

Akademie výtvarných umění v Praze

Magisterské studium

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Starověká drobná plastika ze sbírek Národního
muzea v Praze**

**An ancient small sculpture from the collections
of the National Museum in Prague**

Vypracovala: Miroslava Martincová

Vedoucí diplomové práce: MgA. Jan Kracík

Oponent diplomové práce: Mgr. Daniel Talavera

Akademický rok 2025/2026

Restaurátorská zpráva
**Starověká drobná plastika ze sbírek Národního
muzea v Praze**



Vypracovala **Miroslava Martincová**

Diplomová práce

Vedoucí restaurátor: MgA. Jan Kracík

Ateliér restaurování výtvarných děl sochařských

Akademie výtvarných umění v Praze

avu

2026 ©

Údaje o díle	
Název díla:	Starověká drobná soška
Statut památky:	Ze sbírek Národního muzea v Praze
Inv.č.	H10-8593
Autor:	Neznámý
Datace:	cca 5. století př. n. l.
Depozitní lokace:	Depozitář Národního muzea v Terezíně
Materiál:	Terakota s povrchovou úpravou
Rozměry:	Výška 28 cm
Majitel:	Národní Muzeum v Praze
Zástupce majitele:	PhDr. Pavel Titz, PhD.
Adresa restaurátorského ateliéru:	Moderní galerie AVU, Ateliér restaurování soch, Výstaviště 188, Praha 7

Údaje o akci:	
Termín započetí restaurátorského zásahu:	Říjen 2025
Termín dokončení restaurátorského zásahu:	Červen 2026
Adresa restaurátorského ateliéru:	Moderní galerie AVU, Ateliér restaurování soch, Výstaviště 188, Praha 7
Restaurátor pod odborným vedením:	Miroslava Martincová (student VI. Ročníku AVU) Tel. 730 905 261, e-mail: mirmartinc@seznam.cz
Vedoucí restaurátor:	MgA. Jan Kracík e-mail: jan.kracik@avu.cz
Odborný konzultant:	MgA. Eva Míčková, e-mail: eva.mickova@avu.cz
	MgA. Tomáš Otoupal e-mail: tomas.otoupal@avu.cz
Laboratorní průzkum:	Ing. Jiřina Přikrylová e-mail: jirina.prikrylova@avu.cz

Restaurátorská zpráva obsahuje 68 stránek, 61 obrázků a přílohu FTIR průzkumu o 1 straně a průzkum pomocí XRF spektrometru a 5 stran, 4 fotografie míst měření, 4 tabulky výsledků a 4 spektra.

Obsah

Úvod:	6
Restaurátorský průzkum	6
Stav díla před restaurováním	6
Restaurátorská zpráva	11
Vyhodnocení restaurátorského průzkumu	12
Restaurátorský zásah	13
Doporučení majiteli:	15
Technologická část:	16
Fotodokumentace:	17
3D sken:	67

Příloha:

FTIR průzkum

XRF spektrometrie

Technické listy

Úvod:

Předmětem restaurátorského záměru je malá terakotová socha z období Helénismu, Bohyně Athény/Minervy, která je součástí sbírek Národního Muzea v Praze.

Socha Bohyně vytvořená v pátém století před naším letopočtem, byla vytvořená z nízko pálené hlíny (terakoty) s povrchovou úpravou citlivou na kontakt s vodou. Dílo je součástí sbírek Národního Muzea v Praze. Plastika byla vytvořena pravděpodobně mačkáním do hliněné dvoudílné formy, do které se keramický materiál natlačil o síle střepu cca 0,5 cm. Následně se tyto dvě formy spojily a keramický materiál se špachtličkou propojil. Poté se forma z díla sundala a mohlo dojít k plastickému domodelování detailů prstů či obličeje a doladění nedokonalostí vzniklé při vtlačování díla do formy. Plastika je z toho důvodu dutá s otvorem ve spodní polovině sošky.

Již nyní se dá říci, že se povrchová úprava dochovala ze 40 % na povrchu díla, čímž je soška cennější a na takto historickém díle je to výjimečné a unikátní.

Restaurátorský průzkum

Popis díla

Figura je oděna do splývavých šatů s lineární drapérií, hlava s přilbicí je lehce pootočená k pravé straně.

Jedná se o terakotovou sošku o výšce 27 cm. Dílo je rozlomeno na sedm fragmentů – od díla je oddělena hlava, pravá paže figury, dva části atributu a spodní segment je rozdělen na tři díly. Soška není kompletní, chybí menší fragment v zadní spodní části. Povrch je pokryt prachovými depozity a dalšími nečistotami, uvnitř figury se nacházejí zbytky zaschlé hlíny, která se vyjmula s dílem při jejím nález. Pod vrstvou nečistot je patrná pravděpodobná původní povrchová úprava.

Stav díla před restaurováním

Cílem restaurování byla celková rehabilitace stavu díla. Celý proces bude rozdělen do jednotlivých etap, které budou ustanoveny restaurátorem na základě plánu jednotlivě vypsáno v následujících bodech. Práce bude předána s doprovodnou restaurátorskou zprávou, doplněnou o fotografickou dokumentaci a jednotlivými provedenými průzkumy a jejich výsledky. Budou vytištěna dvě paré restaurátorské zprávy a průzkumy na CD.

Socha mi byla svěřena abych pod odborným dohledem provedla nezbytný a celkový restaurátorský proces. Vzhledem k tomu, že se jedná o zadání diplomové práce na Akademii výtvarných umění v Praze bude na celkový průběh dohlížet odborné vedení ateliéru spolu se zástupci majitele díla na pravidelných kontrolních dnech.

Dílo vykazovalo rozsáhlá poškození a materiálovou degradaci způsobenou jeho křehkostí. Povrch byl výrazně povrchově znečištěn, pravděpodobně prachovými depozity a dalšími nečistotami. Celistvost objektu byla narušena – dílo bylo rozlomeno na sedm fragmentů. Od torza je odlomena hlava a pravá paže, spodní část je rozštěpena na čtyři části, z nichž jedna zůstává spojena s torzem. Jeden fragment schází.

Charakteristika příčin poškození

Dílo bylo v minulosti neodborně opravováno a lepeno. Slepé spoje se pravděpodobně uvolnily v důsledku nesprávné manipulace nebo nevhodného výběru adheziva. Použité lepidlo bylo zřejmě tvrdší než autentický povrch sošky, což mohlo způsobit narušení spojů. Na lomových plochách i mimo ně jsou patrné zbytky adheziva – polyvinylacetátu (např. disperzní lepidlo Herkules).

Historický průzkum díla

V poslední čtvrtině čtvrtého století př. n. l. se na trhu objevil nový repertoár terakotových figurek. Tyto figurky, ceněné pro své naturalistické rysy, zachované pigmenty, rozmanitost a půvab, jsou známé jako Tanagry podle naleziště v Boiótii, kde jich bylo nalezeno velké množství. Většina figurek Tanagry zobrazuje módní ženy nebo dívky elegantně zahalené v tenkých himationech (plášťích), někdy v kloboucích se širokou krempou a s věnci nebo vějíři v rukou. Dříve, v pátém a čtvrtém století př. n. l., se v Aténách vyráběly terakotové sošky především pro náboženské účely nebo jako suvenýry z divadla. Naproti tomu zcela nový repertoár tanagských terakot byl založen na důkladném zkoumání osobního světa smrtelných žen a dětí, občas mladých mužů a dalších postav, o nichž se věří, že mají svůj původ v Menanderově Nové komedii.

Rozmanitost gest a detailů, která dělá figurky z Tanagry tak přitažlivými, je způsobena poměrně složitou metodou výroby. Stejně jako většina dřívějších terakotových sošek byly i tyto figurky tvarovány v konkávních terakotových formách. Původní trojrozměrná figurka, ze které byla forma odebrána, byla obvykle ručně vyrobena z vosku nebo terakoty, ačkoli občas byly použity i existující figurky z terakoty, bronzu nebo dřeva. Na tento prototyp byla nalisována hlína a po mírném ztvrdnutí byla odstraněna, upravena a vypálena v peci.

