Akademie výtvarných umění v Praze

Studijní program Výtvarná umění

Ateliér restaurování sochy

DIPLOMOVÁ PRÁCE

HISTORICKÉ A SOUČASNÉ MOŽNOSTI DOKUMENTACE A JEJICH VYUŽITÍ V RESTAURÁTORSKÉ PRAXI

HISTORICAL AND CONTEMPORARY POSSIBILITIES OF DOCUMENTATION OF SCULPTURES AND THEIR USE IN RESTORATION PRACTICE

Vypracovala: Michaela Šmidová

Vedoucí diplomové práce: MgA Jan Kracík

Oponent diplomové práce: MgA. Daniel Talavera

Akademický rok 2022/2023

Obsah

1. Úvod ... 3
2. NÁLEŽITOSTI RESTAURÁTORSKÉ DOKUMENTACE ... 4
2.1. Počátky restaurátorské praxe a s ní i restaurátorské dokumentace ... 4
2.2. Náležitosti restaurátorské dokumentace ... 6
3. DOKUMENTAČNÍ TECHNIKY VYUŽÍVANÉ V BĚŽNÉ RESTAURÁTORSKÉ PRAXI ... 8
3.1. Textová část ... 8
3.2. Kresba ... 9
3.3. Fotodokumentace ... 10
3.3.1. Panoramatická fotografie ... 11
3.3.2. UV fotografie ... 13
3.4. Mikroskopie ... 15
4. NOVODOBÉ MOŽNOSTI DOKUMENTACE ... 17
4.1. Video ... 17
4.1.1. Dron ... 17
4.1.2. Inspekční kamera ... 19
4.2. 3D skenování ... 20
4.2.1. Stav předmětu před restaurováním ... 21
4.2.2. Stav po očištění ... 22
4.3. 3D tisk ... 23
4.3.1. Tvorba doplňků a forem ... 25
4.4. Fotogrammetrie ... 26
4.5. Měření tloušťky materiálu a povrchových nátěrů ... 27
5. ARCHIVACE SOCHAŘSKÝCH UMĚLECKÝCH PAMÁTEK ... 29
6. ZÁVĚR ... 31

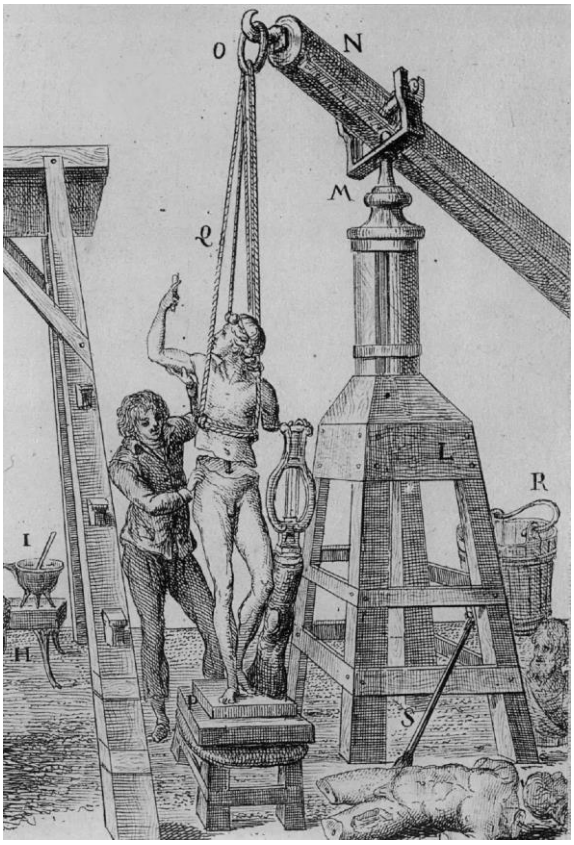
1. Úvod

Tato teoretická diplomová práce pojednává o mých zkušenostech nabytých nejen během diplomového roku, ale také během celého studia v ateliéru restaurování. Zabývá se jak běžnými dokumentačními a výzkumnými technikami, tak novými ještě ne zcela využívanými v restaurátorské praxi. Projekt byl řešen v rámci výuky při tvorbě dokumentace diplomových prací, při kterém jsem úzce spolupracovala s 3D střediskem AVU. Kromě již známých a prozkoumaných metod se práce zabývá možnostmi rozšíření, obohacení a zkvalitnění dokumentačních postupů při restaurování. Hlavní myšlenkou je aplikovat v praxi moderní metody dokumentace, které nejsou v současnosti běžně využívány. Jedním z cílů je také návrh archivace restaurovaných sochařských děl v rámci památkové péče. Zachycen tak bude stav díla před, v průběhu a po restaurátorském zásahu. Bude tak možné mapovat například dochovanou originální hmotu, předchozí restaurátorské zásahy a nové plastické retuše v komplexnějším rozsahu než pouze použitím standardních metod. Praktická část práce byla realizována v rámci restaurování čtyř sochařských děl během akademického roku 2022/2023. V úvodu práce zmiňuji nejběžnější a nejdostupnější metody dokumentace a záměrně se vyhýbá těm, které jsou v praxi náročné provést, a to jak z finančního hlediska, tak kvůli nízkému (někdy i žádnému) počtu pracovišť zabývajících se zpracováním restaurátorských analýz a jejich vyhodnocováním.

2. NÁLEŽITOSTI RESTAURÁTORSKÉ DOKUMENTACE

2.1. Počátky restaurátorské praxe a s ní i restaurátorské dokumentace

Za období vzniku restaurátorské dokumentace a archivace lze počítat období mezi světovými válkami, kdy archivář prof. Václav Vojtíšek začal zřizovat první fotografické ateliéry spolu s konzervačními dílnami Archivu hlavního města Prahy. Jednalo se tak především o dokumentaci děl na papíře (archiválie, knihy apod.) Václav Vojtíšek byl český historik, archivář, profesor a akademik Československé akademie věd. Od roku 1900 byl členem Klubu Za starou Prahou a dále také členem Historického spolku.[1] V roce 1911 začal ve spolupráci s Vladimírem Bukovičem budovat konzervační dílnu, kde ověřovali dostupné konzervační prostředky. Důležitým rokem se pro dokumentaci stal rok 1924, kdy se ke konzervační dílně připojil i fotografický ateliér.[2]



Obr. 1Ilustrační foto

Co se týče restaurátorské tradice sochařských děl u nás lze konstatovat, že se jedná o celkem mladý obor. Historie restaurování sochařských děl ale sahá až do středověku, kdy byly sochy často restaurovány v rámci běžné údržby sakrálních staveb. Od renesance se pak rozvíjela specializovaná práce sochařských restaurátorů, kteří se věnovali převážně opravám soch a pomníků v kostelech a na veřejných prostranstvích. V 19. století se rozvíjela vědecká metoda restaurování, která se snažila obnovit co nejvíce původní podoby soch a zároveň zachovat stopy po minulých opravách a obnovách. V té době vznikly také první odborné instituce, jako např. Konzervatorský ústav v Praze (dnešní Národní památkový ústav).

Po vzniku samostatného státu v roce 1918 se rozvíjela celá řada nových institucí a organizací, které se zabývaly ochranou a obnovou kulturního dědictví v Československu.

[1] Václav Vojtíšek. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2023-02-10]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%A1clav_Vojt%C3%AD%C5%A1ek

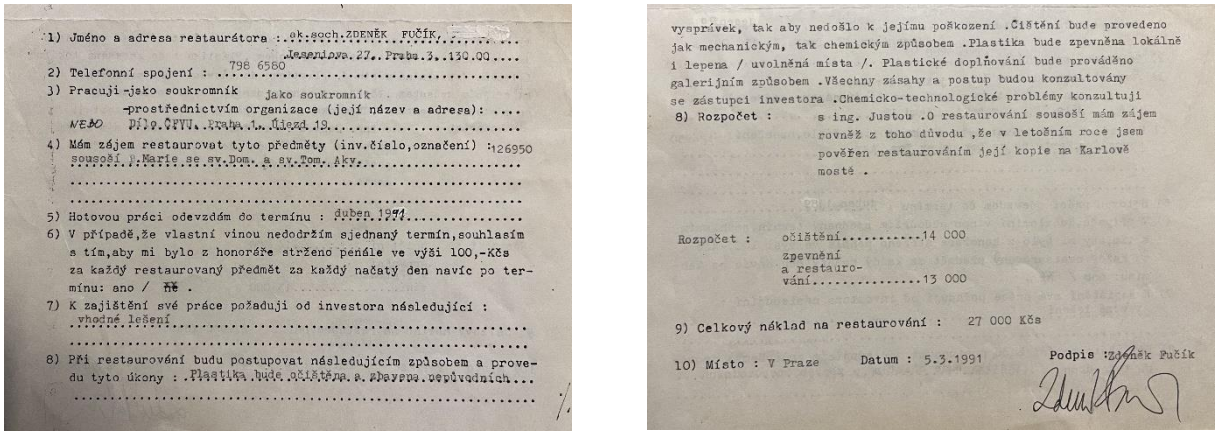
[2] Restaurátorská dokumentace. Encyklopedie knihy [online]. [cit. 2023-02-10]. Dostupné z: https://www.encyklopedieknihy.cz/index.php/Restaur%C3%A1torsk%C3%A1_dokumentace

V období komunistického režimu se pak restaurování soch stalo součástí politické propagandy a mnoho soch bylo restaurátorskými pracemi poškozeno nebo zcela přetvořeno. Po pádu komunismu v roce 1989 došlo k obnově a rozvoji restaurátorského řemesla.

Restaurování výtvarných děl sochařských jako samostatný obor se u nás začal vyučovat na Akademii výtvarných umění až na konci minulého století. Již ale z 60. let existují na svou dobu velice kvalitní restaurátorské zprávy. V průběhu 90. let a v prvním desetiletí 21. století se pak také začal postupně uplatňovat nový přístup k restaurování, kterému předcházel restaurátorský průzkum.[3]

V rámci své diplomové práce jsem se zabývala staršími sochařskými restaurátorskými zprávami jak na Akademii výtvarných umění a v archivu Národního památkového ústavu v Praze, tak i v některých muzeích. V NPÚ v Praze jsou uloženy nejstarší restaurátorské zprávy z 50. let minulého století. V této době fungovala u nás tzv. Výtvarná služba, která zajišťovala umělecké restaurování historických památek. Pro tyto účely byl vytvořen formulář, který by mohl být brán za prvopočátek restaurátorské dokumentace u nás.

Restaurátor musel vyplnit kolonky jako: umístění památky, dobové určení, případně autor, investor, materiál a technika, rozměry (i jednotlivých dílů a jejich popis), stav zachování a provedení práce (postup práce, použitý materiál, způsob retuší nebo rekonstrukce atd.). Nechyběla ani kolonka honorář včetně běžné režie. Dá se tedy říci, že základní textová dokumentace se v mnohém od té dnešní nelišila.



