



národní
úložiště
šedé
literatury

Identifikace negativů a způsoby jejich uložení dle typu podložky

Cíglerová, Tereza
2021

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-438724>

Dílo je chráněno podle autorského zákona č. 121/2000 Sb.

Tento dokument byl stažen z Národního úložiště šedé literatury (NUŠL).

Datum stažení: 02.05.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní nusl.cz .

Identifikace negativů a způsoby jejich uložení dle typu podložky

Památkový postup

Příjemce: Ústav dějin umění AV ČR, v. v. i.

Josef Sudek a fotografická dokumentace uměleckých děl: od soukromého archivu umění k reprezentaci kulturního dědictví (DG16P02M002)

Řešitel: Mgr. Hana Buddeus, Ph.D.

Autor: Mgr. Tereza Cíglerová, MgA. Kateřina Doležalová

Vydal: Ústav dějin umění AV ČR, v. v. i., 2020-21

Obsah

1.	Záměry a charakteristika památkového postupu	5
1.1	Modelový materiál pro vytvoření památkového postupu – negativy Josefa Sudka	6
1.2	Terminologie	7
1.3	Typy negativů	7
2.	Vlastní popis památkového postupu.....	10
2.1	Metody identifikace podložek negativních fotografických materiálů (stručný přehled používaných metod).....	10
2.1.1	Jednoduché identifikační metody	11
2.1.2	Destruktivní testy	13
2.1.3	Nedestruktivní testy	15
2.1.4	Degradace	15
2.1.5	Analytické techniky identifikace.....	17
2.2	Volba identifikační metody	18
2.2.1	Pilotní průzkum sbírky	18
2.2.2	Průzkumový list	20
2.2.3	Průzkum sbírky za účelem identifikace materiálu podložky.....	20
2.3	Dlouhodobé uložení negativů – doporučované standardy	22
2.3.1	Klimatické podmínky	22
2.3.2	Obalové materiály	24
2.4	Dlouhodobé uložení negativů v mezích možností menší instituce	24
3.	Popis ověření památkového postupu v praxi.....	26
3.1	Technická vybavenost pracoviště.....	26
3.2	Přístup k ukládání fotografického materiálu před zahájením projektu	26
3.3	Pilotní průzkum negativů Josefa Sudka	27
3.4	Průzkum sbírky s důrazem na identifikaci podložek negativů.....	29
3.5	Separátní uložení negativů.....	31
3.5.1	Archivní obaly.....	31
3.5.2	Klimatické podmínky	32
4.	Závěr	34

Seznam tabulek a obrázků

Tab. 1	Stupně poškození nitrocelulózových a acetylcelulózových negativů	16
Tab. 2	Ukázka průzkumového listu (část průzkumového listu používaného restaurátorkami v rámci Sudek Project)	20
Tab. 3	Vybrané metody identifikace – požadavky na proveditelnost, limity a rizika	21
Tab. 4	Doporučované teploty pro dlouhodobé uložení negativů	23
Tab. 5	Výsledky identifikačního průzkumu	30
Obr. 1	Řez negativem na skleněné podložce	8
Obr. 2	Řez negativem na polymerní podložce	8
Obr. 3	Časová osa výroby negativů na polymerní podložce	11
Obr. 4	Ukázka edge printing a notch codes na negativech (foto: Adéla Kremplová).....	13
Obr. 5	Pilotní průzkum negativů Josefa Sudka ve fototéce Ústavu dějin umění (foto: Adéla Kremplová).....	28
Obr. 6	Uložení negativů v archivních obalech (foto: Adéla Kremplová)	32
Obr. 7	Původní uložení negativů v kovové kartotéce ve fototéce Ústavu dějin umění (foto: Adéla Kremplová).....	33
Obr. 8	Malý depozitář pro dočasné uložení negativů v prostorách Ústavu dějin umění (foto: Adéla Kremplová).....	33

1. Záměry a charakteristika památkového postupu

Památkový postup vznikl v rámci řešení projektu „Josef Sudek a fotografická dokumentace uměleckých děl: od soukromého archivu umění k reprezentaci kulturního dědictví“ podpořeného Ministerstvem kultury ČR v rámci Programu aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity NAKI II v letech 2016–2020, id. kód: DG16P02M002. Pro projekt používáme zkratku Sudek Project (dále takto v textu).¹ Projekt propojuje řešitele z oblastí dějin umění a dějin fotografie, restaurování fotografií, odborníky na uměleckohistorické databáze a fotografy.

Cílem metodického postupu je popis a charakteristika možností identifikace fotografických negativů z hlediska materiálů jejich podložek. Součástí je návrh na vhodné separátní uložení negativů podle typu podložky, s důrazem na efektivnost a dlouhodobou udržitelnost řešení a se zřetelem k institucím se sbírkami menšího rozsahu. Takové instituce mnohdy nemají potřebné technické zázemí a nevlastní klimatizované depozitáře.

Fotografické materiály všeho druhu jsou významnou součástí kulturního dědictví. Jsou to ovšem materiály relativně málo odolné, patří k nejcitlivějším sbírkovým předmětům. Pokud nejsou uloženy ve vhodném prostředí, jsou náchylné k různým typům degradace, které mnohdy směřují k jejich totální destrukci. Preventivní konzervace je pro uchování těchto materiálů zásadní.²

Negativy na skleněných i na různých pružných podložkách bývají ve sbírkách hojně ukládány společně, přestože mají odlišné potřeby uložení a degradace jednoho typu podložky může negativně ovlivňovat fyzický stav ostatních druhů negativů. Negativy na pružných podložkách, na bázi esterů celulózy, jsou známé pro svůj autokatalytický a nevratný rozpad. V průběhu času se efemérní povaha těchto negativů stala jedním z nejnáročnějších problémů pro výrobce, fotografy, vědce a konzervátory, kteří se snaží předvídat rozpad těchto kompozitních materiálů a vyvinout vhodná konzervátorská řešení.

Cílem této metodiky je představit možnosti identifikace s důrazem na využití metod nedestruktivních, které mohou restaurátory a správce sbírek informovat o povaze nosičů, ale také o jejich stavu.

¹ Další informace a výstupy projektu viz webové stránky <http://www.sudekproject.cz/> (vyhledáno 3. 6. 2020).

² Souhrn informací o příčinách a mechanismech degradace fotografických materiálů a návod k jejich dlouhodobé archivaci uvádí např. metodika: Ivana Kopecká – Tomáš Štanzel, *Metodika pro preventivní konzervaci fotografických materiálů*, Praha: Národní technické muzeum 2015. Dostupná zde: <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-204311> (vyhledáno 3. 6. 2020).

1.1 Modelový materiál pro vytvoření památkového postupu – negativy Josefa Sudka

Materiál, který umožnil vznik předkládaného postupu je předmětem řešení Sudek Project. Jedná se o téměř 14 000 negativů, uložených od konce sedmdesátých let 20. století v Ústavu dějin umění AV ČR, v. v. i.³ Námětově jde o reprodukce uměleckých děl a fotografie související s uměleckým provozem. Fotografie jsou převážně výsledkem Sudkovy profesionální práce na zakázkách pro umělce, umělecké spolky, památkové instituce a nakladatelství.⁴ Negativy jsou datovány do období dvacátých až sedmdesátých let 20. století. Formátově jsou to v převážné většině negativy (skleněné a ploché filmy) o velikosti 13 × 18 cm, v menší míře také formáty 9 × 9, 9 × 12, 10 × 15, 12 × 16 a 18 × 24 cm. Vznik památkového postupu souvisí s obecnými cíli tohoto projektu, kterými jsou fyzické i digitální uchování archivu negativů i pozitivů, jeho odborné zpracování, vhodné uložení a konzervování, zhodnocení a představení široké veřejnosti.

Celá sbírka Sudkových negativů byla, až do začátku Sudek Project, uložena v kovové kartotéce v prostorách fototéky Ústavu dějin umění AV ČR, v. v. i. (viz Obr. 7).⁵ Řazení negativů bylo určeno po tematických celcích dle posloupnosti inventárních čísel. Materiálově se jednalo o směs různých podložek. Z evidence fototéky před zahájením projektu vyplývalo, že přibližně dvě třetiny položek jsou negativy na skleněné podložce, zbytek byl označován jako fólie.⁶ Bližší rozlišení materiálu nebylo nikdy provedeno. V každém šuplíku kartotéky tak byly vedle sebe loženy desítky negativů na pevných a pružných podložkách, vzájemně oddělené pouze plastovými sáčky.⁷ Takové řešení se z konzervátorského a archivního pohledu jeví jako naprosto nevyhovující. Negativy mají odlišné potřeby archivace a degradace jednoho typu podložky může negativně ovlivňovat fyzický stav ostatních druhů negativů. Je nutné hledat možnosti separátního uložení negativů a zpomalit jejich nevratnou degradaci. Jednoduchým způsobem lze materiál sbírky rozdělit pouze na skleněné negativy a na ploché negativy na polymerní podložce. Na skleněné desky jsou pořízeny přibližně dvě třetiny souboru. Zbývající část tvoří negativy na polymerních podložkách na bázi esterů celulózy, konkrétně negativy na podložce z nitrátu celulózy a na podložce z acetátu celulózy. Možnosti identifikace polymerních nosičů a jejich aplikace na daný soubor jsou předmětem této metodiky.

³ Dokumenty k daru Boženy Sudkové, zprostředkované Annou Fárovou mezi léty 1978–1989, jsou k dispozici v oddělení fototéky Ústavu dějin umění.

⁴ Spektrum Sudkova archivu hodnotí závěrečná publikace projektu Hana Buddeus, ed., *Sudek a sochy*, Praha: Artefactum 2020.

⁵ Fototéka je typ servisu pro historiky umění poskytující obrázkový index reprodukcí uměleckých děl, technicky založený na aktuálních technologiích (dnes digitální snímky a online databáze), jaký náleží ke všem umělecko-historickým institucím.

⁶ V databázi byly skleněné podložky označovány zkratkou „S“, fólie zkratkou „F“.

⁷ Každý negativ byl vložen do plastového sáčku z polyethylenu nebo polypropylenu. Negativy byly ukládány ve svislé poloze. V jednom šuplíku kartotéky bylo uloženo ca 300 negativů.