Až do poloviny čtvrtého století př. n. l. bylo zvykem formovat pouze přední část figurky a připevnit jednoduše nemodelovaná záda; dutá soška se poté vypálila. Figurky z Tanagry se však vyráběly ve dvoudílných formách – jeden díl pro přední a druhý díl pro zadní část. Hlavy a vyčnívající paže se často vyráběly v samostatných formách a před vypálením se k sošce připevňovaly. Změnou směru hlavy a polohy paží se dalo jednomu typu figurky dát mnoho mírně odlišných póz. Věnce, klobouky nebo vějíře se vyráběly ručně a připevňovaly se samostatně. Jako základna se přidávala obdélníková plaketa a do zadní části každé sošky se vyřezávaly větrací otvory, aby mohla během vypalování unikat vlhkost z hlíny a nehrozilo zhroucení či k explozi díla.

Po vypálení byly figurky jasně vybarveny naturalistickým způsobem vodou ředitelnými barvami. Červená byla použita na vlasy, rty, boty a doplňky a černá na obočí, oči a další detaily. Tělo bylo natřeno světle oranžově růžovou barvou a na závěsy se často používala červenofialová barva vyrobená z růžové Mořice. Modrá se používala střídmo, protože pigment byl drahý, a zelená, která se vyráběla z malachitu, se nikdy nepoužívala.¹

¹ <https://www.metmuseum.org/essays/tanagra-figurines>



Obrázek 1 Stojící žena, cca 3.-4. století př.n.l., Ze sbírek Muzea umění Bowdoin College, Amerika, Příklad barevného zpracování.

Restaurátorský postup v bodech:

Etapa dokumentace

3D dokumentace díla

Vizuální průzkum díla

Laboratorní průzkum

Etapa čištění

Etapa upevnění polychromie

Lepení dochovaných fragmentů

Plastické doplnění a plastická retuš

Etapa barevné retuše, barevného sjednocení

Řešení supportu

Doporučení majiteli

Restaurátorská zpráva

Na základě dosažených poznatků byl vypracován návrh restaurátorského postupu. Před zahájením samotných restaurátorských prací bude proveden podrobný restaurátorský průzkum. Následně byl svolán kontrolní den, při kterém byl upřesněn následující restaurátorský postup.

Etapa dokumentace

Celý proces restaurátorského průzkumu a restaurátorského procesu byl fotograficky dokumentován na digitální fotoaparát Canon EOS 250D a fotografie byly ukládány ve formátech JPEG a RAW. Proces restaurování bude doplněn textovou a fotografickou dokumentací. Dvě paré restaurátorské zprávy a CD budou předány spolu s restaurovaným dílem. Použité technologie budou vypsány v technologickém listě.

Restaurátorská zpráva a fotodokumentace celého restaurátorského procesu byly vypracovány v souladu s § 14 zák.20/87 Sb. Zpráva bude vypracována tak, aby postihla všechny pracovní postupy vykonané na památce, a aby svým rozsahem a obsahem byla nápomocna budoucím generacím.

3D dokumentace díla

V rámci restaurátorského zásahu byla provedena 3D dokumentace díla ve dvou etapách. První skenování proběhlo před zahájením restaurátorského procesu, čímž byl zachycen skutečný stav díla před realizací restaurátorských rekonstrukcí. Druhá etapa 3D dokumentace byla provedena po ukončení restaurátorských prací a zachycuje výslednou podobu díla po konzervaci a rekonstrukci.

Digitální 3D modely budou předány jako součást restaurátorské dokumentace spolu s restaurátorskou zprávou. Tato dokumentace představuje cenný podklad pro budoucí sledování stavu díla, jeho odborné studium i případné další restaurátorské zásahy. V případě nenávratného poškození nebo ztráty díla může 3D sken sloužit jako přesný podklad pro vytvoření rekonstrukce a významně usnadnit proces jeho obnovy.

Vizuální průzkum díla

Na díle byla patrná různorodá poškození. Nejvýraznějším byla jeho necelistvost a rozpad na sedm fragmentů. Povrch sošky byl značně znečištěný, avšak pod vrstvou nečistot lze rozpoznat polychromní úpravu pokrývající celý povrch. Artefakt byl již v minulosti slepen, přičemž použité adhezivum se nenacházelo pouze v místech spojů a jejich okolí, ale také na povrchu mimo spoje. Tento zásah působí nevzhledně a snižuje estetickou hodnotu díla.

FTIR průzkum

Pro laboratorní průzkum byl odebrán vzorek použitého adheziva z minulého pokusu o jeho zachování. Složení adheziva bylo vyhodnoceno jako polyvinylacetátu (např. disperzní lepidlo Herkules).

Vyhodnocení restaurátorského průzkumu

Restaurátorský průzkum prokázal, že terakotová plastika se nachází ve značně poškozeném stavu, který vyžadoval komplexní restaurátorský zásah. Hlavním problémem byla ztráta celistvosti objektu, jenž byl rozlomen na sedm fragmentů, přičemž jeden fragment scházel. Kromě mechanického poškození bylo zjištěno rozsáhlé povrchové znečištění prachovými depozity a dalšími usazenými nečistotami, které překrývaly původní povrchovou úpravu.

Vizuální průzkum odhalil přítomnost dochované polychromie na značné části povrchu díla. Současně byly identifikovány stopy staršího restaurátorského zásahu spočívajícího ve slepení fragmentů nevhodným adhezivem. Toto adhezivum bylo aplikováno nejen v místech spojů, ale také na okolním povrchu, kde vytvářelo esteticky rušivé nánosy a komplikovalo čitelnost originálního povrchu.

Laboratorní analýza metodou FTIR potvrdila, že použité sekundární adhezivum je na bázi polyvinylacetátu (PVAc), pravděpodobně disperzního lepidla typu Herkules. Tento materiál není z hlediska současné restaurátorské praxe považován za optimální pro dlouhodobé uchování historických keramických artefaktů, zejména z důvodu omezené reverzibility, stárnutí materiálu a obtížného odstraňování z porézního keramického střepu.

Na základě výsledků průzkumu bylo konstatováno, že hlavní příčinou zhoršeného stavu díla je kombinace mechanického poškození, přirozené křehkosti materiálu a nevhodně provedeného staršího restaurátorského zásahu. Získané poznatky umožnily stanovit odpovídající restaurátorský postup zahrnující odstranění sekundárního adheziva, očištění povrchu, stabilizaci jednotlivých fragmentů a obnovení celistvosti artefaktu při maximálním respektování dochované historické a materiálové podstaty díla.

Restaurátorský zásah

Etapa čištění

Celkové čištění bylo prováděno šetrně, vzhledem k povaze povrchové úpravy díla a i materiálu. Samotný čistící proces byl aplikován v několika postupech v závislosti na míře znečištění povrchu díla. Celkový čistící proces byl proveden na základě zkoušek čištění, a to za pomoci čistících restaurátorských hubek a měkkých štětců, popřípadě ve výjimečných případech i skalpelu. Při procesu čištění byl brán zřetel na autenticitu dochovaného povrchu.

Staré lepidlo bylo vyhodnoceno jako polyvinylacetátu (např. disperzní lepidlo Herkules). Ten je rozpustný v acetonu a tím byly i spoje čištěny. Znečištěný povrch byl naměkčen acetonovým rozpouštědlem a následně byl za pomoci bambusové špachtličky postupně a šetrně k povrchu díla odebrán. Takto byly očištěny lepené spoje a znečištěný povrch jednotlivých fragmentů. V případě, že adhezivo nebylo možné očistit, byla tato vrstva pouze ztenčena tak, aby nebyla ohrožena návaznost jednotlivých fragmentů.

Povrch byl očištěn za pomoci čistících restaurátorských hubek (PU latex free sponges). Jedná se o metodu suchého čištění, která je velmi šetrná k citlivému povrchu díla a jeho polychromii.

Etapa upevnění polychromie:

V případě uvolněné polychromie bylo nutné zpětné připevnění. K tomuto bylo využito 2 % roztok řasy Funori v destilované vodě s 2,5 % rybím kličem. Této etapě předcházely zkoušky na připravených keramických střepích, aby se přešlo případné změně barevnosti či změně lesku střepu.