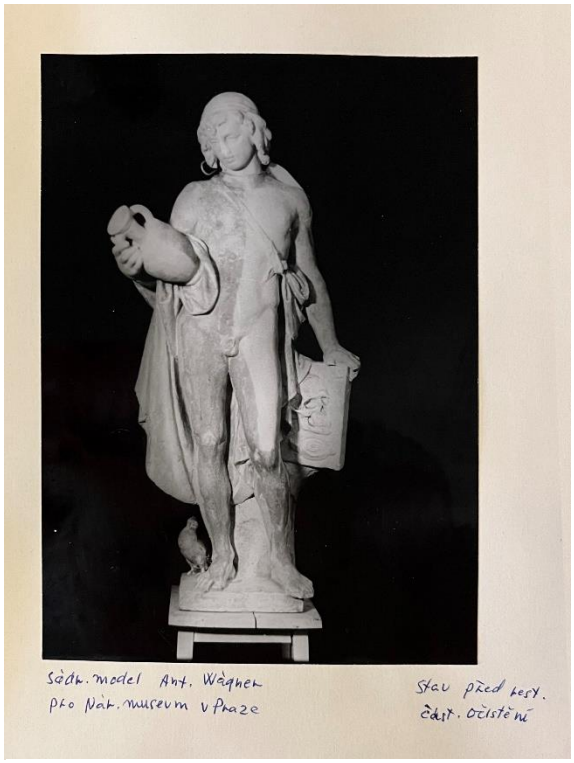
1) Jméno a adresa restaurátora : ak.soch.ZDENĚK FUČÍK,
Nerudova 27, Praha 1, 130 00
798 6580
2) Telefonní spojení : .....
3) Pracuji-jako soukromník Jako soukromník
-prostřednictvím organizace (její název a adresa): ....
NEBO Dílo ČSVU, Praha 1, Úvoz 13
4) Mám zájem restaurovat tyto předměty (inv.číslo,označení) : 126950
sousoší P.Marie se sv.Dom. a sv.Tom. Akv.
5) Hotovou práci odevzdám do termínu : duben 1991
6) V případě,že vlastní vinou nedodržím sjednaný termín,souhlasím s tím,aby mi bylo z honoráře strženo penále ve výši 100,-Kčs za každý restaurovaný předmět za každý načatý den navíc po termínu: ano / ~~ne~~ .
7) K zajištění své práce požaduji od investora následující :
vhodné lešení
8) Při restaurování budu postupovat následujícím způsobem a provedu tyto úkony : Plastika bude očištěna a zbavena nepůvodních

vysprávek, tak aby nedošlo k jejímu poškození .Čištění bude provedeno jak mechanickým, tak chemickým způsobem .Plastika bude zpevněna lokálně i lepena / uvolněná místa /. Plastické doplňování bude prováděno galerijním způsobem .Všechny zásahy a postup budou konzultovány se zástupci investora .Chemicko-technologické problémy konzultuji s ing. Justou .O restaurování sousoší mám zájem rovněž z toho důvodu ,že v letošním roce jsem pověřen restaurováním její kopie na Karlově mostě .
8) Rozpočet :
Rozpočet : očištění.....14 000
zpevnění a restaurování.....13 000
9) Celkový náklad na restaurování : 27 000 Kčs
10) Místo : V Praze Datum : 5.3.1991 Podpis : Zdeněk Fučík

Obr. 2 Ukázka textové dokumentace z roku 1991, archiv Národního Muzea

[3] REMZOVÁ, Monika. Vývoj restaurování kamene. VŠCHT [online]. 2019 [cit. 2023-02-10]. Dostupné z: https://www.vscht.cz/popularizace/doktorandi-pisou/2019/vyvoj-restaurovani-kamene-u-nas#

V archivu Akademie výtvarných umění ateliéru restaurování výtvarných děl sochařských se podařilo dohledat nejstarší zprávy až z let devadesátých, kdy teprve tento mladý obor na Akademii vznikal (1990). Tyto zprávy již byly doplněny o barevné fotografie a historické a laboratorní průzkumy.



Obr. 3 Historická dokumentace, postupné čištění, archiv Národního Muzea



Obr. 4 Historická dokumentace, snímání přemaleb, archiv Národního Muzea

2.2. Náležitosti restaurátorské dokumentace

Restaurátorská dokumentace je důležitou součástí pracovního postupu restaurátora, která zahrnuje sběr a záznam informací o stavu a historii restaurovaného objektu, postupů a metod použitých během procesu restaurování a jeho výsledného stavu. V závislosti na povaze zásahu a rozsahu prací se může kombinovat několik způsobů dokumentace. Všechny tyto způsoby jsou důležité pro uchování historie objektu a zajištění kvalitní práce restaurátora.

Přesná podoba restaurátorské dokumentace není zcela jasně ustálena a její podoba vždy úzce souvisí s individuálním pojetím restaurátora či konzervátora. Liší se už jen tím, zda je dílo restaurováno soukromou osobou, či je zásah prováděn v instituci (muzeu, galerii apod.). Muzeální a galerijní výstupy jsou většinou v rámci systematizace zjednodušeny do podoby jakéhosi formuláře, který je doplněn o fotodokumentaci. Je důležité říci, že muzejní zákon č. 122/2000 Sb. o ochraně sbírek muzejní povahy a změně některých dalších zákonů, dokumentaci restaurování nezmiňuje. Dokumentace není zmíněna ani v Metodickém pokynu č. j. 14639/2, k provádění některých činností souvisejících s tvorbou sbírek, péčí o sbírky a vývozem sbírkových předmětů do zahraničí. Obecně tyto instituce inklinují spíše k sumarizaci

informací do jednotných formulářů, což je pochopitelné vzhledem k velkému množství jak pracovníků tak ošetřovaných předmětů. Opět ale podoba těchto formulářů závisí pouze na dané instituci.

Základem pro správnou dokumentaci restaurátorského procesu je její logická výstavba jak situační (fotografie, videozáznam, kresba atd.), tak textová (popis památky, průzkum atd.). Celý proces restaurování by měl být dokonale dokumentován. Měl by být zaznamenán jeho stav před restaurováním, v průběhu a samozřejmě také po skončení prací. Dokumentaci restaurátorského zásahu nelze oddělovat od restaurátorských průzkumů a jejich vyhodnocení. Měly by být soustředěny informace o provedených průzkumech, o jejich komplexních vyhodnoceních, formulování koncepce restaurování, o průběhu zásahu a o doporučení pro monitorování stavu a stanovení režimu ochrany památky pro restaurování.

,,Dokumentace restaurování se stává součástí historie restaurovaného předmětu, součástí jeho hmotné existence v čase a prostoru.“[4]

O podobě či významu restaurátorské dokumentace hovoří i legislativa České republiky. Například v zákoně české národní rady ze dne 30. března 1987 o státní památkové péči je dokumentace zmiňována v souvislosti s žádostí o povolení k restaurování či v souvislosti s prohlášením věci za kulturní a národní památku. V případě povolení k restaurování se konkrétně píše:

„Dokumentace podle odstavce 4 písm. b) musí obsahovat komplexní vyhodnocení příslušných průzkumů a výzkumů, fotodokumentaci stavu díla před započetím restaurátorské práce, v průběhu jednotlivých etap, a po ukončení práce, popis použitých technických a technologických postupů a materiálů, rozbor a vyhodnocení případných nových zjištění o díle a pokyny pro jeho další ochranný režim.“[5]

Co se týče mezinárodních dokumentů je dokumentace zmiňována v mnohých chartách a deklaracích. Za zmínku stojí především Benátská charta, ze které pak většina dalších textů§ vychází nebo se na ni odkazuje. V souladu s ní musí být restaurování uměleckých a

[4] Doporučení k vypracování dokumentace restaurování předložené podle § 14a odst. 4 písm. b) zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, v platném znění

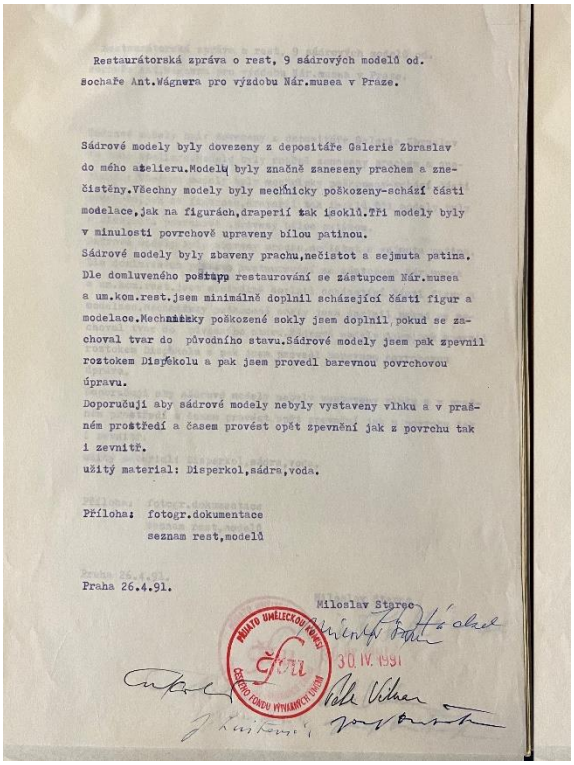
[5] ZÁKON ČESKÉ NÁRODNÍ RADY ze dne 30. března 1987, o státní památkové péči (ve znění zákona ČNR č. 425/1990 Sb.) znění platné od 1.1.2003

uměleckořemeslných děl provázeno dokonalou dokumentací v podobě analytické a kritické písemné zprávy ilustrované např. kresbami, kopiemi, fotografiemi, plány atd.[6]

3. DOKUMENTAČNÍ TECHNIKY VYUŽÍVANÉ V BĚŽNÉ RESTAURÁTORSKÉ PRAXI

3.1. Textová část

Textová část dokumentace je nejstarším prostředkem restaurátorské dokumentace a také tím nejzákladnějším. Na začátku procesu je důležitým nástrojem pro získání co nejvíce dostupných informací o předmětu. To nám také může pomoci ve vyvarování se zbytečných invazivních průzkumů. Zásadní je logická výstavba psané části, která splňuje požadavky dané v České republice zákonem č. 20/1987 Sb. o státní památkové péči v platném znění. Textová část by měla ve stručnosti zaznamenat hlavní informace o předmětu, o provedených průzkumech a jejich vyhodnoceních, koncept restaurátorského procesu, samotnou restaurátorskou zprávu a eventuální doporučení majiteli pro monitorování stavu a stanovení režimu ochrany památky po restaurování. Mezi základní informace o památce patří – lokalizace památky včetně uvedení vlastníka, číslo úředního seznamu kulturních památek (bylo-li předmětu přiděleno), případně číslo inventární (bylo-li přiděleno), datování památky, výtvarný materiál, rozměry, údaje o restaurátorovi (případně o pedagogickém dohledu), a také termín zahájení a ukončení restaurování. V dalším kroku se psaná část věnuje popisu samotné památky a jejího před restaurováním, popisu provedených průzkumů a jejich restaurování atd.[7]



Restaurátorská zpráva o rest. 9 sádrových modelů od.
Sochaře Ant.Wágnera pro výzdobu Nár.musea v Praze.

