou podrobně popsány v samostatné kapitole historické způsoby lepení sádry.



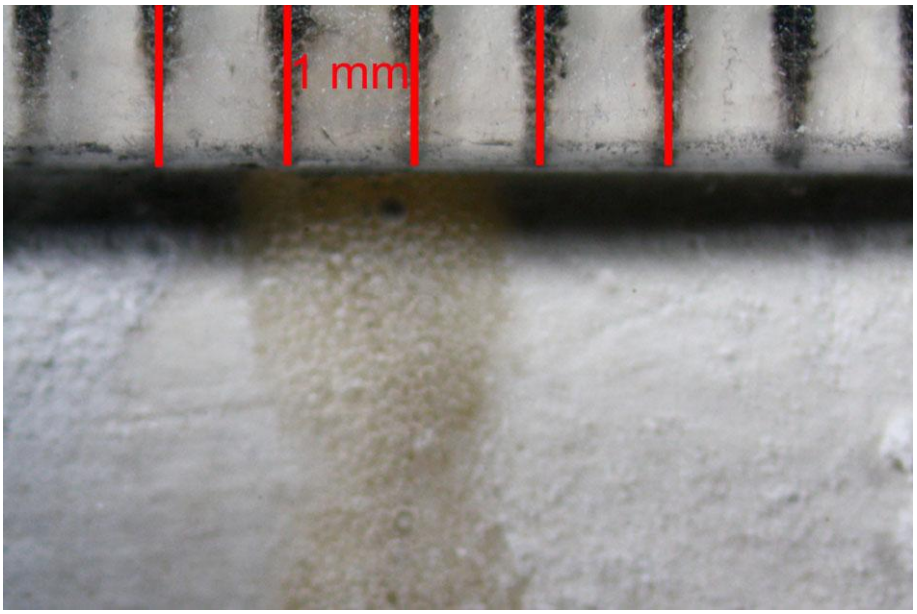
Obr. 102 **Spoj lepený šelakem bez zapálení** - výhody a nevýhody tohoto lepeného spoje jsou podrobně popsány v samostatné kapitole historické způsoby lepení sádry.



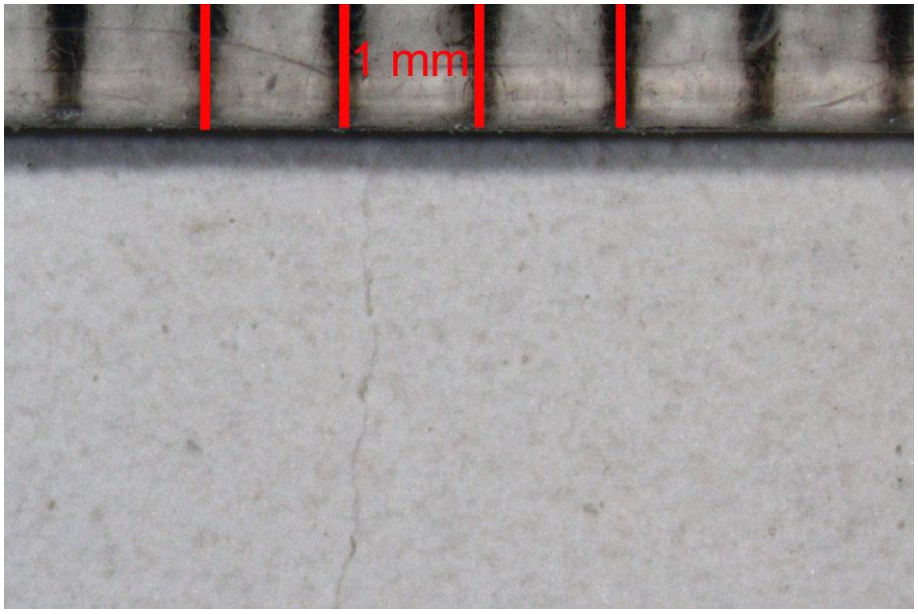
Obr. 103 **Epoxidové lepidlo** - nevýhodou lepeného spoje je pronikání lepidla do hmoty sádry, delší doba tuhnutí. Lepidlo vytváří viditelné stopy na povrchu. Lepidlo bych nedoporučoval při lepení menších částí a odlitků, kde jsou viditelné sebemenší detaily. Pro lepení větších částí je vhodné.



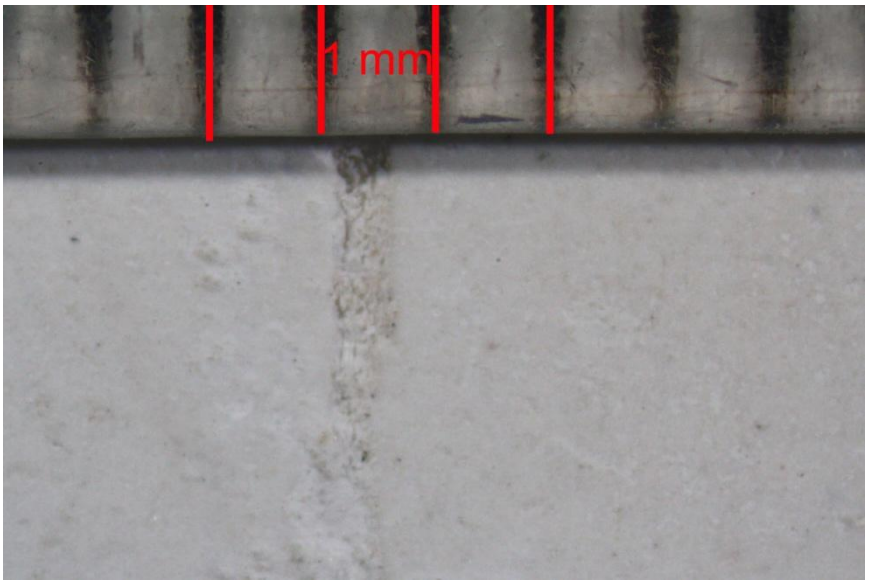
Obr. 104 **Akryl tmel** - lepidlo není vhodné z důvodů síly lepeného spoje



Obr. 105 **Fix flex** - lepidlo není vhodné k lepení ploch z důvodů nabývání objemu při tvrzení, lepidlo je vhodné např. při zajišťování štukových prvků nerezovou armaturou.