Lepení dochovaných fragmentů:

Před samotným lepením byly depozity lepidel z předešlých restaurátorských zásahů šetrně ztenčeny za pomoci acetonového rozpouštědla tak, aby bylo možné fragmenty k sobě vhodně sesadit. V místech, kde lepidlo přeteklo a působilo rušivě, bylo rovněž lepidlo odebráno. Byla ověřena návaznost jednotlivých fragmentů na sebe. Následně bylo zvoleno adhezivum Archaecolu 2000 vhodné pro spojení jednotlivých keramických střepů. Před samotným procesem lepení byla předem upravena savost lomových ploch za pomoci 5% roztoku acrylkleberu Lascaux 498 HV. Případně bylo v některých místech využito stávající lepidlo, u kterého se nezdařilo jeho odebrání a hrozilo by poškození lomové plochy autentického keramického střepu. Výběr vhodného adheziva vyplynul ze zkoušek na zkušebních keramických střepích; byla ověřována jeho reverzibilita a rozlepení.

Plastické doplnění a plastická retuš:

Dílo bylo plasticky doplněno především v místech spojovaných fragmentů. Pro zpevnění spojů na vnitřní straně byly vytvořeny drobné můstky napříč lomovými plochami. K doplňování byla použita sádra modifikovaná křídou v poměru 2:1 a probarvena pigmenty o tón světlejší odstín oproti keramickému střepu. V místech plastické retuše byla upravena savost za pomoci 5% roztoku acrylkleber Lascaux 498 HV.

Před samotnou aplikací byla provedena zkouška doplňků s cílem stanovit optimální barevnost a vhodné pigmenty. Míra plastické retuše byla konzultována se zástupcem majitele díla. Plastická retuš byla nanесena mírně pod tvarem a je tak odlišena od autentické modelace.

Řešení supportu:

Ve 3D programu byl navržen podpůrný sokl pro lepší stabilitu sošky i při jejím následném možném vystavení v expozici. Soška díky tomuto řešení je staticky zajištěna a eliminuje se tím riziko poškození při jejím vystavení či uložení v depozitáři. Součástí stojánku je i otvor na čep, díky němuž je možno sošku zajistit a připevnit k desce či soklu.

Doporučení majiteli:

Po dokončení restaurátorského zásahu se doporučuje zajistit dílu pravidelnou kontrolu jeho technického a povrchového stavu. Kontroly by měly být zaměřeny zejména na případné nově vznikající trhliny, uvolňování spojů, změny povrchu a výskyt nových depozitů nečistot. Vhodné je provádět vizuální kontrolu minimálně jednou ročně a veškeré zjištěné změny průběžně dokumentovat.

Dílo by mělo být uchováváno ve stabilním prostředí bez výrazných výkyvů teploty a relativní vlhkosti vzduchu. Náhlé změny klimatických podmínek mohou vést k mechanickému namáhání keramického střepe i dochovaných povrchových vrstev. Doporučuje se zabránit umístění díla v bezprostřední blízkosti zdrojů tepla, klimatizačních jednotek, otevřených oken nebo míst s nadměrnou vlhkostí. Současně je vhodné minimalizovat přímé sluneční záření, které může způsobovat degradaci povrchových úprav a barevných vrstev.

Povrch díla je nutné chránit před ukládáním prachových depozitů a dalších nečistot. Jakékoliv čištění povrchu díla by měl vykonávat kvalifikovaný restaurátor, který je obeznámen s problematikou díla.

S dílem se doporučuje manipulovat pouze v nezbytně nutných případech a vždy s maximální opatrností. Přemisťování objektu by měla provádět poučená osoba obeznámená s jeho konstrukčním stavem a materiálovou povahou. Při manipulaci je nezbytné používat ochranné rukavice, aby se zabránilo přenosu mastnoty, potu a dalších nečistot z rukou na povrch díla. Objekt nesmí být zvedán za vyčnívající části, jako jsou hlava, končetiny nebo jiné konstrukčně oslabené partie. Manipulace musí vždy probíhat s dostatečnou oporou celé hmoty artefaktu.

Při instalaci díla je nezbytné využít podpůrný sokl navržený pro jeho bezpečné uložení. Tento sokl zajišťuje rovnoměrné rozložení hmotnosti objektu a stabilizuje jeho polohu. Bez použití podpůrného soklu se dílo stává nestabilním a hrozí zvýšené riziko převrácení nebo vzniku nového mechanického poškození. Z tohoto důvodu se vystavování či dlouhodobé ukládání díla bez odpovídajícího podpůrného systému nedoporučuje.

V případě jakýchkoliv známek nového poškození, vzniku trhlin, uvolňování spojů nebo změn povrchové úpravy je vhodné neprodleně konzultovat stav díla s kvalifikovaným restaurátorem. Jakékoliv neodborné zásahy, opravy nebo pokusy o čištění mohou vést k nevratnému poškození artefaktu a snížení jeho historické, estetické i sbírkové hodnoty.

Veškerá péče a manipulace s dílem by měla být provedena výhradně restaurátorem, který je obeznámen se stavem díla a případně restaurátorskou zprávou.

Technologická část:

Všechny technologické postupy s použitím požadovaných materiálů památkovou péčí byly aplikovány v souladu se zákonem 20/1987 Sb. o památkové péči a budou aplikovány po schválení zástupci památkové péče.

Etapu čištění byla provedena:

- a) za sucha pomocí štětců, restaurátorských čistících hubek a vatiček
- b) za pomoci chemie – acetonu k čištění starého adheziva

Etapu připevnění polychromie:

2 % Funori s 2,5 % rybím kličem v destilované vodě.

Etapu lepení:

Bylo využito adheziva Archaeocol 2000. K úpravě savosti bylo využito 5% roztoku acrykleberu lascaux 498 HV.

Etapu plastického doplnění:

Byla použita modifikovaná sádra s plavenou křídou v poměru 2:1. Tmel byl probarven za pomoci pigmentů

Support:

Byl navržen 3D support, který zajistí stabilitu díla. Materiál, který byl využit je PLA.

Etapu závěrečné povrchové úpravy

Plastické doplňky byly upraveny 5 % koncentrací běleného šelaku v technickém lihu.

Fotodokumentace:



Obrázek 2 Stav díla po transportu do ateliéru



Obrázek 3 Stav díla před restaurováním



Obrázek 4 Stav díla před restaurováním. Zkontrolování jednotlivých fragmentů a jejich stavu.



Obrázek 5 Stav díla před restaurováním, Pohled na torzo ze zadní strany



Obrázek 6 Stav před restaurováním, pohled na fragment hlavičky



Obrázek 7 Stav před restaurováním, pohled na fragment hlavičky.



Obrázek 8 Stav díla před restaurováním, předchozí lepení dvou fragmentů. Lepení lze vidět i v okolí lomové plochy. (označeno šipkou)



Obrázek 9 Stav díla před restaurováním, předchozí lepení dvou fragmentů. Lepení lze vidět i v okolí lomové plochy. (označeno šipkou)



Obrázek 10 Detailní fotografie na jednotlivé fragmenty a adhezivo ve spojích i v jeho okolí (označeno šipkou)



Obrázek 11 Stav keramického střepu a vrstvy adheziva před očištěním a ztenčením pro správnou návaznost.



Obrázek 12 Stav keramického střepu a vrstvy adheziva před očištěním a ztenčením pro správnou návaznost.