Sádrové modely byly dovezeny z depositáře Galerie Zbraslav
do mého ateliéru.Modely byly značně zaneseny prachem a zne-
čistěny.Všechny modely byly mechnicky poškozeny-schází části
modelace,jak na figurách,draperií tak isoklů.Tři modely byly
v minulosti povrchově upraveny bílou patinou.
Sádrové modely byly zbaveny prachu,nečistot a sejmuta patina.
Dle domluveného postupu restaurování se zástupcem Nár.musea
a um.kom.rest.jsem minimálně doplnil scházející části figur a
modelace.Mechnicky poškozené sokly jsem doplnil,pokud se za-
choval tvar do původního stavu.Sádrové modely jsem pak zpevnil
roztokem Disperkolu a pak jsem provedl barevnou povrchovou
úpravu.
Doporučuji aby sádrové modely nebyly vystaveny vlhku a v praš-
ném prostředí a časem provést opět zpevnění jak z povrchu tak
i zevnitř.
užitý material: Disperkol,sádra,voda.

Příloha: fotogr.dokumentace
seznam rest,modelů

Praha 26.4.91.

Miloslav Starec

Obr. 5 Restaurátorská zpráva, rok 1991, archiv Národního muzea

[6] Doporučení k vypracování dokumentace restaurování předložené podle § 14a odst. 4 písm. b) zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, v platném znění

[7] Viz. 4

Stejně jako dnes v institucích i dříve byla snaha o jakési obecné sjednocení výstupů z restaurátorského procesu i v soukromém sektoru do podoby formuláře. O tyto formuláře se starala v době komunistického režimu organizace Český fond výtvarných umění. Jednalo se ale zároveň především o nástroj kontroly umělců ve svobodném povolání. .

3.2. Kresba

Klasická kresba v restaurátorské dokumentaci již v dnešní době patří spíše k historickým technikám. Stále se ale uplatňuje pro zachycení různých prvků a detailů, které jsou pro restaurování důležité, jako například ornamenty, dekorace, barvy, struktury a jiné vlastnosti. Dnes se v sochařské restaurátorské praxi uplatňuje spíše zákres do fotografie či grafické zpracování fotografie v počítači (legenda poškození apod.). Kresba se ještě nyní uplatňuje více v průzkumu architektonických památek či u archeologických vykopávek. Zakreslují se místa odběru vzorků, druhy poškození, zakreslení použití různých druhů materiálů a technologií, rozsah starých a nových doplňků apod.



Obr. 6 Klasické kresby v restaurátorské zprávě s vyznačenými odběry vzorků, restaurování sochy sv. Václava, archiv Pražského hradu, restaurátorská zpráva od Josefa Němce, 1965

3.3. Fotodokumentace

Fotografie je jistě základní a v mnoha případech i jedinou formou grafické restaurátorské dokumentace. Je to dáno především dostupností technologie a její výpovědní hodnotou. Tato část musí obsahovat dokumentaci stavu díla před započetím restaurování, průběhu jednotlivých etap restaurování a stav po dokončení restaurování (ve všech etapách vždy celkový pohled a detaily). Výsledné fotografie by měly být řádně popsány a nejlépe ve formátu 13x18 cm. Měla by být použita standardní barevná škála. Kvalita fotografické dokumentace závisí na několika faktorech – fotografie by měly být pořizovány vždy na stejném místě (už jenom světelným podmínkám), měly by být brány z co nejstejnějšího úhlu, ze stejné vzdálenosti a stejnou technikou.

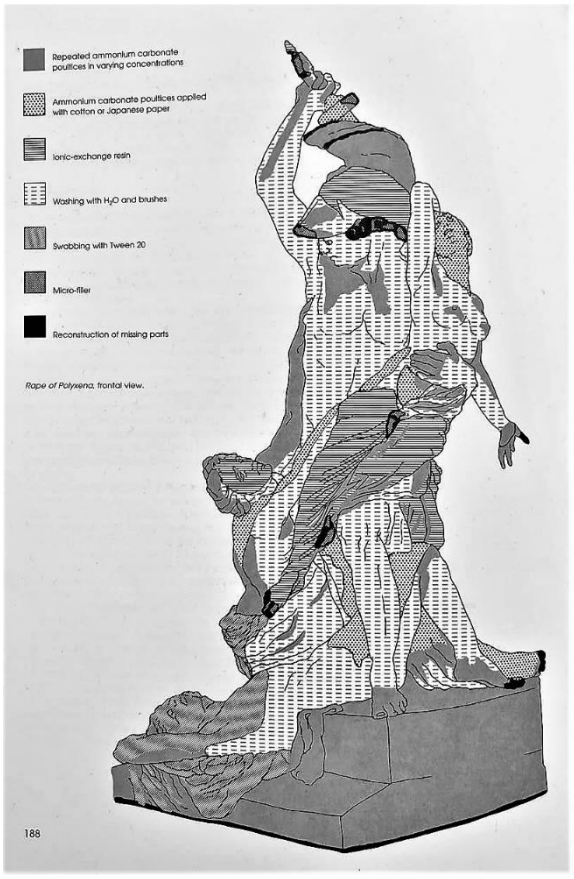


Obr. 7 Grafický zákres poškození do černobílé fotografie, socha Flóra, vlastní ilustrace

Každý restaurátor by měl zcela zvládat ovládání svého fotoaparátu, aby se vyhnul základním nedostatkům, jako například různým zkreslením, které pak zbytečně znehodnocují výstupy, a to i přes to, že byly pořízeny na velice kvalitních přístrojích. Nevyhovující jsou samozřejmě tak rozostřené, nekontrastní a pořízené ve špatném osvětlení (např. přesvícené expozice jak v denním, tak umělém světle apod.). Technika snímání může být jak fotochemická, tak i digitální. V případě fotochemických snímků by měly být použity diapozitivy nebo negativy formátu minimálně 4,5x6 cm. U digitální fotografie se doporučuje snímání do formátu RAW přístrojem s rozlišením od 7Mpx výše. V dnešní době, kdy mobilní telefony často

přebírají funkci hlavního fotoaparátu (a v některých případech se skutečně i kvalitnějšímu fotoaparátu vyrovnají) bude nutné i tato zařízení zohlednit a bude nutné definovat jejich minimální kvalitu. Nyní by se daly považovat za přístroje vhodné pro pořizování doplňkových či speciálních snímků. Vždy Typ přístroje by měl být v restaurátorské zprávě zaznamenán.





Obr. 8 Grafické znázornění poškození, kniha The Statues of the Loggia della Signoria Florence

3.3.1. Panoramatická fotografie

Panoramatická fotografie je druh fotografického záznamu, který umožňuje zachytit široký pohled na scénu, která přesahuje běžnou zornou úhlopříčku fotoaparátu. Tento typ fotografie se používá k vytváření obrazu, který zachycuje větší plochu než standardní fotografie, což umožňuje divákovi vidět více detailů a kontextu.

Panoramatické fotografie se mohou skládat z více snímků, které jsou spojeny do jednoho širokého obrazu. Tyto snímky mohou být pořízeny pomocí speciálního panoramatického fotoaparátu, který umožňuje snímání snímků s velkým úhlem záběru, nebo pomocí běžného fotoaparátu, který se pohybuje po scéně a snímá postupně jednotlivé části, které jsou později spojeny v počítači do jednoho obrazu. Novinkou v této technologii jsou speciální samo otáčecí hlavy, které po nastavení provedou snímání automaticky.

Panoramatické fotografie se také používají k digitální rekonstrukci historických budov a struktur. Tento proces umožňuje vytvořit virtuální modely a vizualizace historických památek, které byly poškozeny nebo zničeny. Restaurátoři mohou použít panoramatické fotografie k dokumentaci stavebních defektů a poškození a následně tyto informace využít pro vytvoření digitálních modelů.



Obr. 10 Otočná hlava pro automatické snímání panoramatických fotografií (zdroj: viz. 8.)



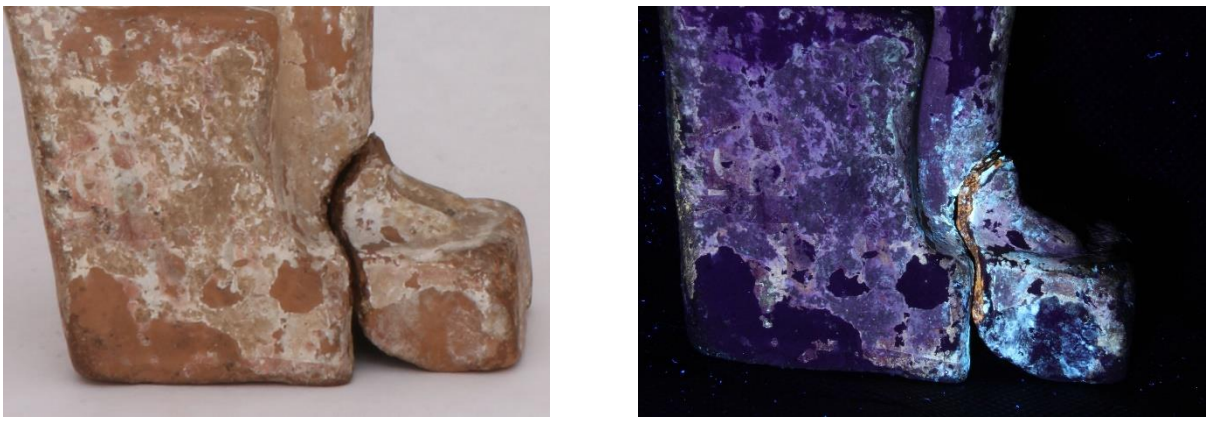
Obr. 9 Panoramatický snímek sochy Jana Žižky z Trocnova (zdroj: viz. 14 Exaktní metody průzkumu)

Pro snímání panoramatických snímků dnes také existuje speciální otočná hlava. Jedná se o zařízení, které spojuje digitální fotoaparát s řídící jednotkou a motorizovaným stojanem. Dokáže automaticky ovládat pohyb fotoaparátu a zajišťuje tak přesné zarovnání snímků a jejich spojení do jednoho panoramatického obrázku. Zařízení dokáže pracovat s různými typy fotoaparátů a objektivů.[8]

[8] Gigapan Epic Pro. Omega Brandess [online]. [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: https://omegabrandess.com/shop/gigapan-epic-pro-6/

3.3.2. UV fotografie

Pořízení UV lamp pro restaurátorskou dokumentaci je v dnešní době již dobře dostupné i pro soukromé restaurátory. Dají se pořídit velké stojany pro UV lampy, či UV lampy o velikosti tabletu. Kvalita výstupu vždy závisí na správně nastaveném fotoaparátu a světelných podmínkách při průzkumu. UV fotografie je nejužitečnější k určeni přítomnosti předchozích zásahů, protože mnoho lepidel a doplňků fluoreskuje. Průzkum UV fluorescence poskytuje informace, které nejsou v normálním světle viditelné, a tak značně rozšiřuje poznatky z vizuálního průzkumu. Podstata metody spočívá v pozorovaní, studiu a dokumentaci viditelné fluorescence, která vzniká při expozici předmětu dlouhovlnnému ultrafialovému (UVA) záření. Průzkum je založen na skutečnosti, že se materiály tvořící zkoumané dílo projevuji rozdílnou intenzitou, barevnosti a odstínem vzniklé UV fluorescence.[9] UV záření se tak dá použít v restaurátorské praxi k několika účelům. Jako první zde uvedu identifikaci materiálů. UV záření umožňuje identifikovat různé materiály na uměleckých dílech, například různé pigmenty. Dále pak může UV záření pomoci odhalit poškození uměleckých děl, jako jsou trhliny nebo skryté opravy. Některé druhy poškození mohou být viditelné pouze pod UV zářením, což umožňuje lépe posoudit rozsah poškození a plánovat adekvátní opravy.