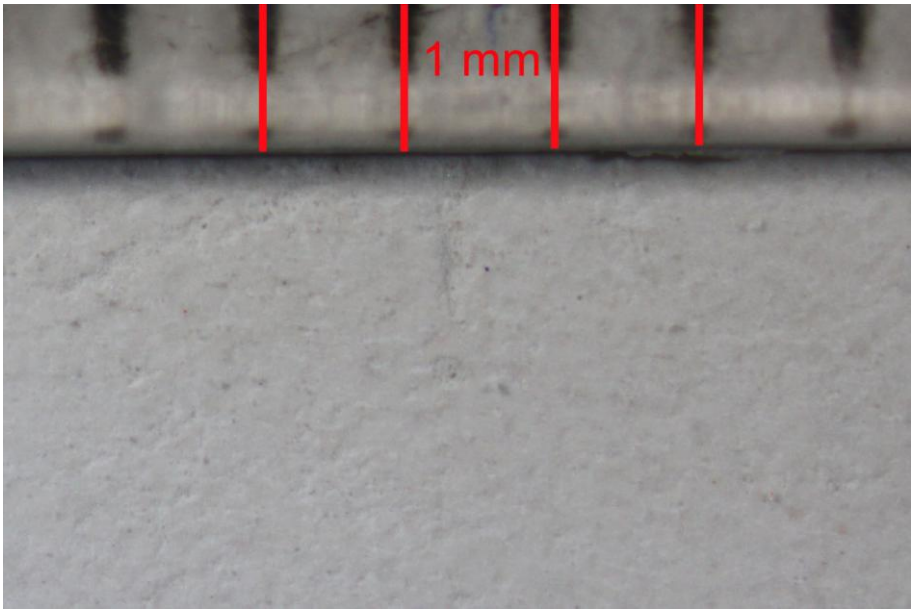


Obr. 106 **Herkules** - přesné slepení, bez vniku nežádoucích mezer, přebytečné lepidlo na povrchu je snadno odstranitelné, než dojde k zaschnutí. Nevýhodou je, že v případě dlouhodobého kontaktu s vodou dojde k rozlepení lepeného spoje.

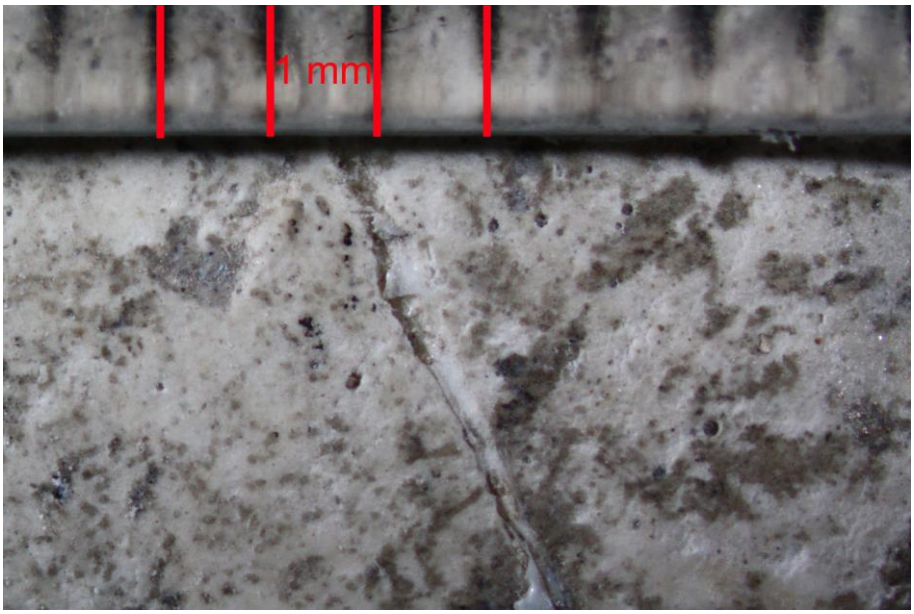


Obr. 107 **Sádra** - lepení pomocí řídké sádry, v praxi je to reálné jen v některých případech. Když už se rozhodneme pro lepení sádrou, je vhodnější použít jemnější alabastrovou sádru než obyčejnou. Lepené plochy důkladně navlhčit, poté nanést řídkou sádru a plochy u sebe přidržet. Málokdy se povede slepení napoprvé a je nutné sádru ve spoji mechanicky odstranit a postup opakovat. Po „slepení“ nám vznikne poměrně silný lepený spoj, který má nízkou pevnost.

Obr. 108 **Vteřinové lepidlo** - při použití vteřinového lepidlo dojde k nasáknutí lepidla do hloubky lepených ploch a spoj nedrží, při opětném nanesení lepidla je možné lepené plochy spojit. V současnosti se na trhu nachází řada různých druhů sekundových lepidel, které nebyly zkoušeny, vhodnější bude použití tužších želatinových lepidel, než tekoucích. Případně ošetřit plochy lepeného spoje šelakem.



Obr. 109 **Acetonové lepidlo kanagon** - minimální síla lepeného spoje, nedochází k vsakování lepidla do hloubky lepených ploch. Lepené plochy u sebe přidržíme po dobu jedné až dvou minut, poté je přebytečné lepidlo na povrchu snadno odstranitelné odrolením. Pokud se přebytečné lepidlo neodstraní odrolením po dvou minutách, dojde k jeho zatvrdnutí, poté je možné lepidlo odstranit pouze mechanicky a hrozí poškození sádrového povrchu. Pevnosti se dosáhne po 10 hodinách.