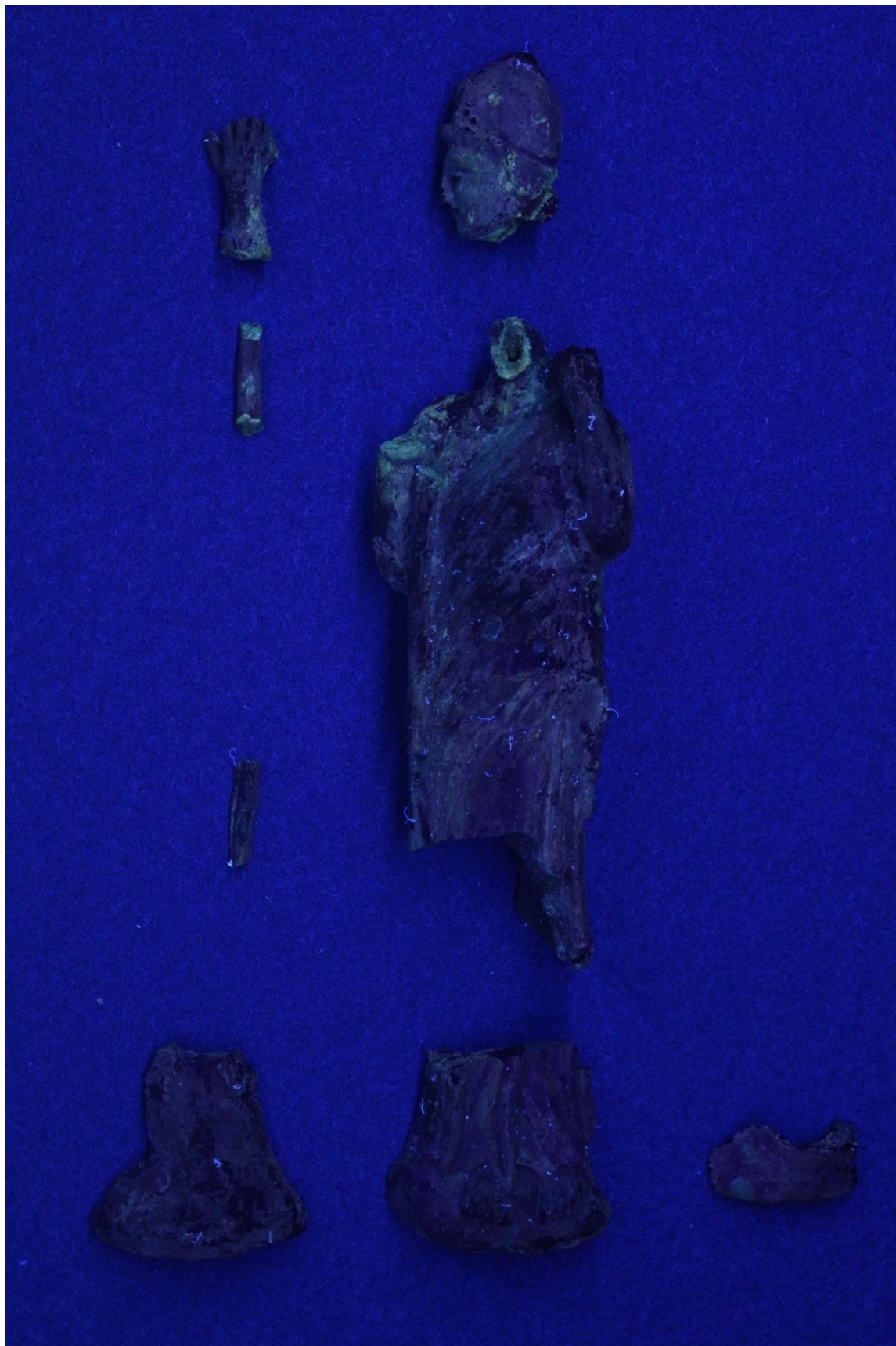
Obrázek 13 Stav povrchové úpravy v oblasti hlavičky



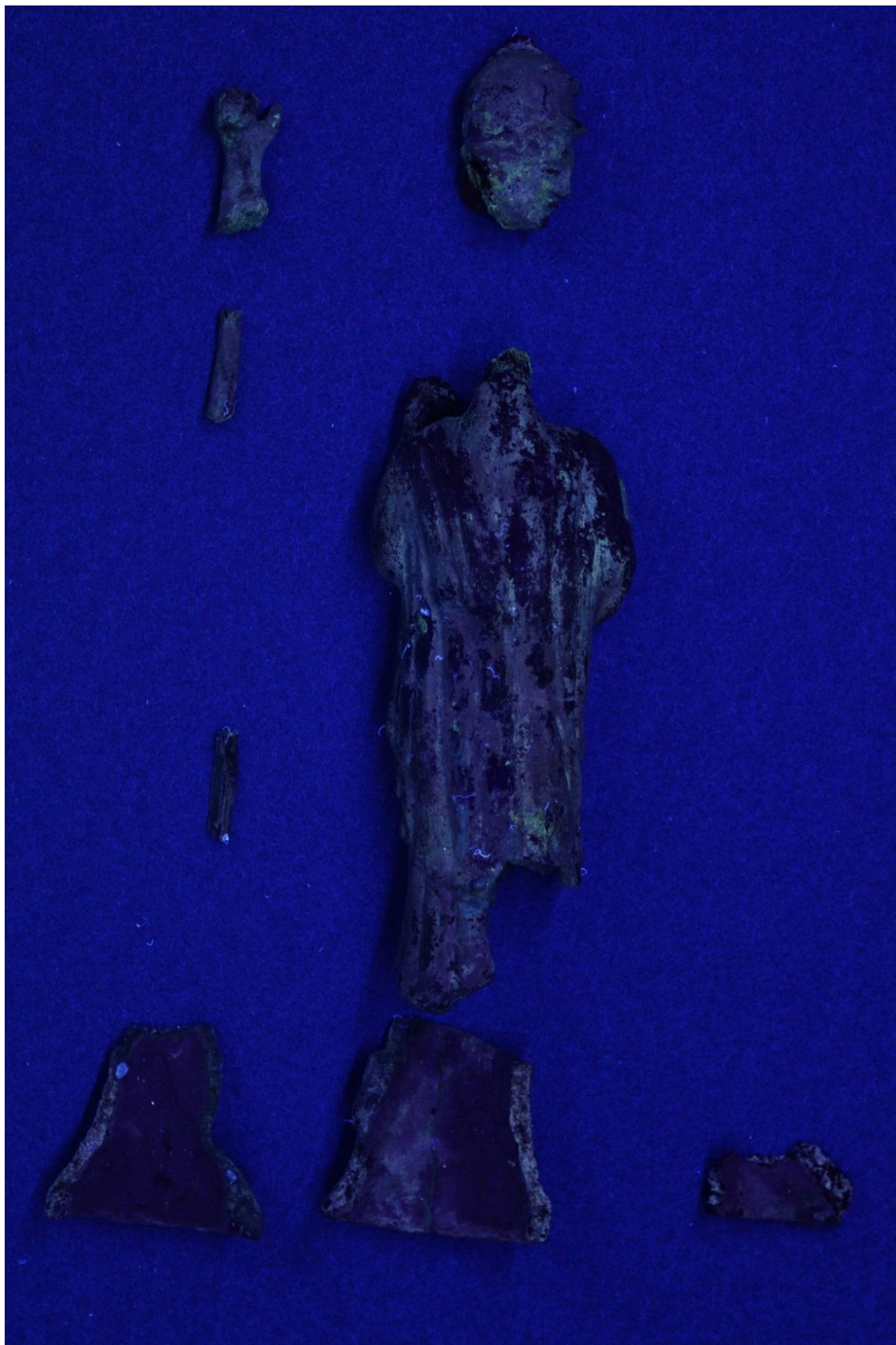
Obrázek 14 Stav polychromie v oblasti přilbice. Krakelování vrstev



Obrázek 15 Grafické znázornění předchozího lepení a pozůstatků depositů adheziva



Obrázek 16 Průzkum díla pod UV světlem. Žlutě svítí lepené spoje a pravděpodobná druhotná konsolidace.



Obrázek 17 Průzkum díla pod UV světlem. žlutě svítí lepené spoje a pravděpodobná druhotná konsolidace.



Obrázek 18 Zkoušky čištění, A - PU latex free sponge, B - Akapad houba, C - vlasový štětec, D - čistící štětec od firmy Johann and Deffner, E - vata



Obrázek 19 Etapa čištění, Soška byla šetrně očištěna za pomoci čistících restaurátorských hubek PU latex free sponge, toto čištění bylo dostatečné a šetrné k povrchu díla



Obrázek 20 Etapa čištění nevzhledného adheziva z předchozího zásahu v oblasti fragmentu ruky. Stav před čištěním.



*Obrázek 21 Etapa čištění nevzhledného adheziva z předchozího zásahu v oblasti fragmentu ruky. Stav po očištění.
Čištěno bylo za pomoci acetonového rozpouštědla a bambusové špachtle.*



Obrázek 22 Etapa upevňování za pomoci 2 % roztoku Funori s 2,5 % králičím kličem. Nejdříve byla polychromie proinjektována čistým lihem pro lepší propustnost upevňujícího prostředku plně pod uvolněnou část. následně byla polychromie připevněna pomocí připraveného roztoku a špachtličkou opatrně navracena zpět k povrchu.