1.2 Terminologie

Při práci na metodickém postupu bylo nutné upřesnit českou terminologii v označování jednotlivých druhů negativů, potažmo jejich podložek, která mezi restaurátory, fotografy a správci sbírek není jednotná. Názvy negativů bývají odvozovány od typu podložky (chemického složení), fotografické emulze a formátu.

Negativy dle materiálu (chemického složení) podložky

- Podložky na bázi anorganických materiálů
 - Sklo → negativy na skleněné podložce / skleněné negativy
- Podložky na bázi organických materiálů / polymerní podložky
 - Nitrát celulózy → negativy na nitrocelulózkové podložce / nitrocelulózkové negativy
 - Acetát celulózy → negativy na acetylcelulózkové podložce / acetylcelulózkové negativy
 - Polyester → negativy na polyesterové podložce / polyesterové negativy
 - Polyethylentereftalát (PET)
 - Polyethylnaftalen (PEN)

Polymerní podložky

- Přírodní polymery celulózy /estery celulózy
 - Nitrát celulózy / celuloid⁸
 - Acetát celulózy
- Syntetické polymery
 - Polyester
 - Polyethylentereftalát (PET)
 - Polyethylnaftalen (PEN)

Polymerní podložky / pružné filmy dle formátu

- Ploché / listové filmy / planfilmy⁹ (fotografické formáty 9 × 12, 10 × 15, 18 × 24 aj.)
- Filmové pásy
 - Svitkové filmy (šíře 60 mm, neperforované)
 - Kinofilmy (šíře 35 mm, oboustranně perforované)

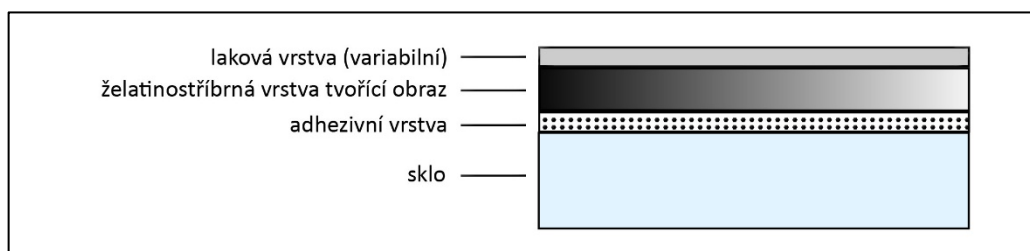
1.3 Typy negativů

Negativy na skleněné podložce

⁸ Jako celuloid se označuje skupina termoplastů připravených reakcí nitrocelulózy s kafrem. Je považován za první termoplast — připraven byl poprvé roku 1856.

⁹ Přejato z německého „der Planfilm“.

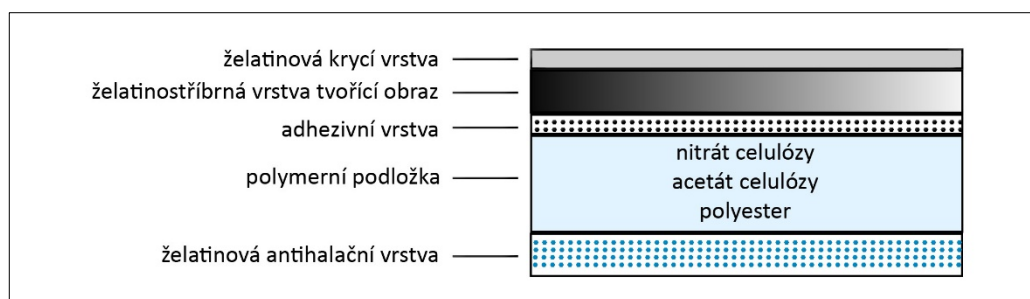
Sklo je transparentní podložka na bázi anorganických materiálů. Podle druhu fotografické emulze se historicky používaly tři druhy negativů na skleněné podložce – albuminové, kolodiové a želatinové.¹⁰ Černobílé skleněné negativy v našich sbírkách bývají ve valné většině případů želatinové desky, zřídka kolodiové. Albuminové negativy se vyskytují ojediněle. Želatina, jako nosič světlocitlivých látek, se osvědčila díky svým pojivým vlastnostem. Želatinové negativy se zhotovovaly suchým procesem, na rozdíl od mokrého způsobu výroby kolodiových negativů. Od toho se odvozuje někdy používané označení – suché a mokré desky.¹¹ Skleněné podložky jsou křehké, snadno se v důsledku neopatrné manipulace či nevhodného uložení mohou rozbít. Želatinové negativy se používaly v letech 1878–1940.¹²



Obr. 1 Řez negativem na skleněné podložce¹³

Negativy na polymerní podložce

Citlivá želatinová vrstva s krystalky halogenidů stříbra byla nanášena na podložku na bázi organických materiálů. Materiálem nosiče mohly být: nitrát celulózy, acetát celulózy nebo polyester. Taková podložka byla oproti sklu lehká, pružná a nerozbitná.



Obr. 2 Řez negativem na polymerní podložce¹⁴

¹⁰ Podrobně o charakterizaci druhů negativů na skleněné podložce: Bronislava Bacílková – Štěpánka Borýsková – Blanka Hnulíková a kol., *Restaurování a konzervace skleněných negativů*, Praha: Národní archiv 2011, s. 14–19.

¹¹ Název „mokrý“ vychází z podstaty procesu, jímž bylo vyvolávání a exponování za „mokra“.

¹² V roce 1871 publikoval R. L. Maddox v *The British Journal of Photography* svoji stať o vytvoření obrazu pomocí želatiny obsahující bromid stříbrný. Tento proces byl v praxi málo používaný, jeho nevýhodou byla nízká citlivost ke světlu. Zvrat nastal až v roce 1878, kdy C. H. Bennette našel prostředek, jak zvýšit světlocitlivost těchto materiálů a tím umožnil i jejich industriální výrobu. Viz Bacílková – Borýsková – Hnulíková a kol. 2011, s. 16.

¹³ Řez negativem dle Canadian Conservation Institute. Srov. zde: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/guidelines-collections/photographic-materials.html> (vyhledáno 3. 6. 2020).

¹⁴ Ibidem.

Negativy na nitrocelulóзовé podložce

Nitrocelulóзовá podložka byla pro negativy používána od konce osmdesátých let 19. století do čtyřicátých let 20. století, částečně ještě do padesátých let 20. století.¹⁵ Nitrocelulóza je nestabilní a vysoce hořlavý materiál, který vyžaduje zvláštní pozornost. Nitrát celulózy vzniká esterifikací celulózy působením kyseliny dusičné nebo silné nitrační směsi. Nitrát celulózy o obsahu 10–12 % dusíku je označován jako kolodiová bavlna, která se dříve používala pro výrobu celuloidu. Jako celuloid se označuje skupina termoplastů připravených reakcí nitrocelulózy s kafrem.

Negativy na acetylcelulóзовé podložce

Podložka negativu je tvořena acetátem celulózy. Acetát celulózy se získává esterifikací hydroxylových skupin celulózy. Používal se pro výrobu flexibilních podložek fotografických filmů od konce dvacátých let 20. století. Od čtyřicátých let 20. století postupně nahradil nebezpečný a vysoce hořlavý nitrát celulózy.¹⁶

Negativy na polyesterové podložce

Polyester je obecný termín pro dva typy podložek, polyethylentereftalát (PET) a polyethylnaftalen (PEN). Polyester je syntetický polymer, proto jsou tyto podložky chemicky stabilnější než nitrát celulózy a acetát celulózy, jež jsou přírodními polymery celulózy. Jsou křehké a citlivé vůči mechanickému poškození, zejména poškrábání. Vyrábějí se od roku 1955, v šedesátých a sedmdesátých letech nahradily acetylcelulóзовé negativy.¹⁷

¹⁵ Konec výroby nitrátového filmu na světě nelze přesně určit. Nicméně v roce 1951 už Eastman Kodak Company ve Spojených státech nevyrobila žádný nitrátový fotografický materiál. Do té doby se z nitrátu celulózy však vyráběl pouze kinofilm, ostatní fotografické materiály již dříve přešly na nový nosič na bázi acetátu celulózy. Eastman Kodak Company, ed., *Safe Handling, Storage, and Destruction of Nitrate-Based Motion Picture Films, Environment Information from Kodak*, Kodak Publication No. H-182 [ENG], Rochester, New York: Eastman Kodak Company 2006, s. 1. Dostupné zde: https://www.kodak.com/uploadedfiles/motion/eknec_documents_72_0900688a80102572_H-182.pdf (vyhledáno 3. 6. 2020).

¹⁶ Přejchod byl však zdlouhavý, jelikož rané acetátové filmy, vyrobené z diacetátu celulózy, propionátové a butyrátové, tzv. bezpečné filmy („SAFETY“), nesplňovaly požadavky na pevnost a udržení rozměrů. Teprve na konci čtyřicátých let 20. století se s triacetátem celulózy objevila adekvátní náhrada. Viz Peter Z. Adelstein, From metall to polyester: History of picture-taking supports, in: Eugene Ostroff, ed., *Pioneers in Photography. Their Achievements in Science and Technology*, Society of Photographic Scientists and Engineers 1987, s. 33.

¹⁷ K typům negativů podrobně: Maria Fernanda Valverde, *Photographic Negatives. Nature and Evolution of Processes*, Rochester, N.Y.: George Eastman House and the Image Permanence Institute, 2005.

2. Vlastní popis památkového postupu

Památkový postup přináší návod, jak postupovat při průzkumu sbírky negativů za účelem identifikace jejich podložek. Shrnuje požadavky na proveditelnost nejčastěji používaných metod identifikace, poukazuje na jejich limity a rizika. Pro snazší orientaci v identifikačních metodách je v úvodu zpracován stručný přehled používaných metod s odkazy na literaturu. V druhé části se metodika věnuje problematice dlouhodobého uložení negativů, srovnává doporučené standardy s možnostmi menších institucí.