Obr. 11 Snímek stejného místa restaurovaného díla v běžném a UV světle, vlastní foto, UV foto *Laboratoř AVU, autor: Ing. Jiřina Přikrylová*

Jako příklad zde uvedu tabulku s přehledem základních fluorescencí materiálů v restaurátorské praxi, především adheziv a povrchových uprav.[10]

[9]https://www.recmaterialu.cz/images/studie/Lesniakova_Vybrane_metody_pruzkumu_predmetu_kulturniho_dedictvi.pdf

[10] A summary of ultra-violet fluorescent materials relevant to Conservation. In: AICCM [online]. s. 1 [cit. 2021-5-31]. Dostupne z: https://aiccm.org.au/network-news/summary-ultra-violet-fluorescent-materials-relevant-conservation/?fbclid=IwAR14gOfIrQIcsp9rvSbdiwjk5YIPcLEcTBqcr8sv14VirRbdXmmhuX6LS9A

Příklady adheziv, konzervantů	Vlnová délka	Fluorescence
Včelí vosk	KV	Jasně bledě oranžová
	DV	Jasně bledě oranžová/růžová
Karnaubský vosk	DV	Žlutohnědá
Celulóza	DV	Světle bílá
Acetát celulózy (UHU)	DV	Mléčně bílá
Nitrát celulózy	DV	Žlutozelená
Kopál	KV	Matně tmavě oranžová/žlutá
	DV	oranžová
Dammar	KV	Matně žlutozelená
	DV	Více variant, od zelenožluté po zelenobílou
Dammar s voskem	KV	Matně oranžová
	DV	Matně oranžová
Dextrin	DV	Modrobílá
Vaječná tempera bílá	KV	Bledě žlutá
	DV	Více variant, od matně růžové/oranžové po jasně světle žlutou
Epoxidová lepidla	DV	Jasně žlutobílá
Arabská guma	DV i KV	Absorbuje UV
Starý lak		Mléčně bílá, transparentní
Parafínový vosk	DV	Modrá
Paraloid B72		Bez fluorescence
PVAC	DV	Mléčně bílá
Šelak orange	DV i KV	Oranžová

Pozn.:

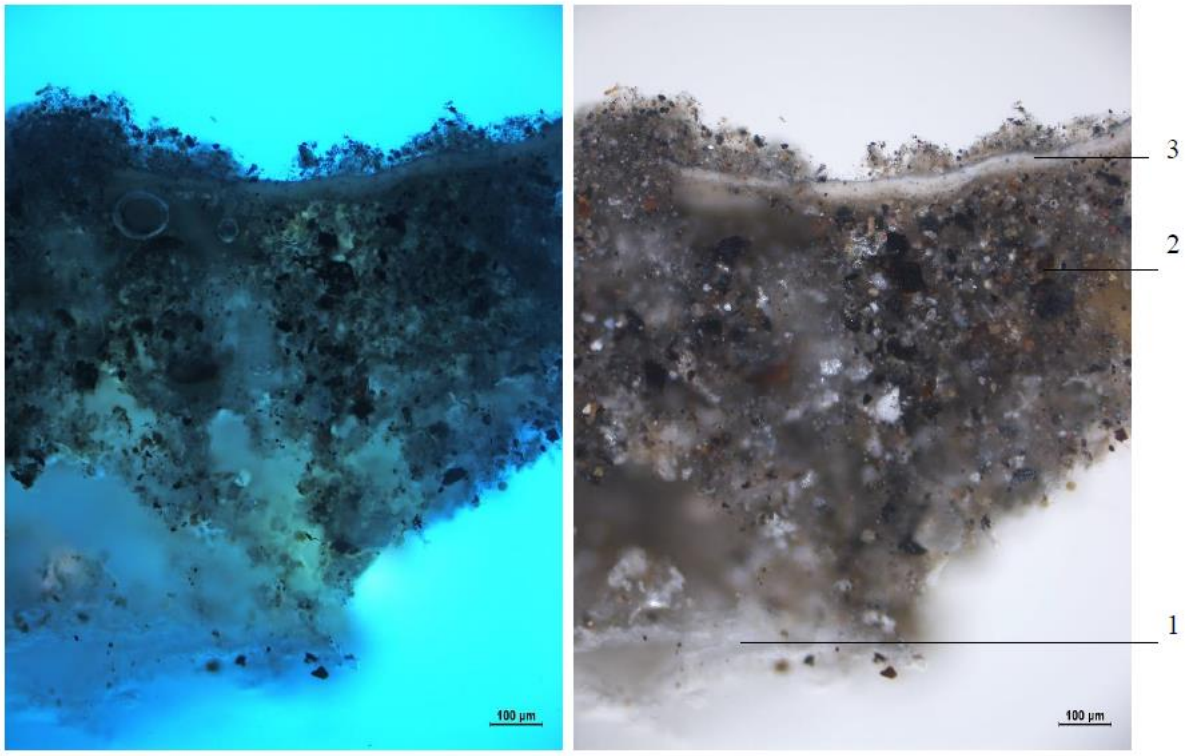
Krátké vlnové délky 100-280nm KV

Střední vlnové délky 280-315nm SV

Dlouhé vlnové délky 315-400nm DV

3.4. Mikroskopie

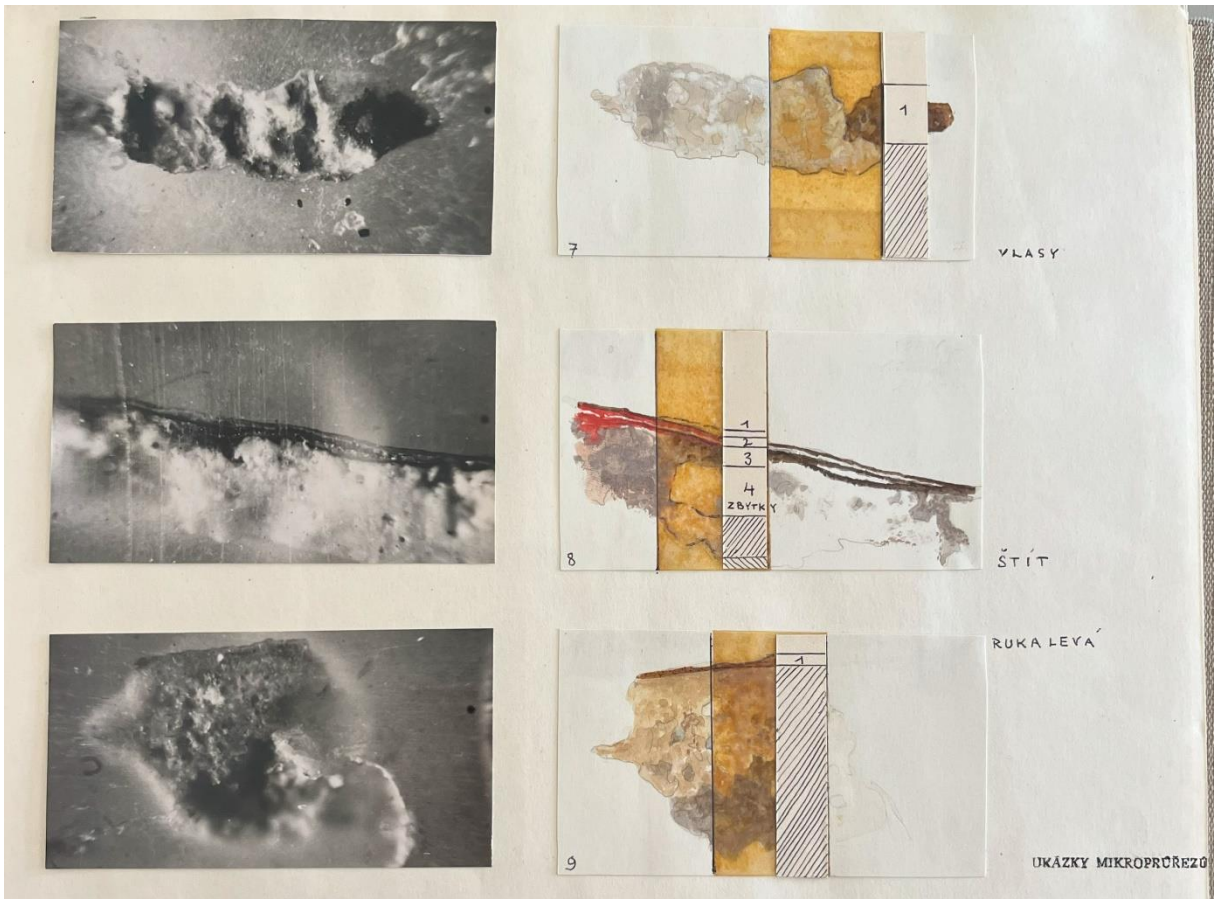
Mikroskopie je v dnešní době velmi oblíbeným nástrojem dokumentace, přesto existuje pouze málo pracovišť, které jsou schopny provést analýzu vzorků pro restaurátorské potřeby. Optická mikroskopie představuje základní a nejrozšířenější nedestruktivní metodu průzkumu a dokumentace vzorků. V mikroměřítku se běžně studují a fotograficky dokumentují různé typy vzorků, tedy kompaktní úlomky, nábrusy, výbrusy, vlákna i prášky. Výstup může být v kromě normálního světla také ve světle UV.[11]



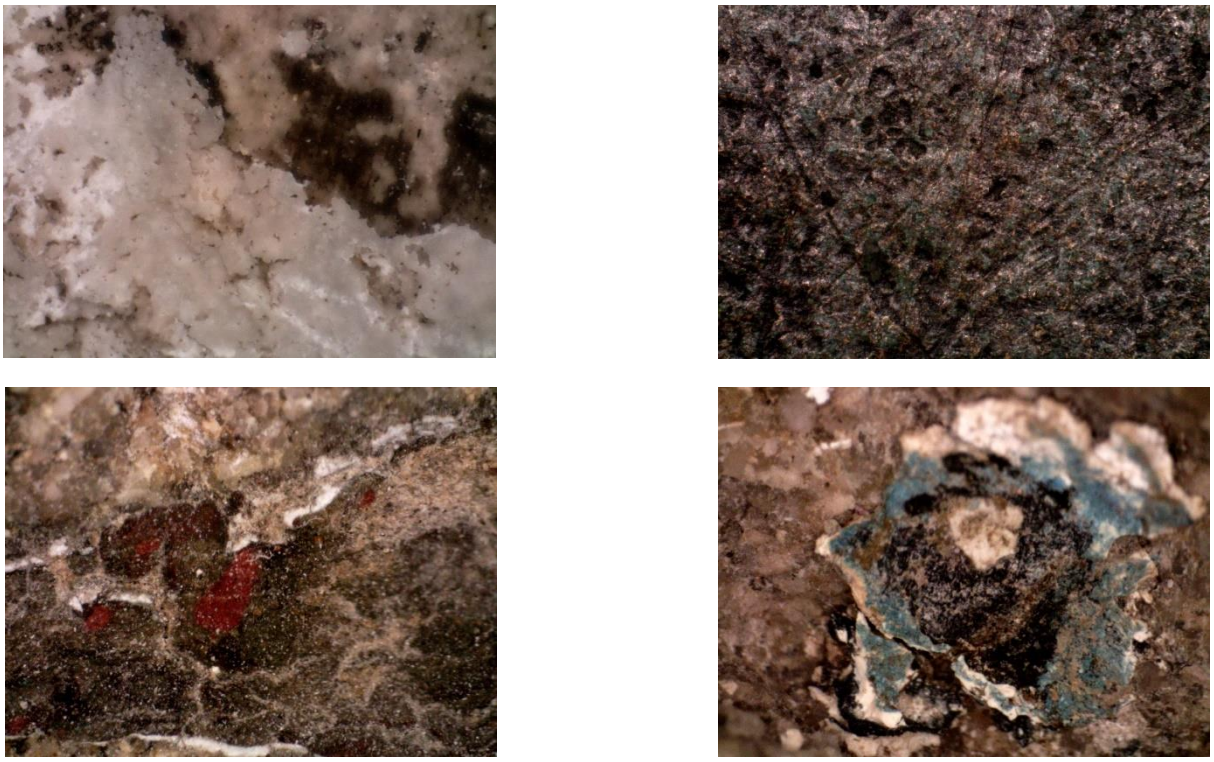
Obr. 12 Snímky vzorků v běžném a UV světle v optickém mikroskopu, socha Flóry, *Laboratoř AVU, autor: Ing. Jiřina Přikrylová*