Obrázek 23 Etapa upevňování za pomoci 2 % roztoku Funori s 2,5 % rybím kličem. Nejdříve byla polychromie proinjektována čistým líhem pro lepší propustnost upevňujícího prostředku plně pod uvolněnou část. následně byla polychromie připevněna pomocí připraveného roztoku a špachtličkou opatrně navracena zpět k povrchu.



Obrázek 24 Etapa lepení spodních fragmentů. Návaznost byla ověřována pomocí návazností torza k těmto fragmentům.



Obrázek 25 Etapa lepení spodních fragmentů. Návaznost byla ověřována pomocí návazností torza k těmto fragmentům. Místa lomových ploch byla v některých partiích velmi poškozena a bylo složitější dohledání jejich návaznost.



Obrázek 26 Etapa lepení fragmentu hlavy k tělu



Obrázek 27 Etapa lepení spodních fragmentů. Návaznost byla ověřována pomocí návazností torza k těmto fragmentům. Místa lomových ploch byla v některých partiích velmi poškozena a bylo složitější dohledání jejich návaznost.



Obrázek 28 Etapa lepení fragmentu ruky a hole. Tyto fragmenty musely být slepeny najednou k torzu pro jejich správné sesazení.



Obrázek 29 Etapa lepení fragmentu hlavy.



Obrázek 30 Stav díla po sestavení fragmentů dohromady. Přední pohled.



Obrázek 31 Stav díla po sestavení fragmentů dohromady, přední 3/4 pohled



Obrázek 32 Stav díla po sestavení fragmentů dohromady. Boční pohled



Obrázek 33 Stav díla po sestavení fragmentů dohromady. zadní 3/4 pohled



Obrázek 34 Stav díla po sestavení fragmentů dohromady. Zadní pohled



Obrázek 35 Stav díla po sestavení fragmentů dohromady. zadní 3/4 pohled



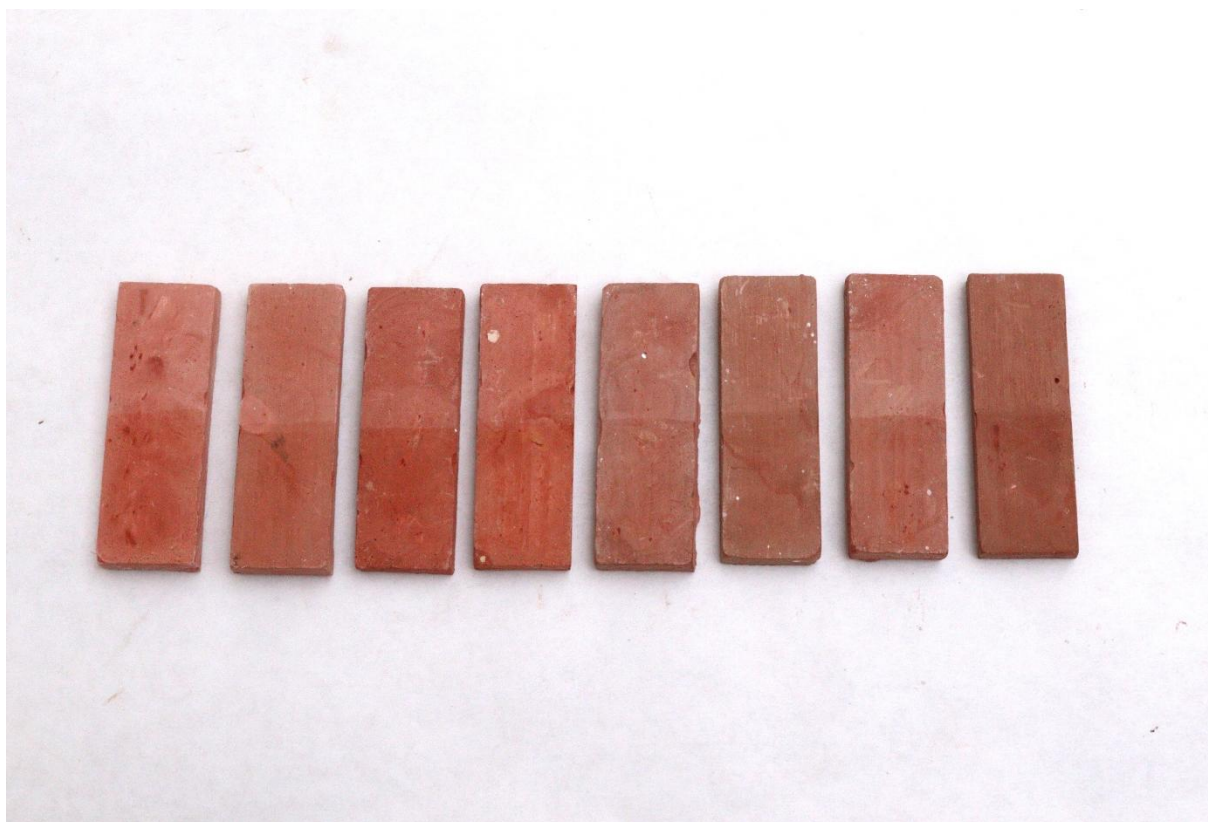
Obrázek 36 Stav díla po sestavení fragmentů dohromady, boční pohled



Obrázek 37 Stav díla po sestavení fragmentů dohromady. přední 3/4 pohled.



Obrázek 38 Etapa plastické retuše a doplnění chybějícího fragmentu.



Obrázek 39: Etapa zkoušek plastického doplnění: byla používána sádra modifikovaná plavenou křídou s pigmenty. Byla hlídána barevnost po ošetření běleným šelakem tak, aby byl výsledný tmel o odstín světlejší.



Obrázek 40 Stav díla po plastické retuši. přední pohled



Obrázek 41 Stav díla po plastické retuši, přední ¾ pohled



Obrázek 42 Stav díla po plastické retuši. Boční pohled



Obrázek 43 Stav díla po plastické retuši. Zadní 3/4 pohled



Obrázek 44 Stav díla po plastické retuši. Zadní pohled



Obrázek 45 Stav díla po plastické retuši. Zadní 3/4 pohled



Obrázek 46 Stav díla po plastické retuši. Přední 3/4 pohled



Obrázek 47 Stav díla po plastické retuši. Detailní fotografie přiznaného doplňku.



Obrázek 48 Stav díla po plastické retuši. Vytvoření jednotlivých podpůrných můstků mezi jednotlivými fragmenty.