2.1 Metody identifikace podložek negativních fotografických materiálů (stručný přehled používaných metod)

Identifikace materiálů podložek fotografických materiálů je klíčový nástroj preventivní konzervace fotografických materiálů. Díky správné identifikaci mohou být následně navrženy podmínky pro dlouhodobou archivaci těchto podložek. Existuje řada postupů identifikace historických fotografických materiálů, přičemž jednotlivé identifikační metody se výrazně liší jak přesností, tak i nároky na přístrojové vybavení.¹⁸

Schéma identifikačních metod

- Jednoduché identifikační metody
 - Datace
 - Vizuální pozorování
 - Přítomnost identifikačních značek (edge printing a notch codes)
- Nedestruktivní testy
 - Polarizační test
- Destruktivní testy
 - Zkouška difenylaminem
 - Zkouška plování (zkouška hustoty vzorku)
 - Spalovací zkouška
- Degradace
 - Vizuální pozorování stadia degradace
 - Fyzikální metody identifikace stupně degradace

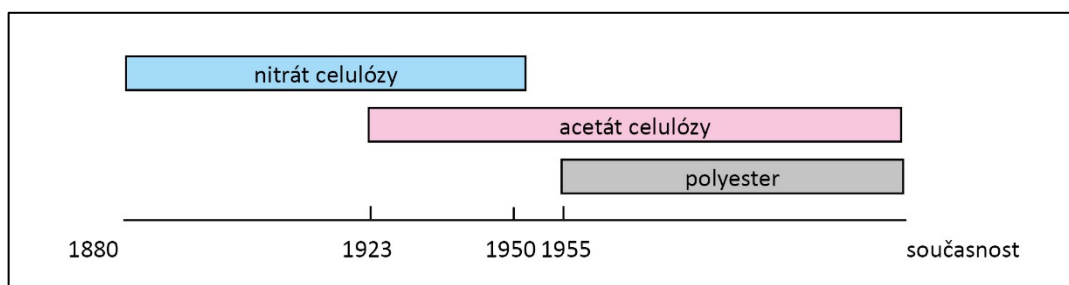
¹⁸ Podrobný přehled používaných metod k identifikaci negativů na bázi esterů celulózy, jejich zhodnocení a odkazy na literaturu: Élia Catarina Tavares Costa Roldão, *A contribution for the preservation of cellulose esters black and white negatives*, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa 2018, s. 74–104. Soubor ke stažení zde: <https://run.unl.pt/handle/10362/59914> (vyhledáno 3. 6. 2020).

- Chemické metody identifikace stupně degradace
 - Kolorimetrické metody hodnocení (A-D strips)
- Analytické metody – spektroskopické metody

2.1.1 Jednoduché identifikační metody

2.1.1.1 Datace

Datování negativu může někdy přispět k určení typu podložky. Vybrané materiály se zpravidla vyráběly v časově ohraničeném období. Zejména u produktů amerických firem (např. firmy Kodak, Defender, Ansco) jsou někdy dohledatelné mezníky počátku a konce výroby.¹⁹ Obecně platí, že nitrát celulózy byl prvním plastem použitým jako podložka pro fotografické negativy. Vzhledem k vysoké hořlavosti byly však nitrátové negativy od roku 1923 až do padesátých let 20. století postupně nahrazovány podložkami na bázi acetátu celulózy. Polyesterové negativy se vyrábějí od roku 1955. Obr. 3 ukazuje časovou osu výroby jednotlivých materiálů. Archiváři, historikové a restaurátoři někdy používají metodu datování jako první stupeň jednoduché identifikace. Je to však metoda s rizikem mylné interpretace materiálu. Někdy totiž docházelo k opožděnému zpracování materiálu fotografem, který preferované filmy často ve velkém množství skladoval v lednici.



Obr. 3 Časová osa výroby negativů na polymerní podložce

2.1.1.2 Vizuální pozorování

Při vizuálním pozorování negativů si můžeme všimnout identifikačních značek vyražených při okraji negativu mimo jeho obrazové pole. Jedná se o nápis (edge printing) a kód v podobě výřezů (notch code), které odkazují na typ podložky a výrobce. Přestože výřezy původně především informovaly fotografa o poloze emulze, staly se později jedním z identifikačních znaků pro rychlý a nedestruktivní způsob určení druhu polymerní podložky užívaný správci sbírek a restaurátory. Přes nesporný přínos k identifikaci podložky se však nelze na získaná data zcela spolehnout. Mnoho výrobců fotografických materiálů také identifikační značky nepoužívalo.

¹⁹ Například je známé, že firma Kodak vyráběla nitrocelulózkové portrétní ploché filmy pouze do roku 1939, kdežto kinofilmy šíře 35 mm až do roku 1951. Období výroby konkrétních druhů a formátů nitrocelulózkových a acetylcelulózkových negativů sumarizuje: Élia Catarina Tavares Costa Roldão 2018, s. 28.

Edge printing je identifikační textová značka vyražená na okraji negativu, kterou některé fotografické společnosti označovaly použitý typ fotografického materiálu. Sousloví obecně určovalo výrobce a materiál podložky. Systematicky toto označení používala firma Eastman Kodak. K určení negativních materiálů na podložce z nitrátu celulózy zavedla značku „EASTMAN – NITRATE – KODAK“, „NITRATE“ nebo „N“. Slovo „SAFETY“ nebo „SAFETY FILM“ naopak indikovalo, že podložka je vyrobena z materiálu, který prošel testem hoření a vznícení.²⁰ Tímto materiálem byl nejčastěji triacetát celulózy a polyester.²¹ Některé rané negativní materiály označené jako bezpečné – „SAFETY FILM“ – však mohly být ve skutečnosti kopírovány na podložky z nitrocelulózy a přeneslo se na ně tak mylné označení.²² To se mohlo stát i naopak, nitrátový film mohl být zkopírován na bezpečný film. Označení negarantuje správnou identifikaci materiálu podložky.

Notch codes (kódy zářezů) jsou specificky tvarované výřezy určitého vzorce provedené výrobcem podél jednoho okraje negativu. Tvar a kód zářezů také umožňuje fotografovi správně orientovat a identifikovat negativ v temné komoře pomocí hmatu. Když je negativ orientován vertikálně a emulze směřuje k pozorovateli, zářezy jsou poblíž pravého horního rohu. Firma Kodak používala zářezy ve tvaru písmen „V“ a „U“ / „I_I“. Zářez „V“ (první od pravého okraje) určuje materiály s podložkou na bázi nitrocelulózy, zářez „U“/ „I_I“ (první od pravého kraje) indikují materiál jako acetát celulózy.²³ Odborníci upozorňují, že stejný kód zářezů se někdy vyskytuje u materiálů odlišných podložek, proto při identifikaci může dojít k nesprávné interpretaci vzorků.²⁴ Je doporučováno použít další metody k potvrzení správnosti identifikace.

²⁰ V informačním letáku firma Kodak uvádí test ISO 435. Viz Eastman Kodak Company, ed. 2006, s. 1.

²¹ Safety, z angl. – bezpečný.

²² Eastman Kodak Company, ed. 2006, s. 1.

²³ Tato identifikace platí pro produkty firmy Kodak vyrobené před rokem 1949. Viz Monique Fischer, *A Short Guide to Film Base Photographic Materials: Identification, Care, and Duplication*. Northeast Document Conservation Center 2012, s. 1. Dostupné zde: https://www.nedcc.org/assets/media/documents/Preservation%20Leaflets/5_1_FilmBaseGuide.pdf (vyhledáno 16. 5. 2020).

²⁴ Viz např. Bertrand Lavédrine, *A Guide to the Preventive Conservation of Photographs Collections*, Los Angeles: The Getty Conservation Institute 2003, s. 18.



Obr. 4 Ukázka edge printing a notch codes na negativech (foto: Adéla Kremplová)

2.1.2 Destruktivní testy

Destruktivní metody identifikace jsou způsoby, při jejichž aplikaci dochází k nevratnému poškození hodnoceného materiálu nebo k nutnému odběru vzorku. U historického fotografického materiálu se v současné době omezuje jejich používání. Mikrochemické testy slouží k určení chemického složení fotografických materiálů, především materiálu podložky nebo pojiva. Princip spočívá v použití různých rozpouštědel a chemických látek na testování složek fotografických materiálů. Identifikace materiálů je založena na specifických chemických reakcích. K identifikaci podložky u plochých negativů bývaly doporučovány tři zkušební testy, které byly adaptovány z průmyslové výroby plastů.

2.1.2.1 Zkouška difenylaminem

Roztok difenylaminu a kyseliny sírové může sloužit k identifikaci nitrátu celulózy. Zkouška je založena na důkazu přítomnosti nitroskupiny v řetězci. Při testu reaguje nitroskupina s difenylaminem za vzniku sytě modrého zbarvení roztoku. Acetát celulózy ani polyester modré zbarvení nevykazují.²⁵ Někdy se u testovaného vzorku může objevit velmi slabý modrý nádech, který zřejmě značí malou přítomnost nitrátu celulózy na nosičích z acetátu celulózy či polyesteru. Nitrát celulózy může být ve velmi malém množství přítomen v tenké adhezivní

²⁵ Podrobné instrukce pro test difenylaminem lze nalézt: „The diphenylamine spot test for cellulose nitrate in museum objects“, Canadian Conservation Institute Notes (17/2). Dostupné zde: <https://www.canada.ca/content/dam/cci-icc/documents/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/17-2-eng.pdf?WT.contentAuthority=4.4.10> (vyhledáno 3. 6. 2020).

vrstvě (tzv. „subbing layer“), která se aplikovala při výrobě negativů na podložku, aby k ní lépe přilnula emulze.²⁶

2.1.2.2 Zkouška plování vzorku

K identifikaci podložky negativu lze využít test plování vzorku, kdy se vlivem různé hustoty používaných materiálů mění chování vzorku. Vzorek nitrátu celulózy v rozpouštědle trichlorethylen klesá ke dnu, naproti tomu vzorek acetátu celulózy stoupá a plove k hladině. Vzorek polyesteru se drží někde uprostřed. Výsledky testu mohou být však mnohdy obtížně vyhodnocovány, neboť specifická váha může měnit chování vzorku v trichlorethylenu, a to i s ohledem na stupeň jeho rozkladu.²⁷

2.1.2.3 Spalovací zkouška

Syntetické nebo modifikované přírodní polymery, jakožto organické látky, převážně všechny hoří. Podle rychlosti hoření, čazení, zápachu, intenzity plamene a zbytků po spálení lze materiál přibližně určit.²⁸ Nitrát celulózy se velmi snadno zapaluje (vzplane) a hoří intenzivním světle žlutým plamenem. Hoří rychle, nečadí, vykazuje kafrový zápach. Acetát celulózy je mnohem méně hořlavý a zapálení trvá delší dobu. Vzorek hoří pomaleji, málo intenzivním namodralým plamenem, nečadí. Acetát celulózy zapáchá kyselinou octovou. Polyethylentereftalát (polyester) je také méně hořlavý. Ve skutečnosti není vždy snadné materiály dle hoření a typu plamene určit. Doporučuje se mít k dispozici identifikovaný materiál ke srovnání pozorování.