Obr. 110 zkouška lepeného spoje acetonovým lepidlem kanagon na originálu sádrového odlitku sochy Genia

25.3. Poškození základní hmoty

Základní hmota sádry může být poškozena vlivem lidské činnosti, jedná se o mechanické poškození, při stěhování a přemístění, kdy dochází k otloukání apod. nebo vnějšími vlivy - vlivem vlhkosti, teploty, korozí železné armatury apod. Vlivem vlhkosti dochází ke změně struktury sádry. Sádra jako materiál je rozpouštěna vodou, při neošetřeném povrchu sádrového materiálu dochází při delším kontaktu s vodou k rozpouštění sádrovce a k úbytku hmoty. Odlitky trpí především, jsou-li umístěny v suterénech budov nebo v kostelích s vysokou vlhkostí. Narušení vnitřní struktury způsobují i plísně. Mnohdy nemusí být poškození vlivem plísní patrné na pohledových částech odlitků. Často dochází ke tvorbě plísní u vnitřních stěn odlitků. Plísně poté narušují strukturu sádry a dochází k fyzikálním změnám.

Další poškození vnitřní hmoty je vlivem vodorozpustných solí, kdy dochází k oslabení materiálu uvnitř hmoty. Ke zcela znehodnocení, zániku sádrového odlitku může dojít v případě požáru. Kdy dochází k uvolnění vázané vody a k degradaci samotné sádry, v tomto případě je sádrová hmota drolitelná na prášek v rukou. K poškození základní hmoty dojde i v případě neošetřené železné armatury v sádrových odlitcích.

25.3.1. Koroze železné armatury v sádrových odlitcích

Skvrny rzi na povrchu sádrových odlitků bývají nejčastěji způsobené neošetřenou železnou armaturou. Vlivem vlhkosti dochází ke korozi železa a k prostupování rzi k povrchu sádry. *„Při základní reakci s vodou vzniká hydroxid železnatý, který se dále působením vzdušného kyslíku přeměňuje na hydroxid železitý. Ten se dehydračními procesy přeměňuje na hydratované oxidy železité různého chemického složení, které jsou podmětem běžné rzi. Rez se blíží svým složením rudám, z nichž se železo běžně vyrábí.“* [29]

Kovová armatura se běžně používá k vyztužení při odlévání sádrových odlitků, jako pomocná konstrukce při modelování v sádře nebo k sestavení jednotlivých dílů. Nejčastěji se setkáváme s armaturou železnou, měděnou. Železná armatura se ošetřovala z důvodu její koroze. V minulosti se nejčastěji používal hustý roztok šelaku nebo asfaltu. Neošetřené armatury sádrových odlitků podléhají vlivem změn vlhkosti korozi. Při korozi železné armatury v hloubce materiálu nemusí vždy docházet k prostupování rzi až na povrch sádry. K pronikání rzi na povrch sádry dochází v závislosti na síle armatury, hloubce a na vlhkosti

sádry. Ke korozi dochází uvnitř materiálu, železo koroduje snadno a vznikající rez zvětšuje objem železa a způsobuje jeho tvarové změny. Vlivem vnitřních tlaků dojde k tvorbě prasklin až k následnému roztrhnutí sádry na několik částí. V případě neošetřené železné armatury, která je 2-3 mm pod povrchem se první stopy rzi objeví několik hodin po odlití. V případě neošetřené železné armatury v hloubce 5 mm a více se nemusí rez na povrchu sádry objevit vůbec. Je-li sádrový odlitek vyztužený neošetřenou železnou armaturou a armatura je v hloubce několika centimetrů, dochází ke korozi vlivem změn vlhkosti velmi pomalu v řádu několika let až desítek let.

Zkoušky pronikání a odstranění rzi z povrchu sádry

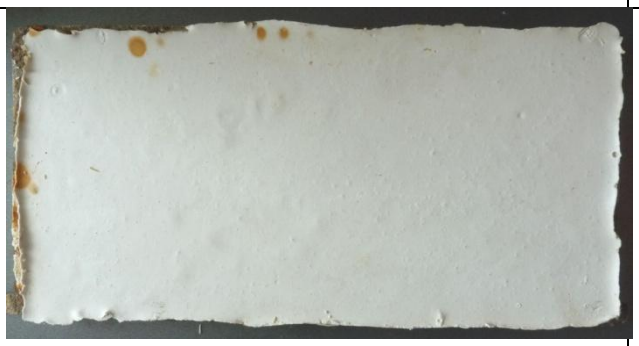
Příprava vzorků:

Na zkorodovaný plech o síle 3 mm a rozměrech 13 x 27 cm byla nalita vrstva sádry o tloušťce 5 mm. Odlitá destička vysychala při běžné pokojové teplotě. V průběhu vysychání nedošlo k prostoupení rzi na sádrový povrch. Po vysušení byla destička do 1/3 ponořena v lázni s vodou po dobu 20 dnů, průběžně byla voda dolévána. Bylo pozorováno prostoupení rzi na povrch. Poté byla provedena zkouška odstranění rzi z povrchu, rez byla odstraňována pomocí vatových tyčinek a destilované vody, roztokem 4% kysely citrónové a 4% kyseliny šťavelové.