Obrázek 49 Stav po zrestaurování díla



Obrázek 50 Stav po zrestaurování díla



Obrázek 51 Stav po zrestaurování díla



Obrázek 52 Stav po zrestaurování díla



Obrázek 53 Stav po zrestaurování díla



Obrázek 54 Stav po zrestaurování díla



Obrázek 55 Stav po zrestaurování díla



Obrázek 56 Stav po zrestaurování díla



Obrázek 57 Stav po zrestaurování díla



Obrázek 58 Stav po zrestaurování díla

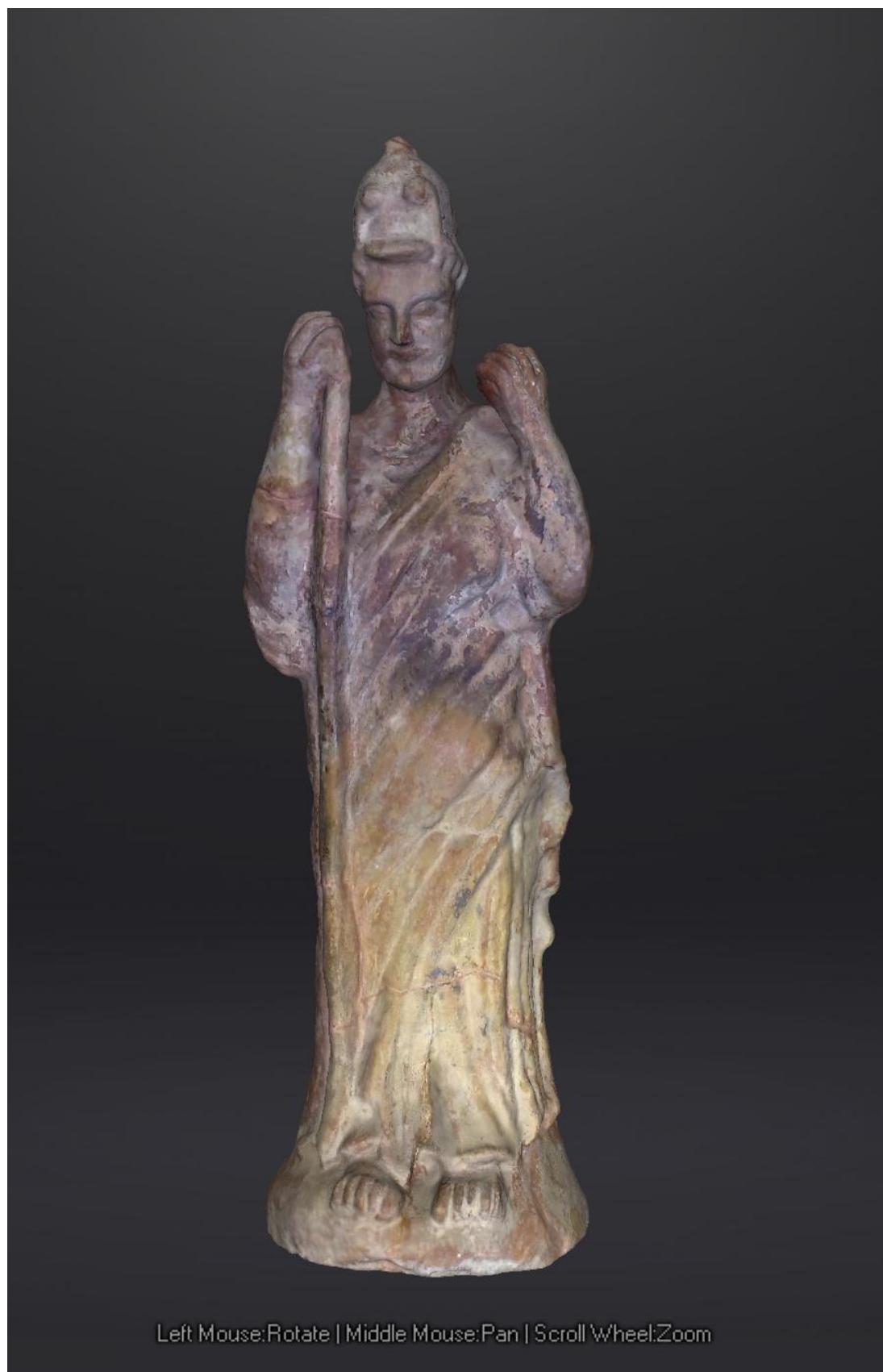


Obrázek 59 Stav po zrestaurování díla



Obrázek 60 Vytvoření podpůrného stojánu pomocí 3D technologie

3D sken:



Obrázek 61 byl pořízen 3D skenem díla po zrestaurování. Tento sken bude předán s restaurátorskou zprávou.

Protokol XRF spektrometrie

Restaurátor: Miroslava Martincová
Název: Tanagra
Technika: pálená hlína
Datace: 4. století před našim letopočtem
Autor: Neurčen
Majitel: Národní muzeum
Inventární číslo: H10-8593
Číslo zprávy: S 2614 XRF

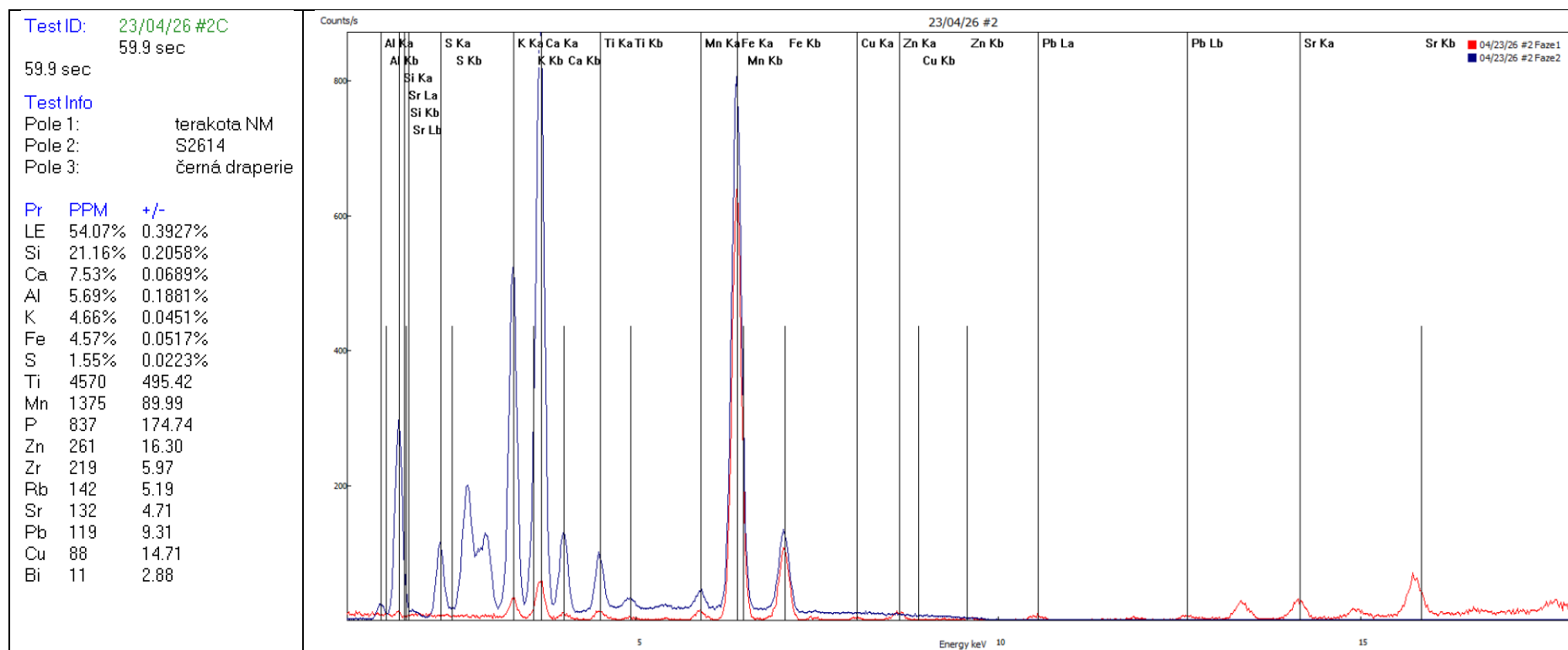
Průzkum provedla v Laboratoři restaurátorské školy AVU v Praze Ing. Jiřina Přikrylová
Průzkum obsahuje 5 stran, 4 fotografie míst měření, 4 tabulky výsledků a 4 spektra.

Popis a úprava vzorků: Průzkum pomocí mobilní XRF spektrometrie byl proveden na terakotové sošce Tanagra v ateliéru Restaurování sochy AVU v Praze. Na soše byla po předchozím vizuálním průzkumu restaurátorkou vytypována místa jednotlivých měření.