Pokud jsme v situaci, kdy není možný odběr vzorku, či není dostupné žádné specializované pracoviště, existuje v dnešní době cesta v podobě digitálních mikroskopů, jejichž cena se pohybuje již od 5 tisíc korun. V této práci byla dokumentace provedena na přístroji od firmy Dino-Lite, v cenové kategorii okolo 20 tisíc korun. Digitální mikroskop promítá zkoumaný povrch přímo do počítače, kde můžeme korigovat rozlišení a kvalitu výstupu.

[11] Viz. 9



Obr. 14 Historické snímky nábrusů v mikroskopu a jejich barevná kresba, *restaurování sochy sv. Václava, archiv Pražského hradu, restaurátorská zpráva od Josefa Němce, 1965*



Obr. 13 Snímky pořízené digitálním mikroskopem Dino-Lite, *vlastní foto*

4. NOVODOBÉ MOŽNOSTI DOKUMENTACE

4.1. Video

Video obecně je nástrojem především pro pořizování dokumentace ve špatně dostupných místech, či pro prezentaci. Pro pořizování snímků ve špatně dostupných místech se používá dron, pro pořizování snímků uvnitř předmětů pak inspekční kamera. Video v prezentaci je pak jakousi nástavbou pro seznámení památkového pracovníka či investora s místem, kde se dílo nachází nebo kam by mělo být po zásahu instalováno.

4.1.1. Dron

Dron je malý bezpilotní letoun řízený na dálku. Používání dronů je v dnešní době velice populární a má široké spektrum využití. Je tomu tak i v restaurátorské dokumentaci. Dron je vhodný jak pro prezentaci obecně, tak především pro práci ve výškách. Je to nástroj, který nám pomáhá zjišťovat stav děl, které jsou například na fasádách domů. Tato kontrola nám může ušetřit spoustu finančních nákladů při zajišťování lešení apod.



Obr. 15 Mapování situace místa osazení sochy Flóry ve výšce dronem, vlastní foto

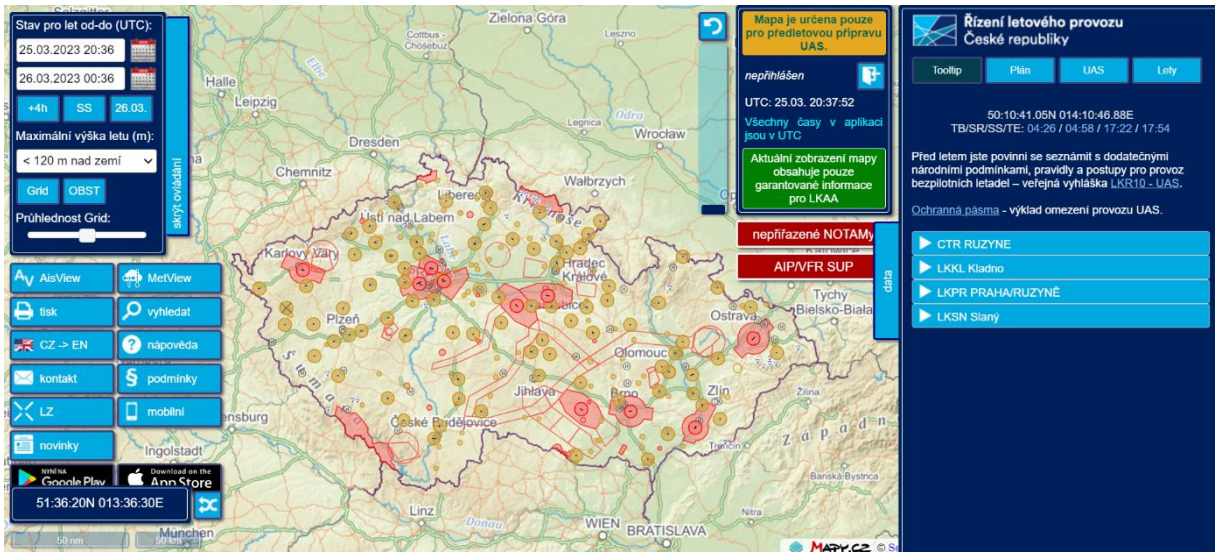
Cenové relace dronů se v dnešní době pohybují v řádů tisíců. Vždy záleží na tom, jak lehce se dá dron ovládat, jakými senzory je vybaven, jak kvalitní má kameru, zda má ovladač

vlastní nebo ho lze ovládat přes mobilní telefon. V této práci jme pro průzkum dronem zvolili přístroj v cenové relaci okolo 20 tisíc korun DJI Mini 3 Pro. Výhodou tohoto zařízení je vysoká kvalita záznamu a jednoduché a bezpečné ovládání.

V souvislosti s používáním dronu je potřeba nezapomínat na legislativu. V případě nedodržení základních pravidel se člověk vystavuje vysoké pokutě. Následujícími pravidly se musí řídit každý, kdo chce na území České republiky létat s dronem. Pravidla jsou brány obecně, je nutné si vždy danou situaci ověřit v legislativě (záleží například na letišti, na velikosti dronu apod.): zákaz létání nad lidmi bez jejich souhlasu (koncerty, sportovní události, kulturní akce atd.), zákaz létání v blízkosti letiště (, zákaz létání ve výšce přesahující 300 metrů nad zemí**, zákaz létání nad městy, cestami, železnicemi a jinými zastavěnými oblastmi***, zákaz létání nad zakázanými, vojenskými a dalšími nebezpečnými zónami, zákaz natáčení prostor a osob na soukromých pozemcích, zákaz letu v noci (od občanského západu slunce do občanského východu slunce), zákaz létání bez patřičného povolení pod pokutou až 5 mil. Kč, zákaz riskování srážky s jinými letadly ve vzduchu, při letu musí vždy ovládající osoba udržovat vizuální kontakt s dronem, vzlety se smí provádět pouze s písemným souhlasem vlastníka vzletové plochy. Z tohoto obecného výčtu lze říci, že nejdůležitější je nelétat nad lidmi bez jejich souhlasu, musíme respektovat jejich soukromí a nesmíme je především v žádném případě ohrozit. Musíme dávat pozor na zóny s omezenými možnostmi létání (letiště, vojenské prostory, zastavěné oblasti), neměli bychom létat v noci a ve výšce přesahující 300 metrů, pokud nemáme zvláštní povolení.[12]

[12] RCprofi [online]. [cit. 2023-03-25]. Dostupné z: https://www.rcprofi.cz/poradna/pravidla-letani-s-drony-v-cr?gclid=Cj0KCQjwt_qgBhDFARIsABcDjOdUBZPtErrp2WL0_fxygWeH0Zwaf0KW4xcgkAJy94l-DBrnPMx8MCYaAnD6EALw_wcB

Pozn.: Podrobná mapa bezletových zón, kde je létání s drony zakázáno k nahlédnutí na internetových stránkách Řízení letového provozu http://aisview.rlp.cz/.



Obr. 16 Mapa ČR s možnostmi létání dronem, dostupné z webu: https://dronview.rlp.cz/

4.1.2. Inspekční kamera

Inspekční kamera neboli endoskop, je optický přístroj pro zkoumání a zobrazení vnitřních dutin. Dle provedení lze endoskopy rozdělit na zrcátkové, rigidní, flexibilní, kapslovou endoskopii a videoendoskopy. Většinou je endoskop vybavený optikou se světelným



Obr. 18 Historická technika inspekčního průzkumu – zvětšovací sklíčko se světlem



Obr. 17 Snímek inspekční kamerou – čep vně ruky bronzového Krista

zdrojem.[13] V této teoretické práci byl použit endoskop Iskam 109 s jednoduchým připojením k telefonu pře wi-fi. Tento endoskop má kameru o velikosti 5,5 mm, rozlišní 1280x720p a nastavitelné LED osvětlení (délka kamery 40mm, ohnisková vzdálenost 4-10cm, pevný kabel o délce 3,5m).

[13] Endoskop. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2023-03-25]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Endoskop

4.2. 3D skenování

3D skenování je moderní a poměrně novou exaktní metodou pro sběr informací o sochařských dílech. Velkou výhodou této metody je, že umožňuje zcela bezkontaktní, automatické a neselektivní získávání souřadnic v prostoru. Nejvýznamnějším a obecně známým pojmem je laserové skenování, tzv. Lidar. Lidar je zkratkou anglického pojmu – Light Detection And Ranging). Vedle uměleckých děl se tato metoda využívá pro měření vzdálenosti, mapování terénu, měření atmosférických jevů apod. Výstupem samotného procesu je hustá síť bodů. Na její hustotě pak závisí kvalita rozlišení. Toto mračno bodů se může po zpracování interpretovat do podoby digitálního modelu povrchu nebo 3D modelů (sochařských děl, budov, terénu atd.). Tato metoda je velice přesná a dá se velice dobře využít i v terénu. Obecně můžeme vedle laserového skenování zařadit k této metodě i triangulační metody, případně fotogrammetrii. Zde se ale v principu nejedná o skenování, ale o extrakci 3D informací.[14,15]



Obr. 19 Sken modelu doplňku ruky, Shining Einstar

Běžné laserové skenování využívá metodu měření doby letu paprsku od přístroje k objektu a po jeho odrazu zpět a dále záznam vertikálního a horizontálního úhlu vysílaného paprsku. Emitor neboli zdroj laserového záření, i detektor se současně pootáčí ve dvou na sebe kolmých rovinách, při čem dochází k pravidelnému prostorovému snímání. Dále můžeme laserové skenování rozdělit na pulsní, fázové, mobilní a pozemní.

V této teoretické práci budeme porovnávat dva druhy skenování. První pomocí profesionálního skeneru od firmy GOM a druhý pomocí ručního, finančně dostupného skeneru EinStar od firmy Shining.