U všech tří zkušebních postupů (zkoušky difenylaminem, zkoušky plování vzorku a spalovací zkoušky) se musí brát v úvahu hledisko jejich informativní hodnoty a proveditelnosti v běžných podmínkách. Difenylamin je vysoce toxická látka, trichlorethylen nebezpečný karcinogen.²⁹ Test hořením se jeví ve srovnání s jinými metodami sice jednoduchý, je však založen na subjektivním hodnocení výkonné osoby a jejich zkušenostech s chováním při hoření příslušného materiálu. Všechny testy také mohou ukazovat falešné výsledky, neboť negativy nejsou čisté látky, ale kompozitní materiály (plastifikátory podložky, látky adhezivní

²⁶ Obecně jsou tyto adhezivní vrstvy (subbing layers) směsí nitrátu celulózy, acetátu celulózy a želatiny v organickém rozpouštědle a vodě.

²⁷ Postup a úskalí testu např.: Monique Fischer 2012, s. 3. Dostupné zde: https://www.nedcc.org/assets/media/documents/Preservation%20Leaflets/5_1_FilmBaseGuide.pdf (vyhledáno 16. 5. 2020).

²⁸ Postup zkoušky a její vyhodnocení (včetně fotodokumentace) např.: Karel Rapouch, *Jednoduché metody identifikace polymerů v muzejní praxi*, Brno: Technické muzeum v Brně 2018, s. 7–12. Dostupné zde: <https://mck.technicalmuseum.cz/wp-content/uploads/2017/12/Polymery.pdf> (vyhledáno 3. 6. 2020).

²⁹ Difenylamin je toxický při požití, při styku s kůží nebo při vdechování. Viz bezpečnostní list např.: <https://www.pentachemicals.eu/soubory/bezpecnostni-listy/difenylamin.pdf> (vyhledáno 17. 5. 2020). Trichlorethylen je karcinogenní látka, jejíž používání v průmyslu je již několik let zastaveno. Viz Nařízení Komise (EU) č. 348/2013 ze dne 17. dubna 2013: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R0348&from=EN> (vyhledáno 3. 6. 2020).

vrstvy).³⁰ Podstatnější je však to, že tyto tři zkušební metody jsou nevratným zásahem do fotografického negativu. V každém případě dochází ke zničení vzorku materiálu. Vzhledem k tomu, že takový test však není vždy možný nebo žádoucí, je potřeba věnovat větší pozornost nedestruktivním testům.

2.1.3 Nedestruktivní testy

Při nedestruktivních testech nedochází k nevratnému poškození hodnoceného materiálu. Není ani nutný odběr vzorku či postačí jen velmi malý vzorek. Při výběru testu hraje roli cena, technické vybavení a znalosti umožňující interpretaci výsledků. Efektivním a jednoduchým testem pro identifikaci plastů je polarizační test. Náročnějším analytickým metodám neinvazivní identifikace se věnujeme v kapitole 2.1.5.

2.1.3.1 Polarizační test

Pomocí jednoduchého nedestruktivního testu lze od ostatních materiálů odlišit polyesterovou podložku. Test lze provést pomocí prohlížeče, jehož výroba je velmi jednoduchá.³¹ V principu se negativ vloží mezi dva (křížem ložené) polarizační filtry. Při pohledu proti světlu polyesterový film vykazuje zelené a červené interferenční barvy (podobně jako mýdlové bubliny). Nitrát celulózy ani acetáty celulózy tyto interferenční barvy nevykazují. Tímto testem však nelze mezi sebou odlišit nitrát a acetát celulózy. Identifikace polyesterových negativů a jejich vyčlenění od ostatních negativů může být velmi potřebná při plánování uložení negativních materiálů v depozitáři. Negativy na polyesterové podložce jsou jednoznačně stabilnější než ostatní negativy a mohou být ukládány v běžných podmínkách. Na rozdíl od negativů na nitrátové a acetátové podložce není nutné jejich skladování v chlazených depozitářích a mrazácích.

2.1.4 Degradace

2.1.4.1 Vizualní pozorování stadia degradace

Identifikace je založena na pozorování charakteristických stadií degradace podložky na bázi nitrátu celulózy či acetátu celulózy. Čím jsou negativy poškozenější, tím snáze se identifikují, neboť materiály degradují odlišným způsobem. Naopak negativy v dobrém stavu jsou od sebe vizuálně mnohdy nerozlišitelné.

Nitrocelulóza se při pokojové (i nižší) teplotě rozkládá, a přitom se uvolňují oxidy dusíku, z nichž ve vlhkém prostředí vzniká kyselina dusičná. Kyselina může degradovat samotný

³⁰ Chemické testy byly původně používány při průmyslové výrobě plastů k identifikaci plastů v jejich čistém stavu bez příměsí.

³¹ Podrobný návod na výrobu a použití prohlížeče lze získat z: <https://www.nps.gov/museum/coldstorage/pdf/2.3.1b.pdf> (vyhledáno 3. 6. 2020).

materiál nitrátové podložky a urychlit tak jeho vlastní rozklad, dochází k procesu autodegradace. V takovém případě podložka žloutne, později hnědne, povrch se stává lepivým, křehne a v konečné fázi se rozpadá na hnědavý prášek. Proces degradace tak končí kompletní destrukcí nosiče obrazu. Při tomto procesu může docházet též k postupné degradaci dalších sbírkových materiálů uložených v těsné blízkosti postižené části sbírky.

Při rozkladu podložek na bázi acetátů celulózy se uvolňuje kyselina octová. Je cítit ostrý kyselý zápach. Podložky se stávají kyselé, křehké a smršťují se. Probíhá pomalá chemická degradace materiálu označovaná jako „octový syndrom“. V posledních fázích degradace dochází k dalšímu smršťování a deformaci podložky za vzniku bublin a kanálků. Uvolňující se kyselina octová může též ohrozit i jinak stabilní fotografické materiály uložené v okolí degradujících acetátových negativů. Degradace podložek z nitrátu i acetátu celulózy je obecně klasifikována do šesti stupňů, jak ukazuje Tab. 1.³²

Nitrocelulóзовý negativ	Stupeň	Acetylcelulóзовý negativ
Žádné známky poškození	1	Žádné známky poškození
Žloutnutí, stříbrná zrcátka	2	Mírné kroucení, změna barevnosti (do modra či růžova)
Lepkavost, silný zápach kyseliny dusičné	3	Smršťování a křehnutí, zápach kyseliny octové
Hnědnutí podložky, blednutí obrazu	4	Kroucení a křehnutí
Měknutí negativu, snadnost přilepení k obálce nebo jinému negativu	5	Další smršťování a deformace za vzniku bublin a zvrásnění
Rozpad na hnědavý prášek	6	Vznik kanálků

Tab. 1 Stupně poškození nitrocelulóзовých a acetylcelulóзовých negativů

2.1.4.2 Fyzikální metody identifikace stupně degradace

Degradace negativů se projevuje příznačnými změnami jejich fyzikálních vlastností. Mezi nejvýznamnější projevy patří kroucení, smršťování a ztráta rozměrové stability. Pro určení rozměrových změn se používá rozměrová analýza.

2.1.4.3 Chemické metody identifikace stupně degradace

Jedním z klíčových cílů preventivní konzervace fotografických materiálů je včasné odhalení degradačních produktů (kyselina octová, oxidy dusíku, kyselina dusičná), které se uvolňují při rozkladu podložek nitrocelulóзовých a acetylcelulóзовých negativů a mohou být velmi

³² Popis jednotlivých stupňů degradace (stupeň 1–6) je přejat od Monique Fischer, 2012, s. 2. Dostupné zde: https://www.nedcc.org/assets/media/documents/Preservation%20Leaflets/5_1_FilmBaseGuide.pdf (vyhledáno 3. 6. 2020). Autorka jednotlivé stupně doprovází fotografickou dokumentací. Někteří autoři uvádějí jen pětistupňovou škálu poškození, přičemž první stupeň již vykazuje poškození. Rovněž popis poškození se v určitých stupních u různých autorů mírně liší. Srovnání stupnic několika autorů uvádí Élia Catarina Tavares Costa Roldão 2018, s. 87–88.

nebezpečné pro fyzický stav celé sbírky. Pro detekci a monitorování kyselých výparů se používají kolorimetrické testovací metody pomocí indikátorů.

Pro indikaci a sledování stavu podložek vyrobených z acetátu celulózy se používají indikátorové papírky A-D strips.³³ Jsou to acidobazické indikátorové papírky, které při působení kyselých látek mění svou barvu z tmavě modré přes zelenou až na žlutou. Podle barevné škály lze odhadnout obsah volných kyselin v prostředí a také stupeň degradace acetátu celulózy.³⁴

2.1.5 Analytické techniky identifikace

Analytické metody nám podávají informace o chemickém složení analyzovaných látek a používají se k identifikaci neznámých látek ve vzorku. Při identifikaci polymerních podložek fotografických negativů se nejvíce využívají neinvazivní spektrometrické metody.

2.1.5.1 Spektrometrické metody

Infračervená spektroskopie (IR) má v oblasti fotografie využití pro stanovení typu organických látek, z nichž je fotografie složena (citlivá vrstva, ochranné laky, typ podložky). Spektrometrické metody jsou rychlé, spolehlivé a přesné.