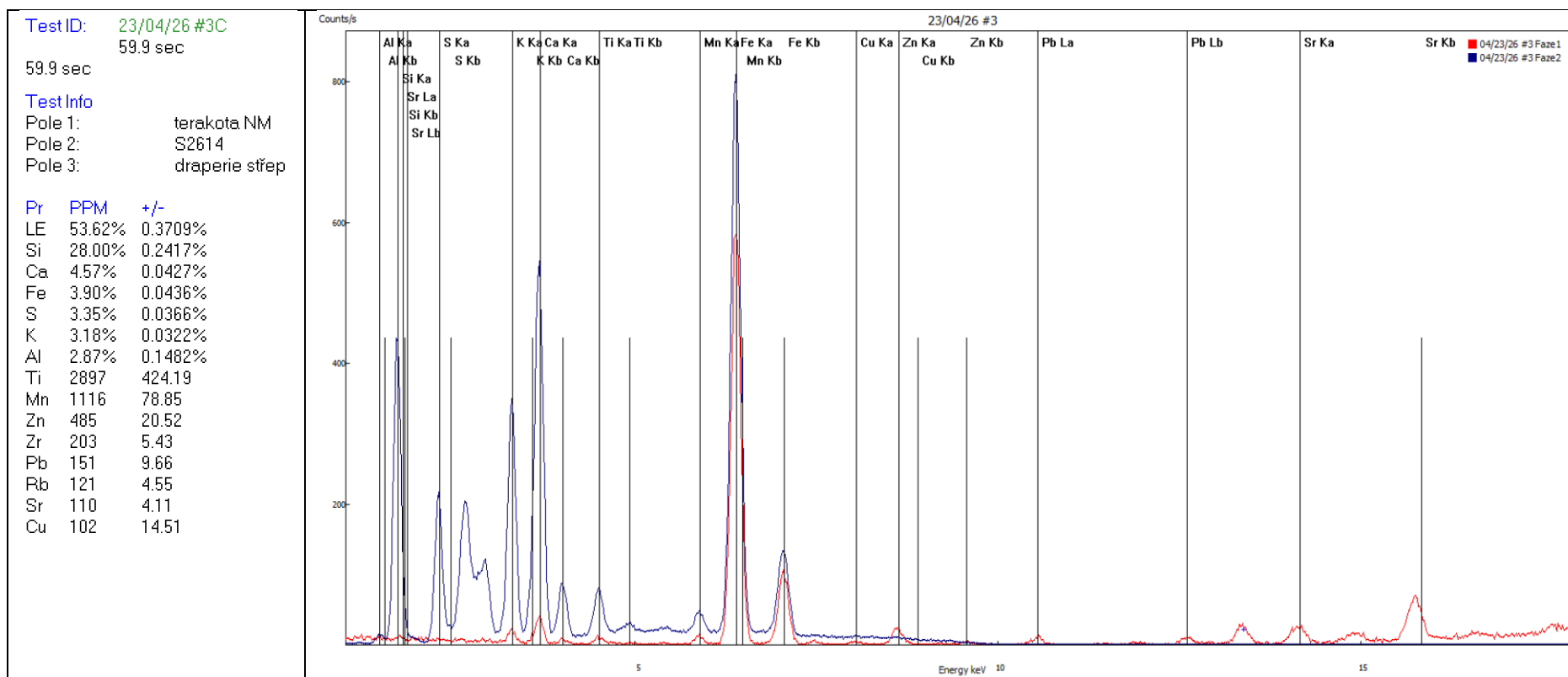
Technika a parametry měření: Rentgenová fluorescenční spektrometrie (RFA, RTG-f, XRF) je jednou z nejpoužívanějších aplikací atomové spektroskopie v běžné analytické praxi. Metoda je založena na měření a vyhodnocování sekundárního (fluorescenčního) rentgenového záření emitovaného vzorkem, k čemuž využívá interakce částic (elektrony o energii řádově desítek keV) nebo vysokoenergetického záření s atomy vzorku. Analyzovaný vzorek je ozářen vysokoenergetickým rentgenovým spektrem (v tomto případě rhodiové záření). Dopadající rentgenové záření excituje elektrony z vnitřních elektronových hladin a při návratu na původní energetickou hladinu (tzv. vakantní pozici) je vyzářen energetický rozdíl ve formě rentgenového záření (fluorescence). Vznikne tak RTG emisní spektrum, ve kterém jsou obsaženy charakteristické linie každého prvku obsaženého ve vzorku. Každý prvek je charakterizován souborem K, L, M emisních linií, které mají definovanou energii a intenzitu. Na základě poloh (energií) jednotlivých čar ve vyzářeném spektru můžeme určit prvky obsažené ve studovaném materiálu a analýzou intenzit charakteristických linií jsme schopni stanovit kvantitativní zastoupení jednotlivých prvků. Měřicí procedura je nedestruktivní a bezkontaktní, nedochází k jakémukoliv poškození zkoumaných objektů.

Přístrojové vybavení a parametry měření: Analýza byla provedena přenosným ED-XRF spektrometrem DELTA PREMIUM (OLYMPUS Innov-X, USA) v měřícím módu GeoChem. Spektrometr je vybavený integrovanou Full VGA kamerou s mikrofokusací kamerou pro snímání analyzovaného místa. Parametry měření: RTG trubice s rhodiovou výbojkou, maximální napětí 40 kV, budicí proud až 200 μ A, doba snímání spektra 60 s. SDD (Silikon Drift Detector) detektor s Be okénkem umožňuje nízké detekční limity i na lehkých prvcích Mg, Al, Si, P a S. Měření bylo provedeno pomocí integrovaného softwaru přístroje. Vyhodnocení spekter bylo provedeno pomocí softwaru Innov-X-Delta Advanced. Citlivost metody je u těžších prvků (např. Fe, Cu, Zn, Au) v řádu jednotek ppm. Směrek k lehčím prvkům citlivost klesá a pohybuje se v řádu desítek (např. K, Ca) až stovek (např. S, P) ppm.

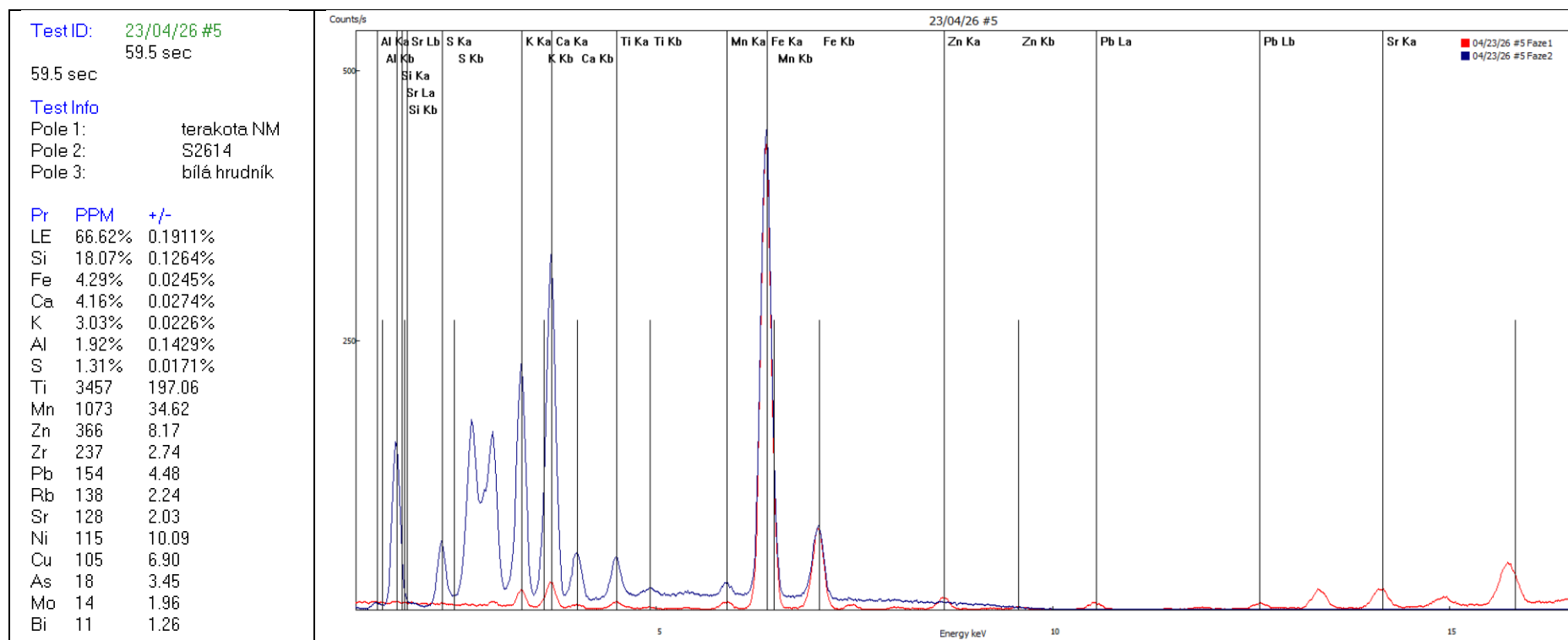
1.měření – černá draperie – keramický střep (Si, Al, K, Fe, Mn, Ti), vápenný materiál (Ca,S) (směs uhličitanu a síranu vápenatého v hmotnostním poměru cca 2:1), malé zastoupení fosforu (kasein?, může se jednat také o běžnou kontaminaci železité hlíny (vzhledem k mechanismu vzniku na dané lokalitě), na ostatních místech měření nebyl fosfor stanoven – může se tedy jednat také o druhotnou kontaminaci (retuš, povrchová úprava) – v tomto místě měření je vyšší obsah železa i manganu, než u ostatních míst měření, ale jednoznačná interpretace není v případě páleného střepu možná (místo měření – keramická hmota s vyšším obsahem jílu oproti ostřivu)), zinku (zinková běloba), přítomnost olova (olovnatá běloba) a mědi je na hranici detekce použité analytické metody