Tab. 1 Zkoušky pronikání a odstranění rzi z povrchu sádry

železná korodovaná destička

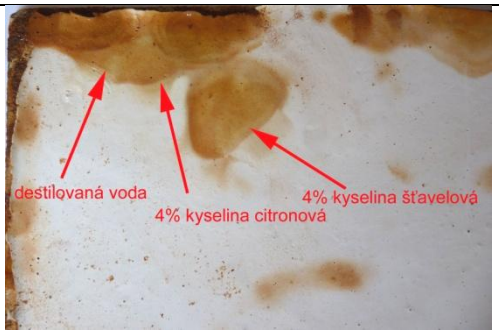
stav po nanesení sádry o síle 5 mm



stav po 4 dnech

stav po 8 dnech

stav po 20 dnech



zkoušky odstraňování rzi

Obr. 111 detail pronikání rzi do sádrové hmoty

Možnosti odstranění rzi z povrchu sádry

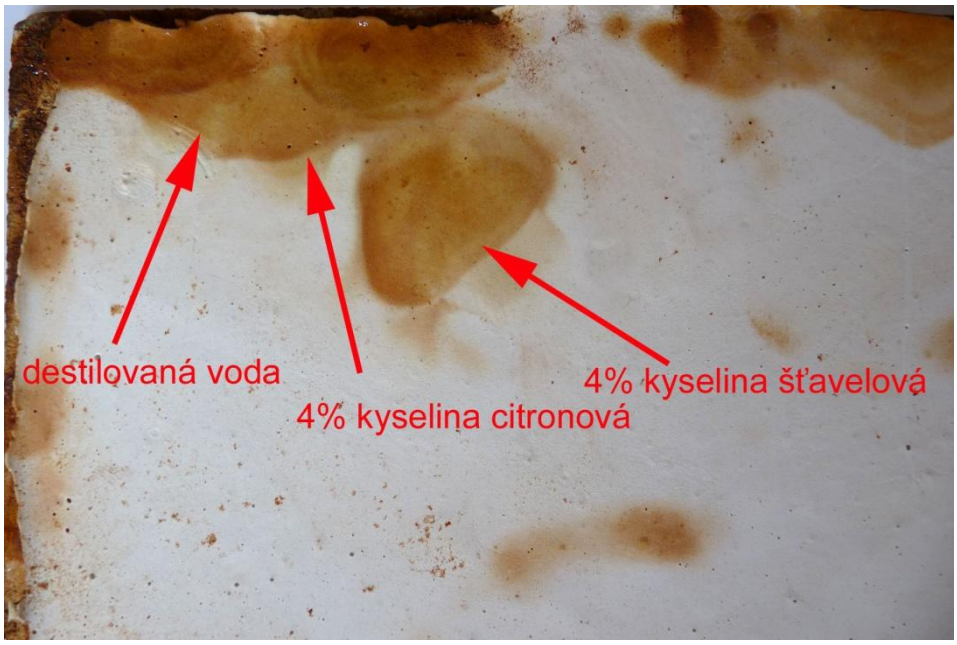
Vyhodnocení:

Sádra je velmi náchylný materiál na otěr, odstranění rzi z povrchu bez minimální ztráty a změn povrchu struktury je téměř nereálné. Navíc rez proniká od železné armatury a výsledné zabarvení na povrchu je i v hloubce sádry.

Při zkouškách odstranění rzi pomocí odtupování 4% kyseliny citrónové, 4% kyseliny šťavelové a destilované vody nebyly zaznamenány velké rozdíly. Nepatrně byla po setření rzi na povrchu sádry více zabarvená vatová tyčinka u kyseliny citrónové a šťavelové. Při snaze odtupování, docházelo k otěru sádrového povrchu a k částečnému zabarvení čistého povrchu sádry rzí.

Ostatní prostředky pro odstraňování rzi nebyly odzkoušeny, neboť se jedná o materiály, které narušují, rozpouštějí sádrovec. V případě použití kyseliny citrónové nebo šťavelové dochází také k rozpouštění sádrovce.

V současné literatuře jsem nenašel v podstatě žádné zmínky o této problematice a možnostech jejich řešení. V případě, že rezavé skvrny na povrchu sádry opticky ruší povrch sádrového odlitku, je nejšetrnější varianta scelení pomocí barevné retuše. Druhá možnost je, že provedeme odstranění sádrové hmoty zbarvené rzi až ke zdroji železné armatury, poté provedeme její antikorozní ošetření a domodelování chybějící hmoty.



Obr. 112 zkoušky čištění rzi na povrchu sádry

Obr. 113 detail poškození vlivem neošetřené korodující železné armatury

25.3.2. Degradovaná sádra - Zpevnění sádrových odlitků

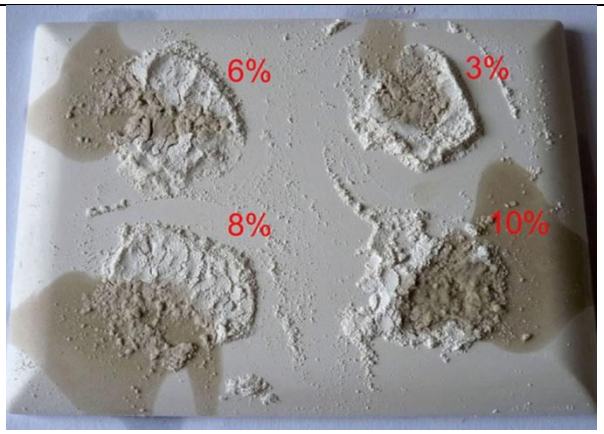
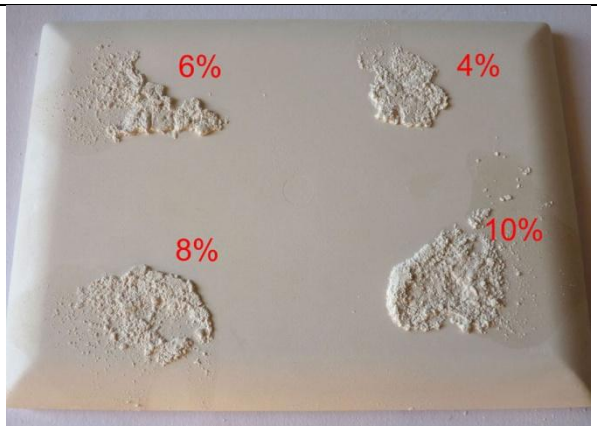
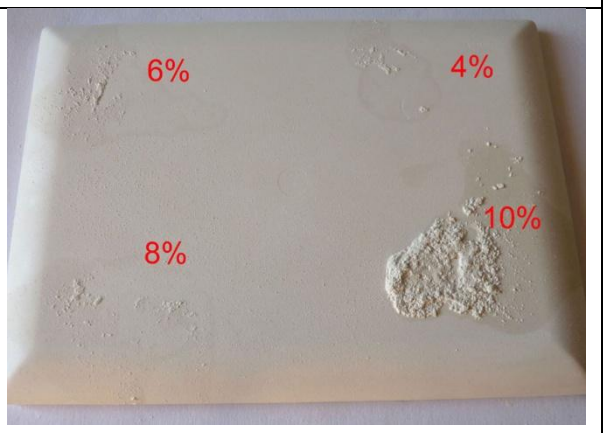
Zpevňování základní hmoty je nutné provést zejména v případech, kdy došlo k její degradaci, ať vlivem tepla, vlhkosti, zasolení materiálu nebo nevhodným čištěním. V historii se k zpevňování povrchu používalo především přírodních pryskyřic, napouštění roztoku fermeže či šelaku. Dalšími obvyklými prostředky pro zpevnění sádry bylo napouštění nasyceného roztoku síranu vápenatého, hydrogenuhličitanu vápenatého nebo kamenců hlinitých. Zvyšuje se tak povrchová pevnost sádry, avšak tyto prostředky zcela neochrání sádru před dalším narušením při změnách vlhkosti. V menší míře se uvádí napuštění klihovou vodou.
V současnosti se používají organokřemičité látky, roztoky akrylátové pryskyřice (Paraloid B–72) v organických rozpouštědlech, roztok hydroxidu barnatého, bílý šelak.