3D skenery ATOS od firmy GOM mají díky své vysoké kvalitě rozlišení široké uplatnění v průmyslovém odvětví. Během pár sekund dokáže přístroj získat až 16 milionů měřících bodů.

[14] PAVELKA, Karel. *Exaktní metody průzkumu památek: s využitím geodetických a geofyzikálních metod*. Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2017. ISBN 978-80-01-05260-0.

[15] Lidar. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2023-03-19]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Lidar

Nutno říci, že taková spousta dat si vyžaduje i skvělé vybavení pro post-processing. V této práci bude hodnoceno, nakolik má tato přesnost v restaurování smysl a pro jaké typy dokumentace se hodí. Pořízení takového přístroje je po většinu soukromých nereálné, cesta by se dala nají například v podobě pronájmu či placené služby.

Ruční skener EinStar je vybaven 3 infračervenými VCSEL projektory, dvěma stereo hloubkovými kamerami a jednou RGB kamerou. Ve standardním balení se nachází ruční 3D skener se softwarem Extar a lehké přenosné pouzdro, které obsahuje řadu příslušenství: silikonové pouzdro, uživatelskou příručku, polohovací značky, hadřík na ošetření objektivu, popruh na přenášení, napájecí zdroj a USB kabel.

4.2.1. Stav předmětu před restaurováním

Ve stavu před restaurováním jsme skenovali celkem 4 díla pro co nejširší materiálovou zkoušku. Skenovali se kamenné sochy svatého Josefa a svatého Jana Nepomuckého, keramická socha Flóry a bronzová socha Krista. Například některé 3D skenery mívají problém s lesklými či tmavými předměty, a proto se v těchto případech používají speciální spreje, které předmět udělají pro sken ,,viditelný“ a pak sami vyprchají. V případě skenování Krista se sprej používat nemusel, použit byl pak pro skenování doplňků prstů, které byly modelovány z černého modelovacího vosku.



Obr. 21 Sken bronzové sochy Krista



Obr. 20 Na detailu je vidět přesnost skenování, jako například mírný odskok sesazených dílů



Obr. 23 Sken keramické sochy Flóry



Obr. 22 Sken kamenné sochy sv. Josefa

4.2.2. Stav po očištění

Ve stavu po očištění se pokračovalo ve skenování dvou soch, a to Josefa a Jana Nepomuckého. Hlavním cílem bylo dokumentovat, v jakých částech došlo během čištění ke změnám ve hmotě. Vzhledem k tomu, že byly celé sochy očištěny od druhotného štukového nátěru, změny byly markantní. Na snímku jsou modře označená místa, která zůstala i po očištění beze změn, oranžová plocha pak označuje, na kterých místech došlo k nějakému úbytku hmoty (ať již druhotných doplňků či biologického znečištění atd.).



Obr. 25 Sv. Josef stav po očištění



Obr. 24 Sv. Josef a znázorněné změny ve hmotě po očištění

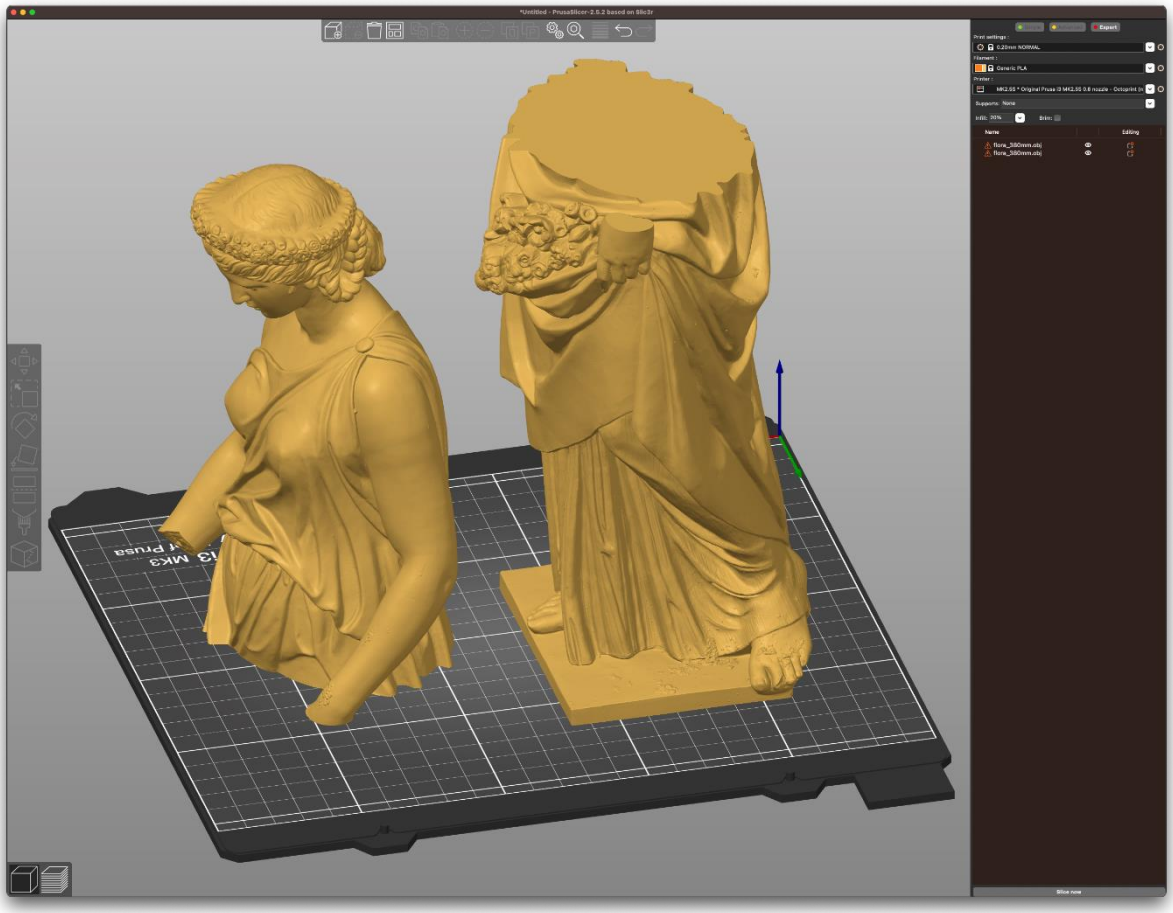
4.3. 3D tisk

3D tisk je již taková přidružená metoda ke 3D skenování a přesto, že nemusí úzce souviset s dokumentací jako takovou, je dalším dobrým nástrojem pro restaurátorskou prezentaci. Po naskenování lze dílo vytisknout a v případě, kdy mu chybí některé části, dají se na tištěném modelu dodělat a prezentovat tak investorovi. 3D tisk modelu má velkou výhodu ve chvíli, kdy doplňujeme části většího celku, který nemáme celý deinstalovaný v ateliéru (například – restaurujeme sousoší z kašny. V ateliéru si vytiskneme zmenšený model kašny a něj již instalujeme navržená řešení plastických retuší). V této teoretické práci budeme reflektovat takové využití 3D tisku v případě doplnění soklu pod keramickou sochu Flóry. Pomocí dronu jsme si zmapovaly místo, kam bude socha po restaurování instalována. Po důkladném měření a kresebném návrhu jsme tato data převedly do počítače a navrhly virtuální



Obr. 26 Socha Flóry s vytisknutým čtvrtinovým modelem

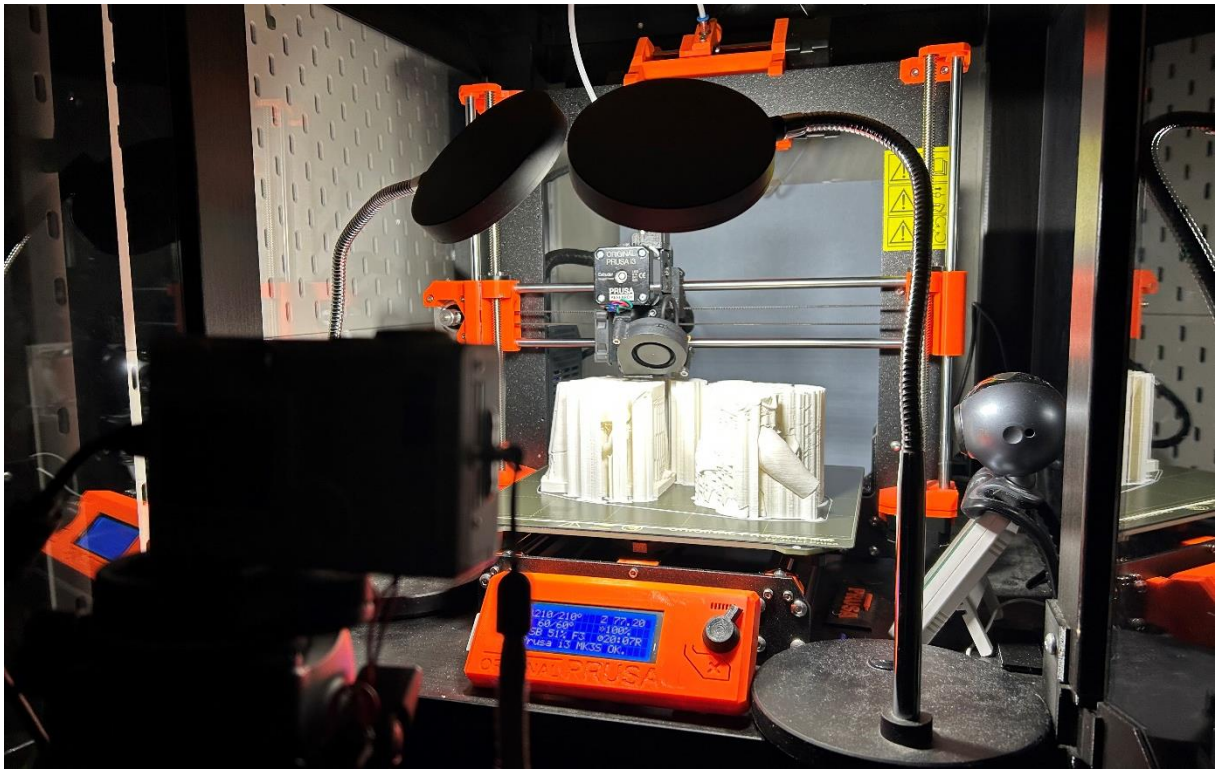
model. Poté jsme jej vytiskli spolu se sochou ve stejném měřítku, abychom viděli, jak sokl zapadá do celkové kompozice.