Tato měřicí metoda dovoluje identifikovat chemické složení vzorku na základě vyhodnocení IR spekter, resp. polohy absorpčních pásů ve spektru.³⁵ Infračervená spektroskopie je metodou srovnávací, tzn. IR spektrum je vyhodnoceno na základě srovnání reálných spekter se spektry standardů uložených v knihovně spekter.

Technika FTIR/ATR (technika zeslabeného úplného odrazu) umožňuje neinvazivní analýzu bez odběru vzorku. Eventuálně odebrané vzorky pro FTIR analýzu mohou být velmi malé, i menší než zrnko máku.³⁶

K materiálové identifikaci podložek fotografických negativů lze využít též metodu blízké infračervené spektroskopie (NIRS).³⁷ NIRS je optický proces, který měří materiálně specifický odraz světla v blízkém infračerveném pásmu a umožňuje vyvodit závěry o specifických

³³ A-D strips byly vyvinuty v Image Permanence Institute v Rochesteru.

³⁴ Návod na použití A-D strips např.: Karel Rapouch, *Monitoring VOC v muzejní praxi pomocí A-D Strips*, Brno: Technické muzeum v Brně 2017. Dostupné zde: https://mck.technicalmuseum.cz/wp-content/uploads/2017/12/AD_Strips_web.pdf (vyhledáno 3. 6. 2020).

³⁵ Infračervená spektroskopie je absorpční spektroskopií. Každá chemická vazba mezi atomy ve vzorku pohlcuje (absorbuje) dopadající infračervené záření v závislosti na energii svého vibračního pohybu. Pohlcená energie dopadajícího záření se ve spektru projeví absorpčním pásem, jehož poloha na ose x (tj. poloha na ose vlnočtů) je specifická pro typ chemické vazby, tj. pro dané chemické složení vzorku.

³⁶ FTIR je zkratka z angl. Fourier transform infrared (spectroscopy) a označuje široce používanou spektroskopickou metodu. Samotná IR se již nepoužívá. ATR je zkratka z angl. Attenuated total reflection a označuje techniku používanou ve spojení s infračervenou spektroskopií, která umožňuje zkoumat materiál/vzorky přímo v pevném nebo kapalném stavu bez další přípravy na diamantovém nástavci.

³⁷ Zkratka z angl. Near infrared spectroscopy.

složkách a povaze objektu. Zkoumání metodou NIRS (přístrojem SurveNIR) se v oboru restaurování používá zejména pro papírové objekty v archivech a knihovnách – pro určení stavu papíru a stanovení potřeby odkyselení. Metoda se však ukazuje jako vhodná též pro jasnou nedestruktivní identifikaci negativů na polymerní podložce.³⁸ Naměřená spektra jednotlivých typů materiálů v rozsahu vlnových délek infračerveného záření (NIR) jsou vyhodnocovány pomocí vhodných analytických algoritmů (multivariační analýzy). Výhodou metody je možnost měření na mobilním spektrometru.³⁹ Analýza pomocí NIRS může být také rychlejší než FTIR a měřicí přístroje jsou finančně méně náročné. Dosavadní výsledky ukazují předpoklad, že spektra NIR obsahují kromě identifikace ještě další informace. Ty souvisejí také se stupněm stárnutí a degradace, jež by tímto způsobem mohly být podrobněji zkoumány.⁴⁰

Rentgenfluorescenční spektrometrie (XRF) umožňuje stanovit zastoupení prvků ve vzorku, v oblasti fotografie je nejpřínosnější pro určení chemických prvků, resp. obsahu kovů, tvořících fotografický obraz. Pro identifikaci fotografických podložek na bázi organických materiálů (nitrát a acetát celulózy, polyester) se nepoužívá.

2.2 Volba identifikační metody

Volba identifikační metody závisí na mnoha faktorech: finanční a časové možnosti, vybavenost pracoviště, zkušenosti identifikující osoby, fyzický stav negativů, velikost a povaha sbírky.

2.2.1 Pilotní průzkum sbírky

Pilotní průzkum je předběžný průzkum v malém měřítku, který můžeme provést před hlavním průzkumem za účelem ověření proveditelnosti nebo vylepšení plánu průzkumu.⁴¹ Pilotní průzkum sbírky nám poskytne přibližnou představu o materiálovém složení a fyzickém stavu sbírky a pomůže nám s volbou a aplikovatelností identifikačních metod. Při výběru položek do pilotního průzkumu používáme techniky systematického nebo náhodného výběru nebo jejich kombinaci.⁴² Na začátku si také definujeme velikost zkoumaného vzorku. Při

³⁸ Aplikovatelnost metody NIRS pro identifikaci fotografických materiálů zkoumal společný projekt archivu Technologického institutu v Karlsruhe (KIT-Archiv) a magisterského studia Restaurování nových médií a digitálních informací na Státní akademii výtvarných umění ve Stuttgartu. Vědeckým partnerem se stala firma Lichtblau se svým mobilním měřicím systémem SurveNIR. Výsledky projektu viz Antonia Teweleit – Jens Danneberg – Elke Leinenweber – Klaus Nippert – Dirk Lichtblau, Auf den Träger kommt es an. Zerstörungsfreie Identifikation von Negativen aus Cellulosenitrat, Celluloseacetat und Polyester, *Rundbrief Fotografie* 24, 2017, č. 1, s. 22–29.

³⁹ Např. spektrometr používaný firmou Lichtblau byl navržen jako mobilní zařízení pro měření v rozsahu vlnových délek od 1100 do 2200 nm. Ibidem, s. 25.

⁴⁰ Ibidem, s. 29.

⁴¹ Převzato z definice pilotní studie.

⁴² Metody výběru vzorků při průzkumech byly prezentovány Bertrendem Lavédrinem v rámci letní školy „Photographs and Their Environment: Decision-making for Sustainability“, kterou pořádal The Getty Conservation Institute ve spolupráci s ÚDU AV ČR a FAMU v Praze ve dnech 13.–24. 7. 2015.

náhodném výběru vybereme určený počet libovolných negativů, případně můžeme čísla předem vylosovat. Při systematickém výběru zvolíme každý „n“ negativ ze sbírky.

Příklad: Ve sbírce je směs 10 000 negativů uložených v padesáti krabicích. Chceme vybrat celkem 250 negativů.

Systematický výběr: $10\,000/250 = 40$. „n“ = 40, vybereme každý 40. negativ

Náhodný výběr: vybereme nebo vylosujeme 250 negativů

Kombinace systematického a náhodného výběru: z každé krabice vybereme libovolných 5 negativů, 5×50 krabic = 250 negativů

V první fázi pilotního průzkumu se zaměříme na vizuální identifikaci každého negativu. Odlišit skleněnou podložku je snadné, soustředíme se zde na určení podložek polymerních. Sledujeme přítomnost či nepřítomnost identifikačních značek (edge printing a notch codes) a všímáme si charakteristických stadií degradace podložky na bázi nitrátu celulózy či acetátu celulózy. Jak již bylo zmíněno, obecně platí, že čím jsou negativy poškozenější, tím snáze se identifikují, neboť nitrát a acetát celulózy degradují odlišným způsobem. Naopak negativy v dobrém stavu jsou od sebe vizuálně mnohdy nerozlišitelné.

V druhé fázi průzkumu provádíme testy a analýzy polymerních podložek. Snadno a rychle proveditelný je nedestruktivní polarizační test, který odhalí polyesterové negativy. Destruktivní testy (zkouška difenylaminem, zkouška plování a spalovací zkouška) slouží k určení chemického složení materiálu podložky, kdy je identifikace založena na specifických chemických reakcích. Materiál je ale vždy poškozen, což není žádoucí. U historického fotografického materiálu se v současné době omezuje jejich používání. V omezené míře lze testy použít například pro ověření výsledků vizuální identifikace. V maximální možné míře naopak doporučujeme neinvazivní postupy pro stanovení typu organických látek, z nichž je složena podložka negativu. Spektrometrické metody, jako hojně užívaná FTIR/ATR spektroskopie, jsou rychlé, spolehlivé a přesné. Zařízení je ovšem poměrně nákladné a vyžaduje kvalifikovanou obsluhu. Větší rozšíření metody blízké infračervené spektroskopie (NIRS) pro identifikaci materiálu podložek by slibovalo ekonomičtější řešení a výhodný přenosný přístroj.

Pilotní průzkum nám poskytne též představu o časové náročnosti následného identifikačního průzkumu celé sbírky. Je dobré si předem uvědomit, jaké jsou naše časové možnosti a personální obsazení, a rozvrhnout adekvátní tempo průzkumu. Technické vybavení pracoviště určuje, zda budeme v průzkumu soběstační, nebo budeme potřebovat externí spolupráci. To se týká především využití analytických spektrometrických metod identifikace. Zde může ovšem hrát roli finanční hledisko, neboť spektroskopické analýzy jsou poměrně nákladnou záležitostí.⁴³

⁴³ Např. cena za jednu FTIR analýzu spektrometrií ATR v laboratoři Národního technického muzea je 800 Kč. Viz ceník zde: [http://www.ntm.cz/data/dokumenty-a-listiny/Cenik_NTM_\(20.03.2020\)_s_podpisem.pdf](http://www.ntm.cz/data/dokumenty-a-listiny/Cenik_NTM_(20.03.2020)_s_podpisem.pdf) (vyhledáno 3. 6. 2020).