Zkoušky konsolidace „degradované sádry“ roztokem akrylátové pryskyřice (Paraloid B-72)

Příprava vzorků: Cílem přípravy vzorků bylo dosáhnout degradovaného povrchu sádry. Odlitá sádrová tělíska byla opakovaně ponořena v nepravidelných cyklech do vody a poté vysušena a opět ponořena. Tyty cykly byly provedeny v průběhu 2 měsíců. Docházelo k narušení povrchové struktury sádrového tělíska - k postupnému rozpouštění povrchu sádry. Po vysušení byl povrch vždy trošku zpráškovatěný a místy tvrdší, ale i měkčí, vzorky neprokazovaly známky hloubkové degradace. Při této zkoušce se nepodařilo napodobit degradovanou sádru. Aby bylo možné prokázat schopnost zpevnění sádry pomocí paraloidu rozpuštěném v toluenu, tak vzorky byly připraveny z tělísek, která byla zahřáta v troubě při teplotě 150 °C po dobu 15 minut. Vzorky byly po ochlazení drolitelné v rukou. Vzorky napodobovaly “degradovanou sádru“.

Způsob aplikace: První zkouška - rozdrcená degradovaná sádra byla nanesena na sádrovou destičku a zakápnuta roztokem paraloidu. Druhá zkouška – sádrová tělíska, která byla zahřívána v troubě při teplotě 150 °C po dobu 15 minut, prokazovala známky degradované sádry, byla zpevňována ponořením v roztoku paraloidu. Byla sledována schopnost penetrace do materiálu a pozorovány případné optické změny povrchu materiálu. Třetí zkouška - zpevnění degradovaného zasoleného a odsoleného sádrového vzorku.

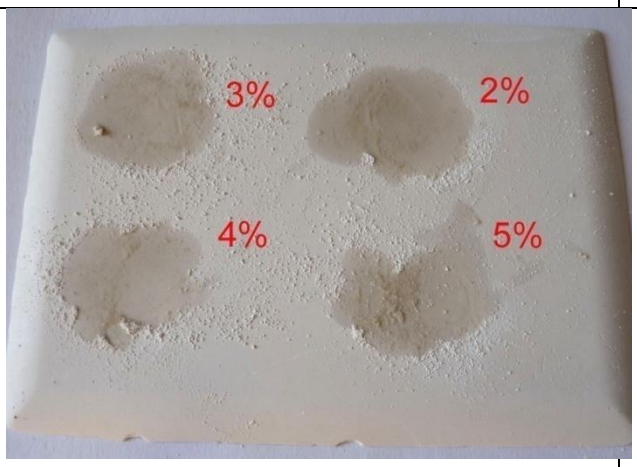
Tab. 2 Zkoušky konsolidace „degradované sádry“ roztokem akrylátové pryskyřice

zhotovení sádrové destičky	stav před konsolidací roztokem paraloidu
	
stav po konsolidaci roztokem paraloidu	stav po 48 hodinách po konsolidaci
	
stav po oprášení vlasovým štětcem	stav po oprášení měkkým kartáčkem

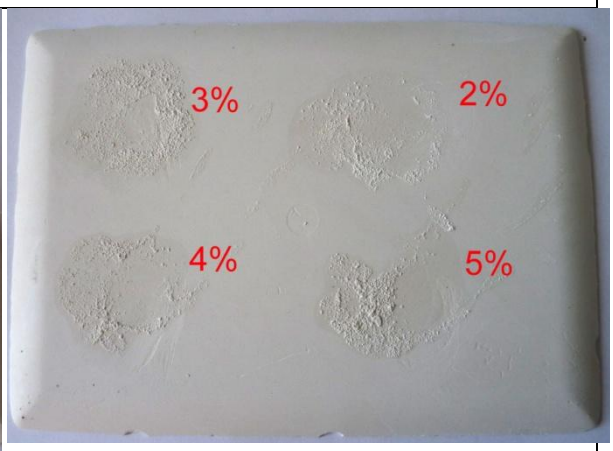
Tab. 3 Zkoušky konsolidace „degradované sádry“ roztokem akrylátové pryskyřice

zhotovení sádrové destičky

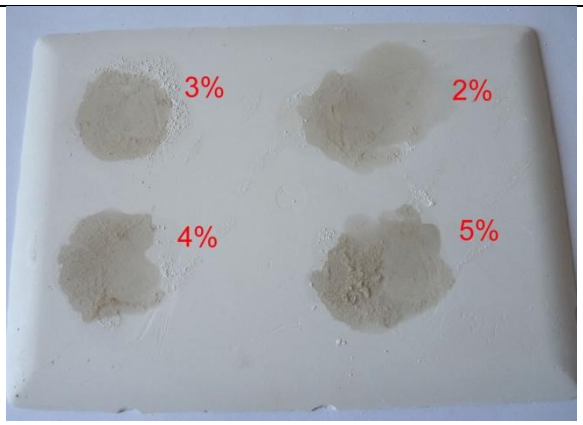
stav před konsolidací roztokem paraloidu