Obr. 27 Socha Flóry připravená k tisku

Nejdostupnějšími 3D tiskárnami na trhu pro restaurátorské účely jsou tiskárny od Josefa Průši. Ten založil firmu, která v minulosti fungovala především na vývoji tiskáren, které si člověk mohl doma sám postavit ze stavebnice. Dnes je již možné pořídit si od této firmy již tiskárnu hotovou. Jejich tisk funguje převážně na technologii FDM (Fused Deposition Modeling), která pracuje na principu přetavování a postupného vytváření vrstev plastového materiálu. Při tomto procesu se plastový filament přivádí do tiskové hlavy, kde se roztaví, následně je extrudován a vytváří se tenká vrstva. Poté se tisková plocha posune o jeden krok a proces se opakuje, až se vytvoří kompletní objekt.[16]

[16] Josef Průša [online]. [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: https://josefprusa.cz/o-3d-tisku/



Obr. 28 Průběh 3D tisku

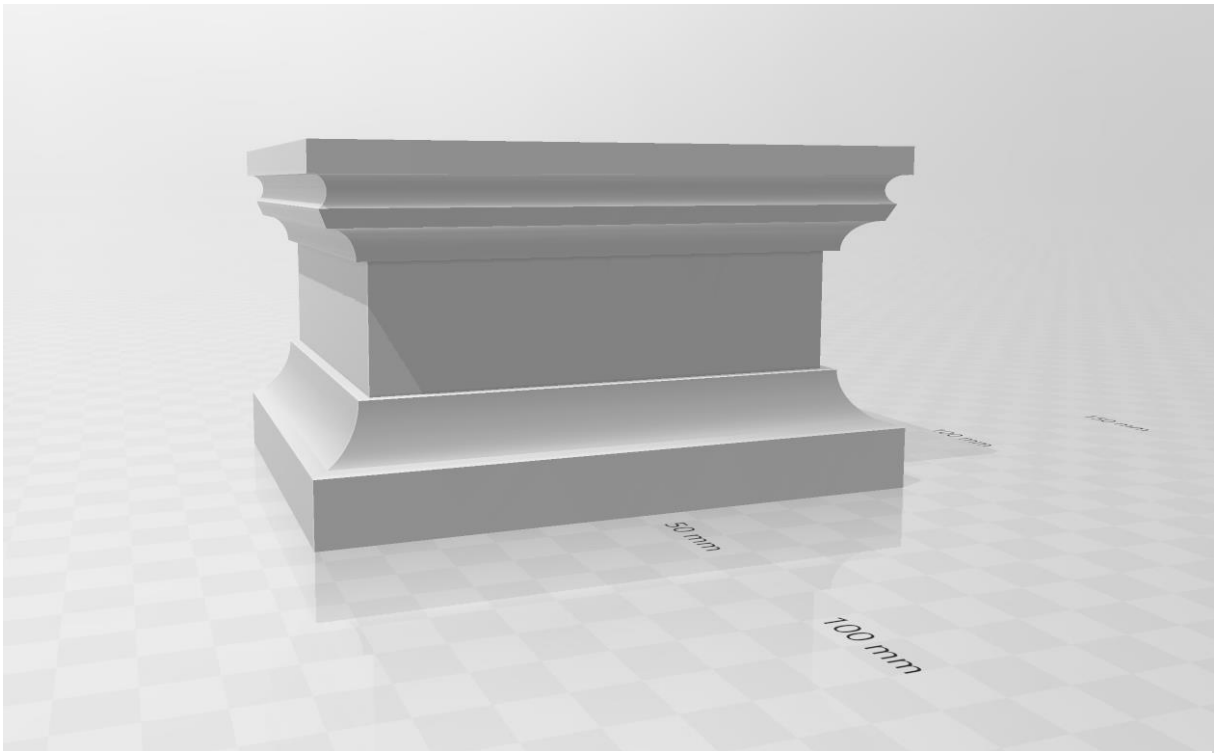
4.3.1. Tvorba doplňků a forem

Dalším doplňkovým využitím 3D tisku je tvorba doplňků a forem, a to především v případě, kdy potřebujeme nový doplněk ve zvětšení (případně zmenšení). Po vytvoření modelu 1:1 je model naskenován a v počítači změněn v potřebném měřítku. Poté se již rovnou



Obr. 29 Vytištěné modely prstů sochy Krista z kovového filamentu

tiskne pro následující zaformování, či do finálního materiálu, nebo se může vytisknout přímo forma. Pro tuto teoretickou práci byly tisknuty vymodelované prsty pro bronzového Krista přímo



Obr. 30 Model chybějícího soklu k soše Flóry v 3D programu

do kovového materiálu a forma pro doplnění keramické ruky Flóry ve 13% zvětšení.

4.4. Fotogrammetrie

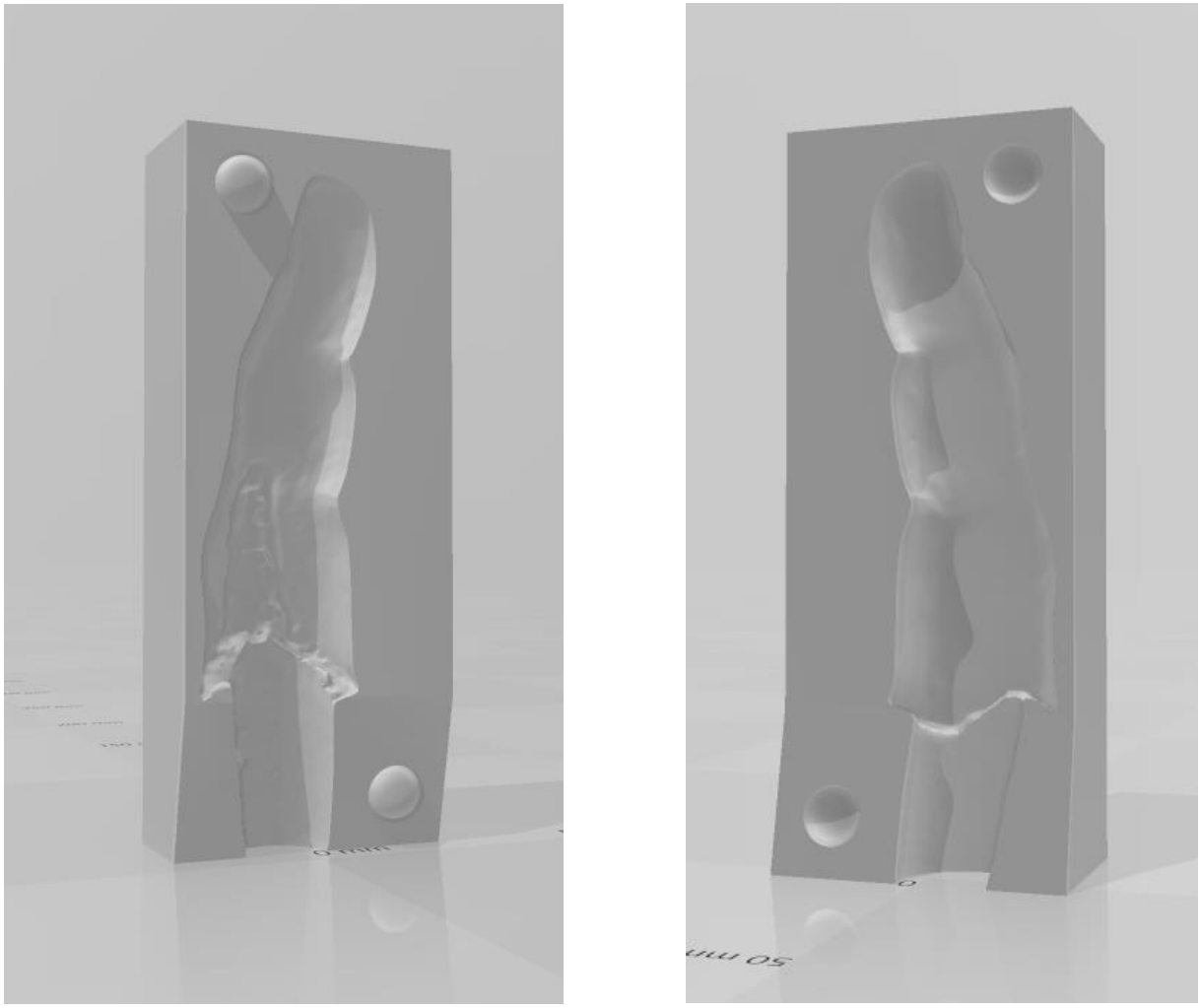
Fotogrammetrie je technika měření a vytváření map pomocí fotografií. Používá se k získání třírozměrných dat z obrazů pořízených z různých úhlů a pozic, které lze následně použít k vytváření digitálních modelů a map.

V oblasti restaurování se fotogrammetrie využívá k vytváření digitálních modelů historických objektů, jako jsou sochy, budovy a jiné památky. Tyto modely umožňují detailní studium a analýzu objektů a také slouží k plánování a dokumentaci restaurátorských prací. Fotogrammetrie využívá principu triangulace, která spočívá v měření úhlů mezi různými body na fotografiích. Tyto úhly se poté používají k výpočtu vzdáleností a prostorových souřadnic bodů, což umožňuje vytváření třírozměrných modelů. Pro fotogrammetrické měření je třeba pořídit sérii fotografií objektu z různých úhlů, což lze provést ručně nebo s využitím specializovaného softwaru.[17]

[17] PAVELKA, Karel. Exaktní metody průzkumu památek: s využitím geodetických a geofyzikálních metod. Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2017. ISBN 978-80-01-05260-0.

4.5. Měření tloušťky materiálu a povrchových nátěrů

Přístroje pro měření tloušťky materiálů fungují na různých principech, v závislosti na konkrétním typu přístroje a aplikaci. Jeden z nejčastějších principů je založen na vysílání ultrazvukového signálu a měření času, který trvá, než se signál odrazí od povrchu materiálu a vrátí zpět k přístroji. Na základě tohoto času a rychlosti šíření zvuku v materiálu lze vypočítat tloušťku materiálu. Tyto přístroje se obvykle nazývají ultrazvukové tloušťkoměry a využívají se především pro měření tloušťky kovových materiálů.



Obr. 31 Forma pro tisk doplňků prstů pro sochu Krista v 3D programu

Další princip měření tloušťky je založen na využití elektromagnetického pole. Při průchodu elektromagnetického pole materiálem se mění jeho impedanční charakteristika, což se projeví jako změna elektrického signálu. Na základě této změny se poté vypočítá tloušťka materiálu. Existují i další typy přístrojů pro měření tloušťky, které využívají různé principy, jako jsou například optická interferometrie nebo laserová triangulace.

Pro naše měření se jevil jako nejvhodnější ultrazvukový měřič tloušťky materiálu. Dle spektra měření materiálů, rozsahu tloušťky a opět finanční dostupnosti vyšly nejzajímavěji dva přístroje na trhu, a to PCE Instruments PCE-TG 300-NO2 nebo Sauter TU 230-0.01US měřič tloušťky materiálu 0.75 - 300 mm[18].