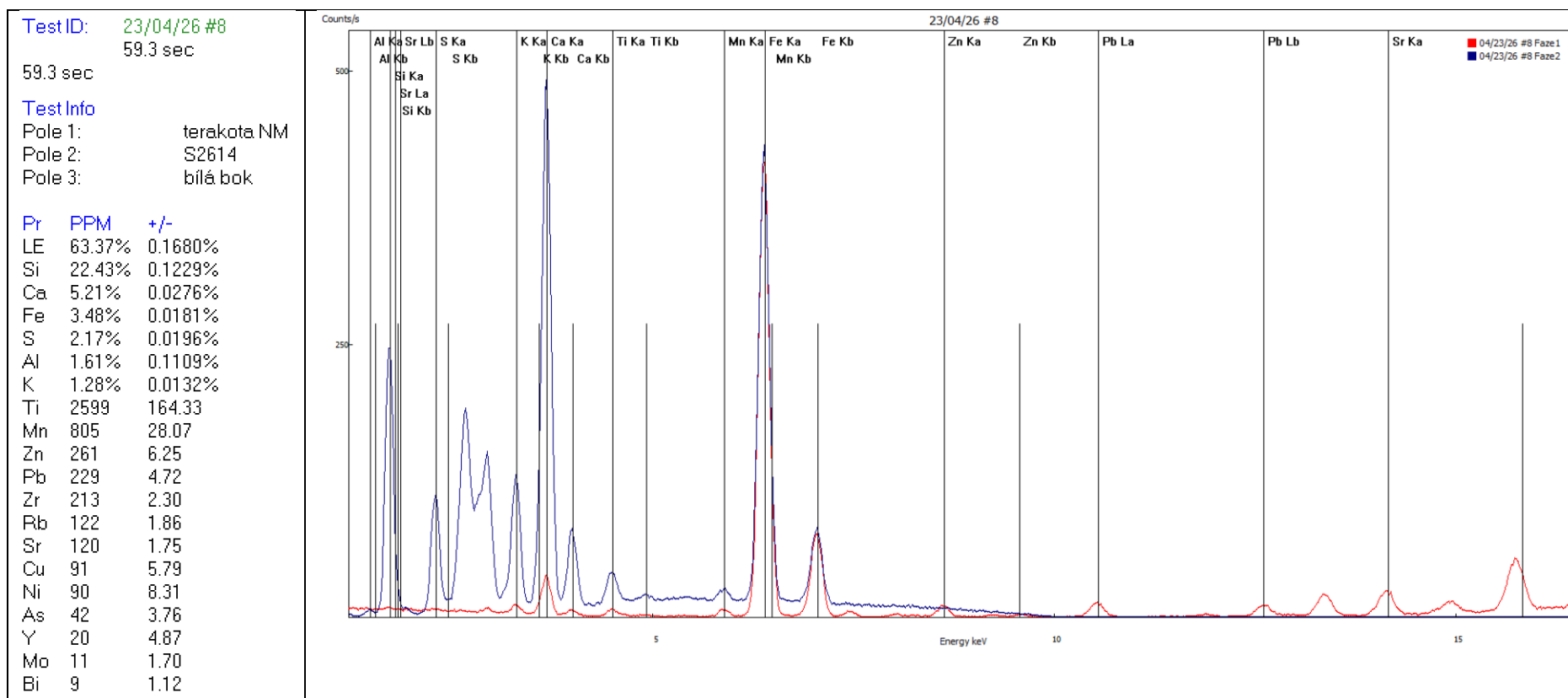
2. měření – keramický střep draperie – keramický střep (Si, Al, K, Fe, Mn, Ti), sádrovec (Ca,S) (síran vápenatý), malé zastoupení zinku (zinková běloba), přítomnost olova (olovnatá běloba) a mědi je na hranici detekce použité analytické metody



3. měření – bílá na hrudníku – keramický střep (Si, Al, K, Fe, Mn, Ti), vápenný materiál (Ca,S) (směs uhličitanu a síranu vápenatého v hmotnostním poměru cca 1,1:1), malé zastoupení zinku (zinková běloba), přítomnost olova (olovnatá běloba) je na hranici detekce použité analytické metody



4. měření – bílá na boku - keramický střep (Si, Al, K, Fe, Mn, Ti), vápenný materiál (Ca,S) (směs uhličitanu a síranu vápenatého v hmotnostním poměru cca 0,7:1), malé zastoupení zinku (zinková běloba) a olova (olovnatá běloba)



ZADAVATEL: AVU, Miroslava Martincová

ODBĚR – LOKALITA: Tanagra, pálená hlína, 4. st. před n.l. S2614

Č. AKCE / Č. VZORKU: 15/26/54

POPIS VZORKŮ A MÍSTA ODBĚRU: lepidlo, odběr restaurátor

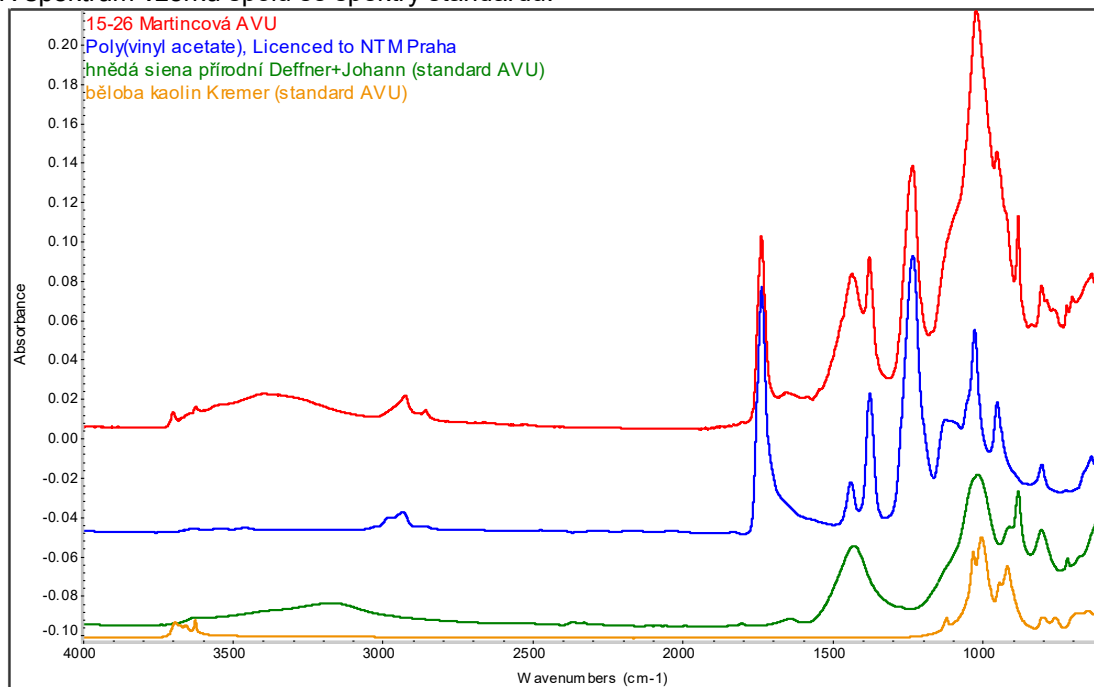
POŽADOVANÉ STANOVENÍ: materiálová analýza

PROTOKOL

Materiálová analýza: Vzorek byl analyzován FTIR spektrometrem Nicolet iS50 technikou makro-ATR/diamant. Získaná spektra byla porovnána se spektry standardů z různých databází.

Získaná spektra nejsou spektry čistých látek, ale směsí. V některých případech na základě analýzy nelze specifikovat konkrétní látku, ale pouze chemickou skupinu látek, do které přísluší (např. vosky, polysacharidy).

Obr.1: FTIR spektrum vzorku spolu se spektry standardů.



ZÁVĚR: lepidlo je na bázi polyvinylacetátu (např. disperzní lepidlo Herkules). Hlinky jsou součástí lepeného materiálu.

V Praze, 16.2. 2026



Ing. Ivana Kopecká
oddělení preventivní konzervace NTM



Ing. Lucie Poláková