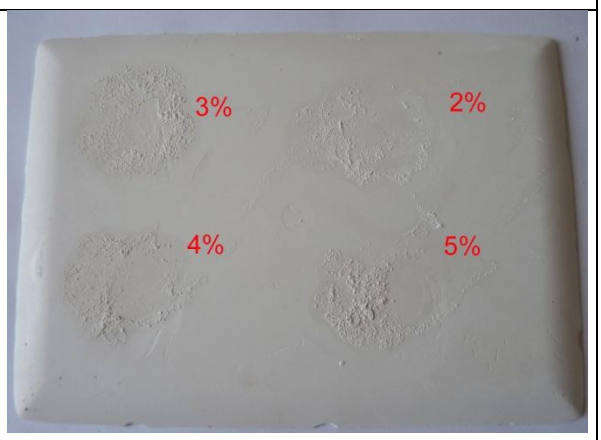
stav po první konsolidaci roztokem paraloidu



stav po 48 hodinách po konsolidaci



stav po druhé konsolidaci roztokem paraloidu



stav po 48 hodinách po konsolidaci

Vyhodnocení:

Vzorky konsolidovány 4%, 6% a 8% paraloidem byly bez viditelného rozdílu velmi podobné, na povrchu sádrové destičky zůstaly mapy po konsolidantu a místy zpevněný sádrový prášek.

Zpevnění 10% paraloidem rozpuštěným v toluenu bylo účinnější. Při zkouškách bylo zjištěno, použijeme-li vyšší koncentraci roztoku, dochází k horší penetraci do hloubky materiálu. Ke zpevnění dochází na povrchu sádry, kde se vytvoří tvrdší hmota, směrem k hloubce materiálu je sádra měkčí, až téměř zpráškovatěná. Na druhé připravené destičce bylo provedeno zpevnění rozdrcené sádry s nižší koncentrací paraloidu (2%, 3%, 4%, 5%) ve dvou cyklech po 2 hodinách. Nebyly patrné rozdílu u 2%, 3%, 4% paraloidu. Po prvním cyklu došlo ke zpevnění drobného sádrového prachu i při konsolidaci 2% roztokem, u 5% konsolidace byla prokázána vyšší schopnost zpevnění. Po druhém cyklu došlo ke zpevnění ostatních částí sádrového prachu a přitom již nedošlo k viditelným barevným změnám. U všech odzkoušených koncentrací roztoků paraloidu zůstaly mapy na povrchu sádry.
V případě zpevňování sádry roztokem paraloidu, volíme nižší koncentrace roztoku v opakovaných cyklech dle potřeby. Zkoušky nám potvrdily, že je účinné zpevňovat sádru roztokem paraloidu rozpuštěném v toluenu.

Zkouška zpevnění „degradované sádry“

Příprava vzorků: Sádrová tělíska, byla zahřátá v troubě při teplotě 150 °C po dobu 15 minut. Vzorky po ochlazení prokazovaly známky degradované sádry, byly drolitelné v rukou. Poté byly zpevňovány ponořením v roztoku 4%, 6% paraloidu po dobu 15 minut.

Vyhodnocení: U vzorků docházelo k pravidelné nasákavosti roztokem. Po vyschnutí a rozlomení vzorku bylo zjištěno, že jak u 4%, tak 6% roztoku došlo nejvíce ke zpevnění na povrchu sádry a přibližně 4 mm pod povrchem, v hloubce materiálu byla sádra pevnější s porovnáním s neošetřeným vzorkem, ale i částečně drolivá. Cyklus byl opakován, opět došlo ke zpevnění nejvíce na povrchu, kde se vytvořila tvrdší hmota.

Zkoušky zpevnění zasolené „degradované sádry“

Příprava vzorků: Zkouška spočívala v zasolení sádrového tělíska v pravidelných cyklech v 15% roztoku kuchyňské soli (1 cyklus = 2 dny ponoření v roztoku a 2 dny vysoušení tělíska). Celkem proběhlo 15 cyklů. Po pěti cyklech došlo k viditelné krystalizaci solí na povrchu tělíska. Po ponoření do lázně došlo vždy k rozpuštění krystalů soli na povrchu

vzorku a po opětném vysušení ke krystalizaci solí. Po 15 cyklech byl zasolený vzorek rozpůlen a polovina vzorku ponechána zasolena a druhá polovina vzorku byla odsolena ponorem v 6 cyklech v průběhu dvou dnů. Po té byla provedena zkouška zpevnění zasoleného a odsoleného vzorku ponorem v lázni v 4% paraloidu rozpuštěném v toluenu.

Tab. 4 Zkoušky zpevnění zasolené „degradované sádry“

stav před zasolením	stav po 5 cyklech zasolení
stav po 15 cyklech zasolení	stav po 15 cyklech zasolení - sádra byla měkká snadno rozdrolitelná v rukou
zasolený a odsolený vzorek	vzorek po konsolidaci 4% paraloidem

Vyhodnocení:

Vzorek po 15 cyklech zasolení neprokazoval opticky výrazné změny, kromě krystalizace solí na povrchu. Po vysušení vzorku a odzkoušení tvrdosti rýhou nehtem bylo zjištěno, že vzorek je poměrně měkký a snadno se dá uštipovat a rozdrtit na prášek mezi prsty. Nejtvrdší část vzorku byl zasolený povrch sádry, kde vznikla poměrně tvrdá skořepina a pod ní byla sádra drolivá. Vlivem zasolení se docílilo vzniku degradované sádry. Po té byl vzorek rozpůlen a polovina vzorku odsolena ponorem, po odsolení a vysušení došlo k úbytku sádrové hmoty s porovnáním s neodsoleným vzorkem přibližně o 1 mm po svém obvodu. Po vysušení byly vzorky ponořeny v 4% roztoku paraloidu po dobu deseti minut. U zasoleného vzorku docházelo nejvíce k nasákavosti v místech, kde nebyla viditelná krystalizace solí, to je v lomové části. Po 48 hodinách byly porovnány změny. U neodsoleného i odsoleného vzorku vzorku došlo pomocí 4% paraloidu nejvíce ke zpevnění na povrchu sádry, v hloubce je sádra i nadále drolivá. Byl proveden druhý cyklus zpevnění vzorků. Opět došlo více ke zpevnění na povrchu vzorku, kde se vytvořila tvrdší hmota.