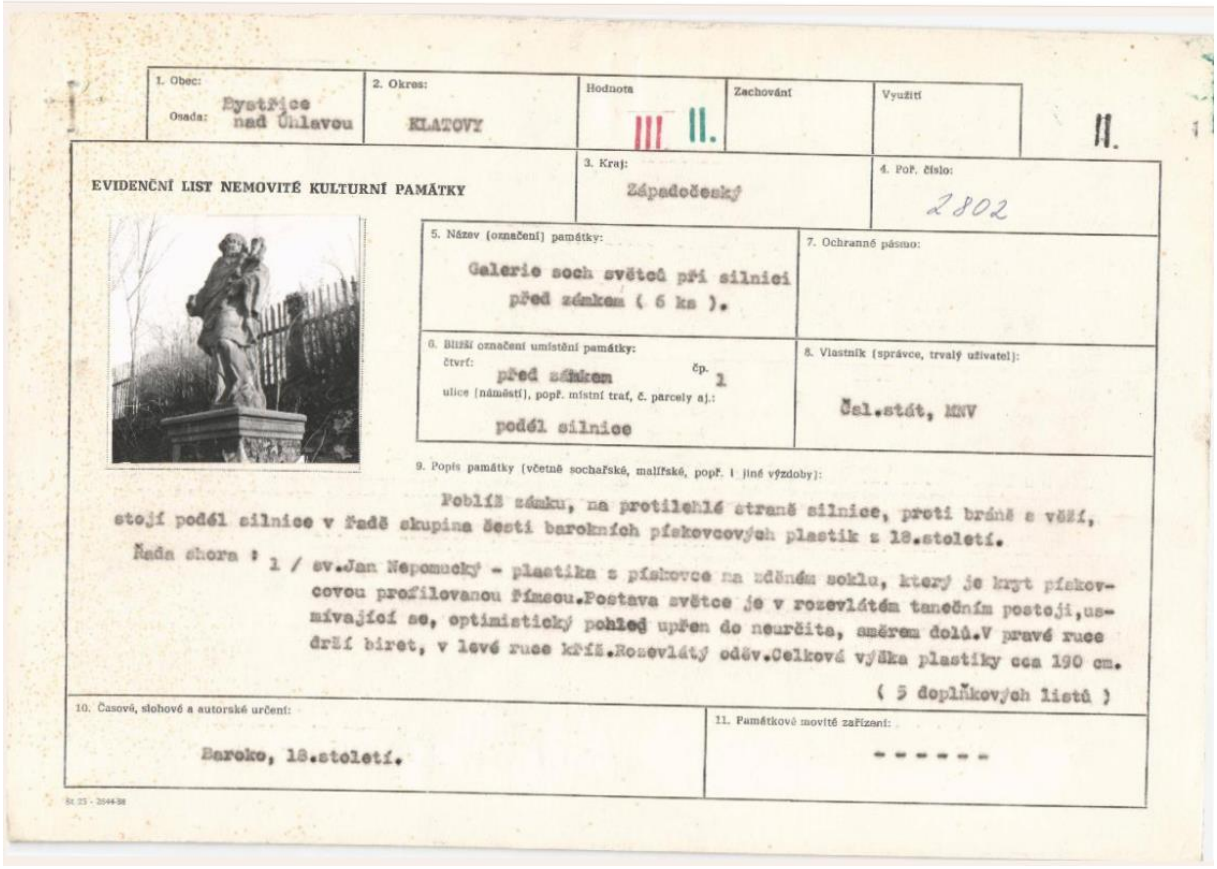


Obr. 32 Měření tloušťky bronzového materiálu sochy Krista ultrazvukovým měřícím přístrojem

[18] Conrad [online]. [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: https://www.conrad.cz/cs/p/sauter-tu-230-0-01us-meric-tloustky-materialu-0-75-300-mm-756187.html?refresh=true

5. ARCHIVACE SOCHAŘSKÝCH UMĚLECKÝCH PAMÁTEK

Archivace uměleckých děl je velice důležitá pro zajištění jejich přístupnosti pro další generace. Archivací se zabývají především větší instituce jako muzea a památková péče. Existuje několik způsobů, jak archivovat stávající stav památek. Asi nejběžnější způsob je pomocí textu a fotografie, a to vše v digitální podobě.



1. Obec: Osada: Bystřice nad Úhlavou | 2. Okres: KLATOVY | Hodnota: III II. | Zachování | Využití | II.

EVIDENČNÍ LIST NEMOVITÉ KULTURNÍ PAMÁTKY

3. Kraj: Západočeský | 4. Poř. číslo: 2802

5. Název (označení) památky: Galerie soch světců při silnici před zámkem (6 ks).

7. Ochranné pásmo:

6. Bližší označení umístění památky: čtvrť: před zámkem čp. 1; ulice (náměstí), popř. místní trať, č. parcely aj.: podél silnice

8. Vlastník (správce, trvalý uživatel): Čsl.stát, MNV

9. Popis památky (včetně sochařské, malířské, popř. i jiné výzdoby):

Poblíž zámku, na protilehlé straně silnice, proti bráně s věží, stojí podél silnice v řadě skupina šesti barokních pískovcových plastik z 18.století.

Řada shora : 1 / sv.Jan Nepomucký - plastika z pískovce na nízkém soklu, který je kryt pískovcovou profilovanou římsou.Postava světce je v rozevlátém tanečním postoji,usmívající se, optimistický pohled upřen do neurčita, směrem dolů.V pravé ruce drží biret, v levé ruce kříž.Rozevlátý oděv.Celková výška plastiky cca 190 cm.

(5 doplňkových listů)

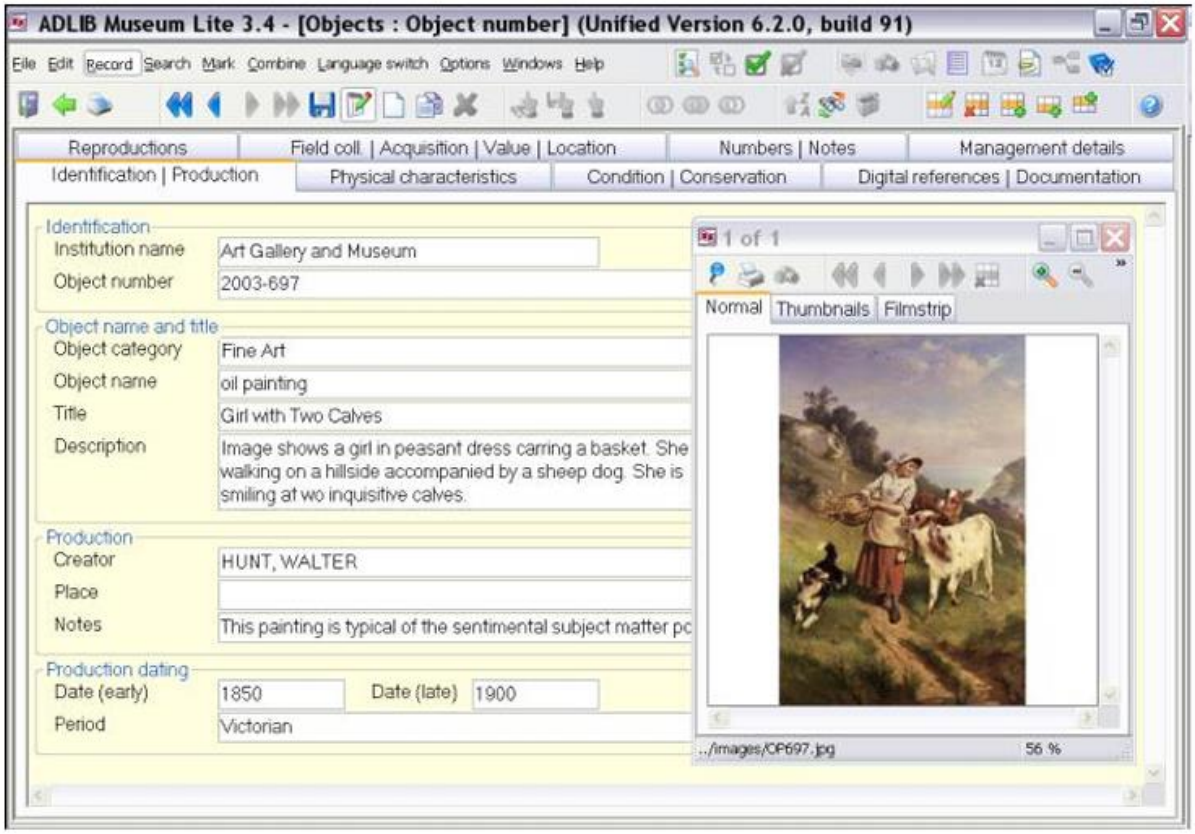
10. Časové, slohové a autorské určení: Baroko, 18.století.

11. Památkově movité zařízení: - - - - - -

Obr. 33 Histroická evidence NPÚ, sv. Jan Nepomucký Klenová, dostupné v Pamákovém katalogu NPÚ

Jako příklad muzejní digitální archivace lze uvést webový program Museion. Jedná se o open-source softwarovou platformu pro správu sbírek uměleckých děl, která umožňuje digitální záznam a správu sbírek, včetně informací o historii uměleckých děl, jejich prvcích a dalších relevantních údajů (například z jakých jsou materiálů apod). Museion také umožňuje digitalizaci obrazů, fotografií a dalších vizuálních dokumentů spojených s uměleckými díly. Další takové programy jsou například TMS (The Museum System) nebo EmbARK.

Dalším příkladem veřejně dostupné online archivace památek je ústřední seznam kulturních památek Národního památkového ústavu. Textová část dokumentace obsahuje údaje jako lokalizace, typ památky a slohové určení. Dále se píše anotace, dějiny a stručný popis díla. Dále je zde základní situační fotodokumentace a také historická evidenční karta.



Obr. 34 Ukázka ze softwaru pro dokumentaci a správu uměleckých sbírek od firmy Adlib[19]

[19] *Fact Sheet Adlib Museum Lite 2010 - UK* [online]. 2 [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: http://www.adlibsoft.com/Content/Images/Pdf/En_pdf/Fact%20Sheet%20Adlib%20Museum%20Lite%202010%20-%20UK.pdf

6. ZÁVĚR

Využití nejnovějších dokumentačních technologií je v dnešní době nejen nutností, ale mělo by to být vzhledem k jejich dostupnosti i samozřejmostí. A to hned z několika důvodů. Například špatně dostupné památky ve výškách nepodléhají dostatečné kontrole z hlediska finanční náročnosti při stavbě lešení či nutnosti speciálního auta s plošinou. Přitom kontrola pomocí dronu, který má již ve vybavení i vysoce kvalitní záznamové médium umožňuje rutinní kontrolu kdykoli. Do popředí se dostává také používání 3D technologií, i když dnes spíše v muzeích, a to pro umožnění virtuálních prohlídek. Skenování památek vidím obecně do budoucna jako nutnost. Zásadní je samozřejmě jako dokonalá dokumentace stavu objektu při jeho větší destrukci a následné rekonstrukci (například následkem vandalismu, požáru a jiných přírodních katastrof, ale také následkem válečných bojů či politických převratů). Jako nejznámější příklad rekonstrukce památky pomocí 3D technologií uvedu vyhořelou katedrálu Notre Dame v Paříži. Setkáváme se také ale v několika posledních



Obr. 35 3D model katedrály Notre Dame,
foto z: https://www.bimcommunity.com/experiences/load/263/rebuilding-notre-dame-under-a-3d-bim-model

dekádách v umělecké tvorbě s používáním materiálů, jejichž trvanlivost je omezená (například plasty) a vzhledem k nezastavitelnosti procesu rozpadu těchto materiálů vidím 3D skenování jako jednu z cest, jak díla uchovat v maximální míře pro další generace, aniž by byla nutná jejich reálná rekonstrukce, která by ve většině případech ani nebyla z finančního hlediska možná. Při kombinaci těchto technologií spolu s měřícími přístroji na zjištění tloušťky hmoty a povrchových nátěrů bude možnost jejich dokonalé dokumentace a případné reprodukce.