2.2.2 Průzkumový list

Pro pilotní průzkum je vhodné si navrhnout průzkumový list, do něhož zaznamenáváme výsledky vizuálního pozorování negativů, testů a analýz. Dobře se pracuje s excelovou tabulkou, která umožňuje nastavování filtrů u jednotlivých polí. Pole průzkumového listu pak můžeme během samotného průzkumu revidovat podle toho, jaká je jejich výsledná relevance. Průzkumový list lze také doplnit o různé kategorie poškození a přítomnost defektů u jednotlivých sbírkových předmětů označovat křížky. Jiným způsobem záznamu poškození je vytvoření jedné kategorie, do níž se míra a druh poškození zapisuje pomocí definovaných stupňů. Údaje o poškození mohou v budoucnu usnadnit výběr negativů, u kterých je vhodné provést restaurátorský zásah. Záznamy z excelových tabulek mohou také posloužit jako zdroj pro konverzi dat k doplnění údajů do databází.

inventární číslo	podložka	rozměry v mm	notch code	edge printing	změna barevnosti	deformace PLAST	výrazné odchlípnutí E	iridiscence, zákal SKLO	výrazné ztráty E	výrazné ztráty P, prasklii	vizuální pozorování	analýza IČ VŠCHT/NTM	FINÁLNÍ URČENÍ PODLOŽKY
S02810	sklo	180x130			x						sklo		sklo
S02811	sklo	179x129							x	x	sklo		sklo
S02812	sklo	178x129									sklo		sklo
S02813	sklo	179x130			x				x		sklo		sklo
S02814	sklo	180x130			x				x		sklo		sklo
S02815	plast	175x126	v		x						?acetát		nitrát
S02816	plast	174x125	UU	PERUTZ	x						?	1:7 CA:CN	nitrát
S02817	plast	178x128	v		x						?nitrát		nitrát
S02818	plast	174x126	v v v		x						?nitrát	nitrát	nitrát
S02819	plast	175x126	V V V		x						?acetát		nitrát
S02820	plast	176x126	v								?nitrát		nitrát
S02821	plast	175x126	UU	PERUTZ	x						?acetát		nitrát
S02822	plast	128x178	v		x						?nitrát		nitrát
S02824	sklo	179x128								x	sklo		sklo
S02825	plast	176x126	VV VV		x	x					nitrát		nitrát

Tab. 2 Ukázka průzkumového listu (část průzkumového listu používaného restaurátorkami v rámci Sudek Project)

2.2.3 Průzkum sbírky za účelem identifikace materiálu podložky

Při vlastním průzkumu celé sbírky postupujeme podobně jako při pilotním průzkumu, od vizuálního pozorování k testům a analýzám. Závěry vizuálního pozorování průběžně revidujeme na základě nových zjištění, zejména na základě výsledků přesných spektrometrických metod. Důležitou roli hrají i postupně nabývané zkušenosti vizuálně identifikující osoby. Vzhledem k tomu, že důležitým aspektem identifikace je druh a stadium degradace, je identifikační průzkum zároveň cenným zmapováním fyzického stavu sbírky. Nebo naopak platí, že při průzkumu s cílem zachytit stav negativů sbíráme i data potenciálně využitelná pro identifikaci podložky. Jednotlivé metody identifikace mají různé požadavky na proveditelnost, ať už se to týká samotných negativů, nebo technického vybavení a zázemí. Důležitým kritériem výběru metody jsou také její limity a rizika. Viz Tabulka 3.

Metoda identifikace	Požadavky na proveditelnost metody	Limity a rizika metody
Datace	Časové zařazení sbírky negativů	Riziko mylné interpretace materiálu Opožděné zpracování materiálu fotografem
Vizuální pozorování identifikačních značek	Přítomnost edge printing a/nebo notch codes	Mnoho výrobců značky nepoužívalo Nespolehlivost – dobové kopírování negativů (včetně transferu edge printing)
Polarizační test	Prohlížeč ze dvou polarizačních filtrů	Nelze použít na identifikaci nitrocelulózových ani acetylcelulózových negativů
Zkouška difenylaminem	Potřebujeme vzorek – kousek negativu Digestoř – práce s toxickou látkou	Destruktivní metoda Možnost falešného výsledku (materiály podložek nejsou čisté látky)
Zkouška plování	Potřebujeme vzorek – kousek negativu Digestoř – práce s toxickou a karcinogenní látkou	Destruktivní metoda Obtížně vyhodnotitelné – váha a stupeň rozkladu mohou měnit chování vzorku Možnost falešného výsledku (materiály podložek nejsou čisté látky)
Spalovací zkouška	Potřebujeme vzorek – větší kousek negativu	Silně destruktivní metoda Subjektivní výsledky pozorování výkonné osoby a závislost na zkušenostech Možnost falešného výsledku (materiály podložek nejsou čisté látky)
Vizuální pozorování stadia degradace	U negativů již začala viditelná degradace	Negativy nevykazující degradaci jsou těžko rozlišitelné
FTIR spektroskopie	Spektrometr, analytická laboratoř zkušenosti chemika – analytika	Finančně a časově náročné
NIR spektroskopie	Přenosný spektrometr	Finančně náročné

Tab. 3 Vybrané metody identifikace – požadavky na proveditelnost, limity a rizika

2.3 Dlouhodobé uložení negativů – doporučené standardy

Identifikace podložek negativních fotografických materiálů je klíčovým nástrojem pro co nejvhodnější způsob uložení sbírky. V ideálním případě by měly být různé typy fotografických materiálů skladovány separátně, v podmínkách, které umožní jejich co nejpomalejší degradaci. K separátnímu řešení uložení negativů vedou vlastnosti jednotlivých materiálů a mechanismy jejich degradace.

- Nitrocelulózové negativy jsou silně hořlavé, měly by být izolovány od ostatního sbírkového materiálu.
- Při degradaci podložek nitrocelulózových a acetylcelulózových negativů vznikají degradační produkty (oxidy dusíku, kyselina dusičná a kyselina octová), které mohou katalyzovat rozklad podložek ostatních druhů negativů. Tyto degradační produkty jsou též významnými iniciátory degradace želatinové emulzní vrstvy, způsobují blednutí želatino-stříbrných fotografií a rovněž mohou urychlovat degradaci obalových materiálů. Doporučuje se separátní uložení negativů na různých podložkách.⁴⁴
- Pokud výsledky identifikace neumožní od sebe oddělit negativy nitrocelulózové a acetylcelulózové, je nutné od nich separovat alespoň negativy na podložkách skleněných.
- Degradační produkty i velmi malého počtu nitrocelulózových podložek mohou katalyzovat rozklad podložek ostatních druhů negativů.
- Černobílé skleněné negativy v našich sbírkách bývají ve valné většině případů suché želatinové desky, jen ojediněle kolodiové negativy. Pro účely správného uložení není potřeba je přesně identifikovat, neboť mají shodné potřeby.

2.3.1 Klimatické podmínky

Existuje řada ISO norem, které doporučují klimatické podmínky (teplota, relativní vlhkost) pro dlouhodobé uchování konkrétních typů fotografických materiálů.⁴⁵ Jsou uváděna čtyři různá skladovací prostředí v odlišných teplotních páslech. Pro konkrétní druhy fotografických negativů jsou tak doporučována optimální, případně ještě přijatelná, teplotní rozmezí. Některým materiálům nejvíce prospívá skladování v chladném prostoru, jiným pod bodem mrazu. Pokud některým vyhovuje více pásem, znamená to, že pásmo s nižší teplotou je pro jejich uložení optimální, ale i pásmo s vyšší teplotou je ještě přijatelné (viz Tabulka 4).⁴⁶

⁴⁴ Kopecká – Štanzel 2015, s. 11.

⁴⁵ Souhrnné doporučení norem: ISO 18934: 2011 Imaging materials – Multiple media archives – Storage environment.

⁴⁶ Kvalita uložení obvyklých druhů fotografických materiálů v různých teplotních pásmech (dle ISO 18934) viz také: Tomáš Štanzel, ed., *Preventivní péče, uložení, instalace a ochrana historického fotografického materiálu v různých typech paměťových institucí (vyjma restaurátorských a konzervátorských technik a postupů)*, Praha:

Dosažení doporučených podmínek je ale velmi obtížné, pro mnohé instituce nereálné, neboť představuje existenci speciálních chlazených depozitářů a také další velmi vysoké provozní náklady.

Teplota prostředí	Pod bodem mrazu < 0 °C	Studená 0 °C – 8 °C	Chladná 8 °C – 16 °C	Pokožová 16 °C – 23 °C
Skleněné negativy		x	x	x ¹
Nitrocelulózové negativy Bez známek rozpadu podložky	x	x		
Nitrocelulózové negativy Zřetelné známky rozpadu podložky	x			
Acetylcelulózové negativy Bez známek degradace podložky	x	x		
Acetylcelulózové negativy Zřetelné známky degradace podložky	x			
Polyesterové negativy	x	x	x	

Tab. 4 Doporučené teploty pro dlouhodobé uložení negativů

x¹ U skleněných negativů některé normy uvádějí maximální teplotu 18 °C (ISO 18918). Jako dostatečné uložení desek bývá uváděno 16–23 °C.

Jak vyplývá z Tab. 4, všechny fotografické negativy je doporučováno uchovávat při nižší než pokojové teplotě. Toho lze docílit pouze jejich uložení v klimatizovaných chlazených místnostech, ve speciálně vyrobených chladicích skříních nebo mrazácích. Chladný depozitář je označení, které se obecně používá pro depozitáře s teplotou nižší než 16 °C.⁴⁷ Při nízkých teplotách je nutné kontrolovat relativní vlhkost, která by se měla stále udržovat v bezpečném intervalu. S klesající teplotou klesá i přijatelná vlhkost.⁴⁸ Pod bodem mrazu by měly být fotografické negativy uchovávány jen ve vzduchotěsných obalech, aby na jejich povrchu nemohlo dojít ke kondenzaci vody. Skladování při teplotě pod bodem mrazu je zásadní u negativů, u nichž už začal proces samovolného rozkladu podložky.

Nitrocelulózové negativy by měly být s ohledem na svou vysokou hořlavost skladovány v samostatných ukládacích prostorech, ideálně mimo budovu, kde jsou uloženy ostatní sbírky. Skladování nitrocelulózových materiálů v některých zemích podléhá zvláštní legislativě.⁴⁹ U nitrocelulózových a acetylcelulózových negativů skladovaných

Národní technické muzeum 2016, s. 65. Dostupné zde: <http://www.ntm.cz/data/sprava-sbirek/Metodiky/Metodika 5.pdf> (vyhledáno 3. 6. 2020).

⁴⁷ Z anglického cool storage. Českým názvům pro teplotně definovaná pásma prostředí odpovídá angl. Freezer – Cold – Cool – Room.