25.3.3. Plastická retuš sádrových odlitků

Plastické retuše a doplňky při restaurování sádrových děl je vhodné provést materiálem, který má po vyzrání a vyschnutí stejné nebo obdobné mechanické i optické vlastnosti jako originál. Možné je použít čistou sádru nebo materiál komponovaný na bázi sádry, plavené křídy a různých příměsí snižujících nebezpečí odsátí vody z nanášeného materiálu.

Při restaurování starších sádrových odlitků doplňujeme chybějící části sádrou nebo novodobými materiály na bázi sádry. Pokud byl odlitek v minulosti ošetřen šelakem, fermeží a podobně, může docházet při kontaktu s vodou k tvorbě žlutohnědých skvrn na povrchu materiálu. V případě, kdy doplňujeme chybějící části čistou sádrou a chceme zabránit prosáknutí vody z nanášeného materiálu, provede se ošetření místa nátěrem bílého šelaku, který zabrání odsátí vody. V některých případech může být nevýhodou při doplňování sádrou její hydratace *„rozpínání sádry během hydratace je 0,5 – 1%“* [30]

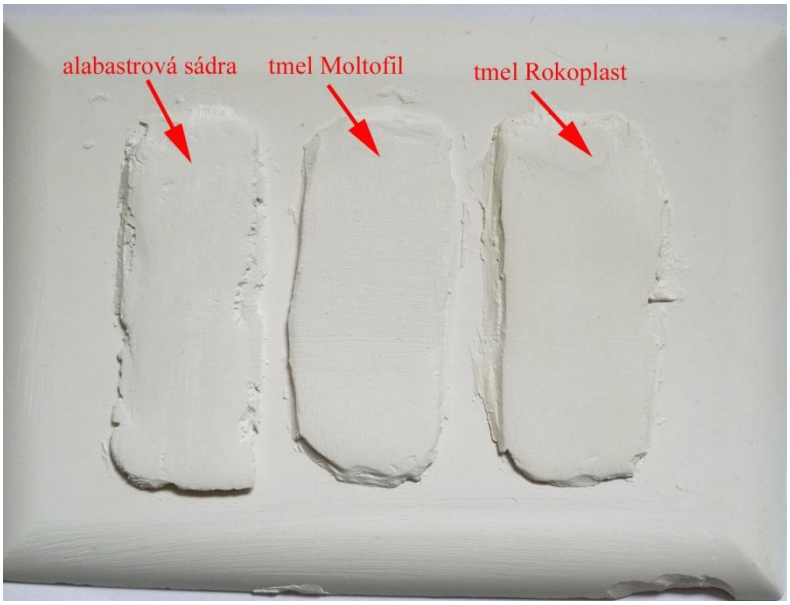
K doplnění sádrových odlitků se mohou použít i novodobé materiály na bázi sádry, jedná se o tmelové sádrové hmoty, které jsou vyrobeny ze směsí sádry a zušlechťujících přísad zaručující nízkou objemovou hmotnost a dobrou zpracovatelnost při nízkém obsahu záměsové vody. Tyto směsi se převážně prodávají jako stěrkovací, tmelící hmoty pro sádrokartony.

Výrobci jejich přesné složení tají a v technických listech uvádí, že se jedná o směs ze sádry, plniva a speciálních aditiv. Vlastnosti těchto tmelů při doplňování sádrových odlitků nebyly zcela podrobně prozkoumány, v literatuře jsem nenašel žádné zmínky. Výhodou těchto materiálů je, že nedochází k téměř žádnému rozpínání při tuhnutí. Další výhodou je retence vody, kdy nedochází k odsátí vody z nanášeného materiálu do originálu. Tyto materiály můžeme na sebe nanášet, aniž by vznikly rozdíly mezi jednotlivými vrstvami.

Pro úpravu vlastnosti sádry, zrychlení nebo zpomalení doby tuhnutí, získání tekoucí sádrové kaše, zvýšení pevnosti a omezení roztažnosti objemu, se do sádry přidávají různé přísady. Přísady urychlující tuhnutí jsou např.: síran draselný a sodný, hydroxidy sodné a draselné soli, kyselina sírová, šťavelová, chlorovodíková, hydroxid draselný, síran železitý nebo chlorid sodný, chlorid hořečnatý. Látky, které tuhnutí zpomalují a prodlužují dobu zpracovatelnosti sádry jsou: klíh (0,5% prodlužuje tuhnutí sádry až o polovinu), želatina, bílé vápno, fosforečnan sodný (0,1 % prodlužuje tuhnutí asi o hodinu), fosforečnan amonný, kamenec hlinitodraselný, borax a koloidní látky. [31] Také sádra, která vznikne jen nasypáním do vody, tuhne pomaleji, intenzivním mícháním se zase tuhnutí urychluje.

Příprava vzorků:

Na sádrovou destičku byla aplikována modelářská sádra, alabastrová sádra, tmel Rokoplast a tmel Moltofill.



Obr. 114 nanesené vzorky na sádrové destičce

Vyhodnocení:

Modelářská sádra – Při nanesení na vysušenou sádrovou destičku došlo k rychlému odsátí vody a tím i k rychlejšímu tuhnutí a to již během nanášení. Poměrně krátká doba zpracovatelnosti při aplikaci.

Alabastrová sádra – obdobné vlastnosti jako modelářská sádra. Nebyly zaznamenány výrazné rozdíly.