⁴⁸ Závislost teploty a relativní vlhkosti při ukládání fotografických materiálů popisují Kopecká – Štanzel 2015, s. 9.

⁴⁹ Například ve Francii na základě vyhlášky není možné bez speciálního povolení uložit na jednom místě více než 1 tunu nitrátů. Toto povolení je velmi složité získat (mají ho pouze kinematografické instituce). Ústní sdělení

v klimatizovaných depozitářích zajistíme i pravidelné odvětrávání prostor, což má podstatný vliv na zpomalení degradačních procesů.

2.3.2 Obalové materiály

Pro ukládání fotografických negativů se používají papírové nebo plastové obaly, přičemž pro dlouhodobé skladování se upřednostňují nelepené papírové obálky a krabice. Negativy by měly být uloženy jednotlivě v obálkách z nekyselého papíru. Obálky by neměly být lepené, osvědčily se skládané s chlopněmi. Zabalené negativy ukládáme po několika kusech do krabice z lepenky archivní kvality. Všechny papírové materiály by měly splňovat PAT (Photo Activity Test).⁵⁰ Kritériím PAT vyhovují papíry, které: mají vysoký obsah celulózy (> 87 %), pH 6,5 – 7,5, neobsahují lignin, pufrý pH, částice kovů, kyseliny, peroxidy, formaldehyd, škodlivá degradaující křídla ani síru v redukovatelné formě.

Pro skladování nitrocelulóзовých a acetylcelulóзовých negativů se doporučují perforované krabice, které umožní odvětrávání degradačních látek.⁵¹ Polyesterové negativy můžeme skladovat v uzavřených krabicích, neboť jejich podložka je stabilnější a k jejímu rozkladu nedochází.

Skleněné negativy by měly být uloženy v krabicích vertikálně (na hraně). Výjimkou jsou rozbité a prasklé negativy, jež jsou zpravidla ukládány vodorovně (v paspartách, fixované na další podložce).

2.4 Dlouhodobé uložení negativů v mezích možností menší instituce

Menší instituce se sbírkami menšího rozsahu většinou nedisponují klimatizovanými depozitáři, natož speciálně chlazenými prostorami či mrazáky. Často mívají k dispozici jen běžné skladovací prostory – místnosti s pokojovou teplotou, kde bývají uloženy různé druhy fotografických materiálů pohromadě. Výjimkou není ani současné využívání místnosti jako úložného prostoru pro různé fotografické materiály, badatelný i pracovní správce sbírky.⁵² Pro takové instituce je tedy většinou obtížné vyhovět či se jen přiblížit optimálním klimatickým podmínkám pro ukládání fotografického materiálu doporučeným ISO

Claire Tragni, preventivní konzervátorky Atelier de Restauration et de Conservation des Photographies de la Ville de Paris (ARCP), 15. 11. 2017.

⁵⁰ PAT je popsán jako ANSI standard IT9.2-1988. Tímto testem se hodnotí produkty pro ukládání fotografických materiálů.

⁵¹ Kopecká – Štanzel 2015, s. 12.

⁵² Jak vyplynulo například i z workshopu Negativy a jejich uložení v (ne)sbírkách, který jsme v roce 2019 pořádali v rámci Sudek Project. Program workshopu zde: <http://www.sudekproject.cz/negativy-jejich-ulozeni-v-nesbirkach> (vyhledáno 3. 6. 2020).

normami.⁵³ Provoz skladovacích prostor podle těchto norem navíc vyžaduje dlouhodobě velmi vysoké provozní náklady. To je pro mnohé instituce těžko udržitelné.

Skladování negativů na skleněné podložce při pokojové teplotě lze ještě považovat za přijatelné, neboť tyto podložky jsou poměrně stabilní.⁵⁴ Je však potřeba zdůraznit důležitost neustálé snahy o hledání možností, jak vytvořit v úložných prostorách alespoň základní opatření, která mohou stávající klimatické podmínky zlepšovat. Mezi tato opatření patří: udržování teploty v místnostech pro ukládání negativů do 18 °C a bez výkyvů, snížení vlhkosti do 50 %, zabezpečení proudění vzduchu, zamezení přívodu neklimatizovaného vzduchu zvenčí a monitorování uvedeného klimatického minima v místnostech.

V případě nitrocelulózových a acetylcelulózových negativů je ukládání v běžných klimatických podmínkách velmi riskantní, neboť jejich podložky jsou velmi nestabilní a snadno degradují. Vzhledem k tomu, že vznikající degradační produkty negativně působí i na fyzický stav ostatních sbírkových předmětů, je minimálně nutné podložky na bázi esterů celulózy od ostatních materiálů separovat a uložit v jiné budově nebo místnosti, přinejmenším v jiných krabicích či regálech. Nejrychlejší a nejjednodušší formou separace je oddělit všechny materiály na polymerní podložce – pružné filmy, a to bez ohledu na jejich bližší identifikaci, která často ani není z různých důvodů možná. Samozřejmě je však pro trvanlivost obou materiálů mnohem příznivější, pokud jsou identifikovány a odděleny od sebe. Při hledání uspokojivých řešení je potřeba zároveň nezanedbat snadnou hořlavost nitrocelulózových negativů. Popsané podmínky uložení by však měly být vždy jen dočasným řešením. Cílem by mělo být hledání nových možností, jak zajistit adekvátní uložení těchto citlivých materiálů v chlazených prostorách s co nejnižší teplotou. Cestou může být navazováním spolupráce s dalšími institucemi, které o obdobné materiály pečují.

⁵³ Viz tabulka v předchozí kapitole.

⁵⁴ Jako dostatečné uložení desek bývá uváděno 16–23 °C. Např.: Štanzel 2016, s. 65.

3. Popis ověření památkového postupu v praxi

V rámci Sudek Project jsme si vytyčili celý soubor Sudkových negativů restaurátorsky ošetřit, nově uložit, komplexně zdigitalizovat, odborně zpracovat a zveřejnit. Před zahájením projektu byly negativy uloženy v prostorách fototéky Ústavu dějin umění, která slouží i jako badatelna a pracovna zaměstnanců instituce. Skleněné negativy a ploché filmy zde byly uloženy společně v kovové kartotéce. Vzhledem k časovému zařazení negativů do období dvacátých až sedmdesátých let 20. století jsme předpokládali, že kolekce obsahuje i silně hořlavé nitrocelulóznové negativy. Mírný kyselý odér, který byl cítit při otevření šuplíků kartotéky, zase upozorňoval na zřejmou přítomnost acetylcelulóznových negativů, z nichž se v průběhu stárnutí uvolňuje agresivní kyselina octová. Skleněným negativům volně loženým v šuplíkách neustále hrozilo rozbití či jiné mechanické poškození. Způsob společného uložení negativů při pokojové teplotě již nebyl dále akceptovatelný, a to jak s ohledem na nevyhnutelnou degradaci negativů, tak na zdravotní rizika pro zaměstnance, kteří ve fototéce pracují. V současné době jsou navíc badatelsky využívány především digitální snímky a online databáze, tudíž není potřeba, aby byly originální negativy ve fototéce fyzicky přítomny. Díky Sudek Project mohl být proveden průzkum celé kolekce negativů s cílem identifikovat podložky negativu, zachytit aktuální fyzický stav negativů a navrhnout klimaticky vhodnější a bezpečnější uložení sbírky dle specifických požadavků zastoupených druhů materiálů.

3.1 Technická vybavenost pracoviště

Ústav dějin umění AV ČR disponuje základně vybaveným restaurátorským ateliérem. Ateliér nemá laboratoř s přístrojovým vybavením pro provádění spektroskopických analýz, ani není personálně osazen odborníkem, který by mohl měření provádět a vyhodnocovat. Z technických a prostorových důvodů nemá ateliér digestoř ani jiný odtah, což omezuje provádění některých diagnostických metod.

3.2 Přístup k ukládání fotografického materiálu před zahájením projektu

Ústav dějin umění nedisponuje klimatizovanými depozitáři, sbírky jsou ukládány v depozitárních a běžných místnostech v rámci budovy instituce. Společný depozitář pro ukládání fotografií (zejména pozitivů), grafik a plánové dokumentace vznikl postupnou adaptací kancelářského prostoru.⁵⁵ V místnosti je pomocí odvlhčovače udržována maximální

⁵⁵ Proces adaptace prostoru byl nastartován díky průzkumu sbírky historické fotografie, který se uskutečnil v roce 2009 ve spolupráci s norským národním muzeem fotografie (Preus Museum, Horten, Norsko) v rámci

relativní vlhkost 45 %, teplota kolísá během roku, ale je monitorována pomocí dataloggeru. Do místnosti není přístup denního světla, okna jsou trvale zatemněna a opatřena UV fólií. Sbírkové předměty jsou uloženy v archivních certifikovaných obalech (obálky a krabice) a skladovány v otevřených kovových regálech. Do této deponitární místnosti nejsou ukládány negativy. Výjimkou je jen několik kusů vzácných kolodiových skleněných negativů identifikovaných při průzkumu sbírky historické fotografie v rámci projektu *Resurrected Treasure. Instrumentarium for the Historical Photography Fund Processing*.⁵⁶ Přibližně 2 000 blížně neurčených negativů na pružných podložkách, vyčleněných během téhož průzkumu, bylo deponováno do Národního filmového archivu. Zde byly uloženy do klimatizovaného deponitáře s udržovanou teplotou 7 °C a relativní vlhkostí 50 %.⁵⁷ Méně citlivé želatinové negativy na skleněné podložce, které jsou součástí sbírky historické fotografie, byly bez bližšího prozkoumání dočasně ponechány v běžné místnosti instituce.

Negativy a pozitivy, které jsou reprodukcemi uměleckých děl, jsou součástí fototéky Ústavu dějin umění AV ČR. Tyto obrazové pomůcky pro uměleckohistorické bádání byly do zahájení projektu systematicky ukládány v prostorách oddělení, které tuto kolekci spravuje. Jak bylo již popsáno, jedná se o jednu místnost s funkcí pracovny zaměstnanců, badatelný a deponitáře. Fotografie byly volně ukládány do kovových kartoték. Součástí zmíněného systému byly i negativy a pozitivy od Josefa Sudka.⁵⁸

3.3 Pilotní průzkum negativů Josefa Sudka

Před hlavním průzkumem celé sbírky jsme provedli pilotní průzkum vzorku kolekce, abychom získali rámcovou představu o materiálovém složení a fyzickém stavu sbírky. Rovněž jsme si potřebovali ujasnit, jaké metody identifikace podložek budeme volit a jak naplánujeme hlavní průzkum celé sbírky.