Tmel Rokoplast – Výhodou je delší doba zpracovatelnosti, tmel se dobře rozmíchává bez tvorby hrudek, spotřeba vody na 50 g tmelu je 23 ml. S tmelem se dobře pracuje a modeluje. Výhodou je schopnost retence vody, po nanesení na suchou sádrovou destičku dochází k minimálnímu odsátí vody. Při zkoušce nanesení materiálu o síle 2 cm na sádrovou destičku došlo k odsátí vody z naneseného materiálu do destičky pouze 2 mm. Sádrový tmel začíná tuhnout v závislosti na síle naneseného materiálu, přibližně po 40 minutách. Po částečném zavadnutí se dá tmel dobře krájet a opracovávat přibližně dalších 20 minut, než dojde ke ztuhnutí. Po 6 hodinách je tmel poměrně vyschlý a tvrdý. Při nanesení druhé vrstvy na vyschlý tmel nejde poznat po vyschnutí přechod této nanesené vrstvy. Tmel se dá dobře barvit i probarvovat ve hmotě.

Tmel Moltofill – tmel má podobné vlastnosti jako tmel Rokoplast, má kratší dobu zpracovatelnosti v porovnání s tmelem Rokoplast, začíná tuhnout přibližně po 15 minutách, k vyschnutí tmelu při tloušťce 5 mm dojde po 12 hodinách. Po částečném zavadnutí se dá tmel dobře krájet a opracovávat přibližně dalších 5 - 7 minut, než dojde ke ztuhnutí. Při zkoušce nanesení materiálu o síle 2 cm na sádrovou destičku došlo k odsátí vody z nanášeného materiálu do destičky 3 mm. Při nanášení jednotlivých vrstev tmelu dojde k výbornému spojení bez optických změn a to i při nanesení vrstvy na vyschlý tmel. Mezi nanesenými vrstvami nejdou poznat po vyschnutí nanesené vrstvy. Tmel se dá dobře barvit i probarvovat ve hmotě. Po vyschnutí se dá dobře mechanicky opracovávat.

26. Závěr

Diplomová práce přispívá k problematice restaurování děl ze sádry a sádrových odlitků. V rámci jednotlivých postupů vznikaly diskuze o možnostech řešení a použití materiálů. Diplomová práce se v praktické části zabývala restaurováním sádrového odlitku sochy Genia a sochy anděla. U sochy Genia proběhl kompletní restaurátorský zásah, na soše byly uchovány předchozí zásahy oprav, jako doklad historického vývoje sbírkového předmětu. U sochy anděla byla provedena konzervace, jak kamenného originálu sochy, tak i jeho sádrových doplňků. Sádrové doplňky byly respektovány a ponechány, jako významný doklad památkových postupů, z hlediska možnosti rekonstrukce sochy sádrou.

V rámci teoretické části jsem se zabýval typickými druhy poškození sádrových odlitků a možnostmi jejich řešení - lepením, historickými způsoby lepení, injektáží, zpevněním, čištěním, plastickou retuší sádrových odlitků, povrchovými úpravami, rekonstrukcí povrchových úprav.

Výsledkem bylo nejenom shromáždění dostupných poznatků a vyhodnocení nejvhodnějších postupů pro zvláštní případ restaurování a rekonstrukci torzálně dochovaných děl, ale i odzkoušení nových materiálů. V dostupné literatuře se uvádí pouze stručná všeobecná teorie. Doposud jsem v literatuře nenašel po praktické stránce konkrétní příklady a možnosti specifických postupů pro restaurování sádrových děl, kterými jsem se ve své diplomové práci zabýval. Výsledkem je přispění k této problematice, a to i v praktické rovině.

K restaurovaným dílům jsem přistupoval individuálně, volil jsem možnosti řešení na základě zkušeností, získaných informací a provedených zkoušek.

Na diplomovou práci by bylo vhodné navázat a rozšířit tak problematiku restaurování děl ze sádry a sádrových odlitků.

27. Použitá literatura

Suchomel M.: *Záchrana kamenných soch, II. Díl*, Praha 1990

Roman K., Zelinger J. : *Výkladový slovník*, Grada 2004

Odborný seminář STOP, *Sádra v památkové péči*, Národní muzeum, Praha 2002

Odborný seminář STOP, *Sádra pro památkovou péči*, Národní muzeum, Praha 2002

Bouzek J., Ondřejová I., Musel J.: *Muzeum antického sochařství a architektury Litomyšl*, Katalog expozice – díl II. , Praha 1995

Kubička R., Zelinger J.: *Výkladový slovník*

Měšťan R.: *Štukatérství I*, Institut vzdělávání pracovníků v kultuře a umění, Praha 1984

Měšťan R. : *Štukatérství II*, Institut vzdělávání pracovníků v kultuře a umění, Praha 1984

Zelinger, J. a kolektiv.: *Chemie v práci konzervátora a restaurátora*, Praha 1987

Harmáček J.: Stavební pojiva, Praha 1961

Štech V.V.: *Rozpravy o reliéfu*, NČVU edice teorie umění, Praha 1958

Losos L, Gavenda M.: Štukatérství, Grada Praha 2010

28. Prameny

[17] Suchomel M.: *Záchrana kamenných soch, II. Díl*, Praha 1990, s. 36

[18] Odborný seminář STOP, *Sádra v památkové péči - Novotný J.*, Praha 2002, s. 38

[19] http://cs.wikipedia.org/wiki/Juta

[20] Měšťan R.: *Štukatérství I, ,* Praha 1984, s. 36

[21] Odborný seminář STOP, *Sádra v památkové péči Novotný J.*, Praha 2002, s. 40

[22] Ibidem s. 40

[23] Bouzek J., Ondřejová I., Musel J.: *Muzeum antického sochařství a architektury Litomyšl*, Katalog expozice – díl II. , Praha 1995, s. 9

[24] Ibidem s. 12

[25] Ibidem s. 11

[26] Ibidem s. 13

[27] Ibidem s. 12

[28] Roman Kubička, Jiří Zelinger: Výkladový slovník, Grada 2004, s. 280

[29] Ibidem s. 129

[30] Odborný seminář STOP, *Sádra v památkové péči - Říčánek M.*, Praha 2002, s. 11

[31] Ludvík Losos, Miloš Gavenda, Štukatérství, Grada 2010 s. 4