Při výběru položek do pilotního průzkumu jsme uplatnili kombinaci systematického a náhodného výběru na základě následující úvahy:

Celkový počet negativů je přibližně 14 000, z čehož dvě třetiny jsou skleněné, jednu třetinu tvoří ploché filmy. Skla i ploché filmy jsou společně uloženy ve 42 zásuvkách, v každé zásuvce je tedy kolem 300 negativů. Co se týče materiálu položek, skleněné podložky jsou snadno rozlišitelné, zaměříme se tedy především na možnost identifikace podložek plochých filmů. Zároveň nás ale zajímá fyzický stav všech materiálů, tedy negativů na položce skleněné i polymerní. Celkem bychom chtěli prozkoumat přibližně 200 ks negativů.

projektu *Resurrected Treasure. Instrumentarium for the Historical Photography Fund Processing*, Registration number A/CZ0046/2/0016. Dostupné zde: <http://treasure.udu.cas.cz/> (vyhledáno 3. 6. 2020).

⁵⁶ Ibidem.

⁵⁷ Negativy jsou v NFA deponovány od roku 2008. V únoru 2019 byly převezeny do restaurátorského ateliéru ÚDU AV ČR k základní konzervaci a přebalení do certifikovaných obálek. Po zásahu byly znovu deponovány do deponitáře NFA.

⁵⁸ Součástí fototéky jsou také např. soubory snímků dalších předních českých fotografů: Josefa Ehma, Emily Medkové, Miroslava Háka, Karla Kuklíka, Zdenko Feyfara, Jaroslava Krejčího a dalších.

Z každé zásuvky jsme vybrali 5 náhodných negativů, přičemž jen 1 byl skleněný. Celkově jsme pro pilotní průzkum získali 210 negativů (168 plochých filmů a 42 skleněných negativů).



Obr. 5 Pilotní průzkum negativů Josefa Sudka ve fototéce Ústavu dějin umění (foto: Adéla Kremplová)

Po prvních vizuálních pozorováních jsme si navrhli průzkumový list pro záznam poznatků ke každému negativu (rozměry, identifikační značky, druhy poškození).⁵⁹ Zjistili jsme, že některé negativy mají při okrajích vytištěné a vyražené identifikační značky edge printing a notch codes odkazující k výrobcí a materiálu. Ze 168 negativů na polymerní podložce se tyto značky vyskytovaly u 141, z toho obě zároveň u 105.

Co se týče poškození, vybrané negativy zatím nevykazovaly charakteristická stadia degradace podložky, dle nichž by se dal jejich materiál vizuálně rozlišit jako nitrát či acetát celulózy, případně polyester. Negativy byly v relativně dobrém stavu, jako jediné možné vodítko identifikace se nám jevila opakující se změna barevnosti a určitá deformace podložky. Podle fáze poškození se všechny prozkoumané negativy pohybují mezi prvním a druhým stupněm degradace.⁶⁰ V prvním stupni ještě nedochází k žádným viditelným projevům degradace. V druhém stupni nitrocelulózkové negativy žloutnou a tvoří se stříbrná zrcátka, z negativů

⁵⁹ Pro pilotní průzkum jsme si navrhli 24 kategorií záznamu: 1. původní uložení; 2. inventární číslo; 3. podložka; 4. rozměry v cm; 5. notch code; 6. perforace v rohu; 7. edge printing; 8. žloutnutí; 9. změna barevnosti; 10. deformace; 11. bubliny; 12. odchlípnutí emulze; 13. iridiscence/zákal – sklo; 14. zákal – plast; 15. plíseň; 16. ztráty emulze; 17. ztráty podložky; 18. poškrábaná emulze; 19. poškrábaná podložka; 20. praskliny/trhliny – plast; 21. retuše; 22. laky; 23. vizuální pozorování; 24. finální pozorování – IČ analýza.

⁶⁰ Stupně degradace negativů jsou popsány v kapitole: Vizuální pozorování stadia degradace.

acetylcelulóзовých se začíná uvolňovat kyselina octová, je cítit kyselý zápach. Podložky křehnou a smršťují se.

Na základě pozorování jsme se přesto pokoušeli odhadnout druh podložky. Vytvořili jsme si jednoduchý systém záznamu našeho úsudku do průzkumového listu. Označení (nitrát, acetát, ?nitrát, ?acetát, ?) vyjadřovala míru naší subjektivní jistoty a nejistoty.⁶¹

V druhé fázi pilotního průzkumu jsme provedli některé testy a analýzy polymerních podložek. Soustředili jsme se pouze na neinvazivní metody identifikace, neboť jsme nechtěli z historického materiálu odebírat vzorky ani ho jinak poškodit. Zcela jsme tedy vyloučili destruktivní mikrochemické testy, jako jsou zkoušky difenylaminem, plováním a spalováním. Tyto testy navíc nejsou v podmínkách našeho pracoviště bezpečně proveditelné, neboť se při nich používají některé toxické a karcinogenní látky. Naopak snadno a rychle proveditelný je nedestruktivní polarizační test, který může odhalit polyesterové negativy. K testu se používá prohlížeč, který jsme si sami vyrobili z polarizačních filtrů. Testování negativů v prohlížeči však nezachytilo žádný negativ, který by při pohledu proti světlu vykazoval interferenční barvy typické pro polyesterový film. Usoudili jsme, že kolekce negativů pravděpodobně neobsahuje negativy na polyesterové podložce, což by i korespondovalo s časovým zařazením sbírky a fotografovou zálibou v používání starých materiálů.

K určení podložky 25 negativů jsme zvolili analytickou metodu infračervené spektroskopie. Touto neinvazivní materiálovou analýzou byly stanoveny typy organických látek, z nichž jsou podložky složeny. Analýza byla provedena FTIR spektrometrem Nicolet 6700 ve spojení s diamantovým ATR nástavcem GladiATR v Laboratoři molekulové spektroskopie na Vysoké škole chemicko-technologické. Metoda poskytla spolehlivé výsledky, které jsme porovnali s úsudky našeho vizuálního pozorování. Bylo možné také posoudit informační hodnotu identifikačních značek. Uvědomujeme si, že vzorek negativů, jenž byl analyzován infračervenou spektroskopií, je velmi malý. Bylo to dáno nákladností analýz a našimi omezenými finančními možnostmi. Přesto se kombinace vizuálního pozorování negativů a metoda infračervené spektroskopie staly identifikační metodou hlavního průzkumu celé sbírky.

3.4 Průzkum sbírky s důrazem na identifikaci podložek negativů

Průzkum celé sbírky negativů Josefa Sudka jsme prováděli v letech 2017–2020.⁶² Metodicky jsme navázali na výsledky pilotního průzkumu. Na každý negativ jsme aplikovali vizuální metodu identifikace. Sledovali jsme identifikační značky (edge printing a notch codes) a předem definovaná poškození (změna barevnosti, deformace) a zaznamenávali je do průzkumového listu. V průzkumovém listu jsme opakovaně redukovali počet sledovaných

⁶¹ Ze 168 negativů jsme určili: 86 jako nitrát, 12 spíše nitrát (?nitrát), 53 acetát, 7 spíše acetát (?acetát). 10 jsme neurčili vůbec (?).

⁶² Průzkum byl ukončen v červnu 2020.

kategorií, případně jsme některé kategorie sloučili. Původních 24 kategorií⁶³ ze začátku pilotního průzkumu jsme snížili na 16.⁶⁴ Změny se týkaly zejména zjednodušení záznamu druhu poškození, které se ukázalo jako méně signifikantní pro identifikaci podložky. Roli hrála i nutnost zkrácení průzkumu jednoho negativu. Zachycení aktuálního fyzického stavu podložek zůstalo ale po celou dobu průzkumu důležité.

Dalších 50 vybraných negativů jsme poslali na materiálovou analýzu infračervenou spektroskopií. Analýzy byly provedeny v Laboratoři molekulové spektroskopie na Vysoké škole chemicko-technologické a v Oddělení preventivní konzervace v Národním technickém muzeu.⁶⁵ Připočteme-li 25 analýz provedených při pilotním průzkumu, bylo metodou FTIR analyzováno celkem 75 podložek. Přesná zjištění jsme tak mohli v širší míře porovnat s mnohdy nepřesnými výsledky vizuálního pozorování a provést revize dat v průzkumovém listu. Postupem času hrála také velkou roli naše dlouhodobá zkušenost s materiálem. Pozorováním několika tisíců negativů jsme dokázali rozpoznat i jemné rozdíly nebo naopak významné shody mezi podložkami. Výsledky identifikačního průzkumu ukazuje Tabulka 5.

Druh negativu dle materiálu podložky		Počet negativů – vizuální pozorování + FTIR	Vyjádřeno v procentech
Skleněný		9 103	66 %
Polymerní podložka	Nitrocelulóзовý	3 046	22 %
	Acetylcelulóзовý	1 260	9 %
	Neurčeno	436	3 %
Celkový počet negativů		13 845⁶⁶	

Tab. 5 Výsledky identifikačního průzkumu

Identifikační průzkum sbírky negativů jsme prováděli průběžně tři a půl roku. Tempo se proměňovalo v souvislosti s našimi jinými restaurátorskými úkoly, ale v průměru bylo možné prozkoumat 15 negativů za hodinu. Identifikace se účastnily čtyři osoby, proto mohou být některé závěry vizuálního pozorování subjektivní.⁶⁷

Průběh průzkumu a problematiku identifikace negativů jsme průběžně prezentovali a konzultovali s odborníky u nás i v zahraničí.⁶⁸ V roce 2018 jsme podnikli studijní cestu do

⁶³ Viz pozn. 57.

⁶⁴ Finální kategorie záznamu: 1. původní uložení; 2. inventární číslo; 3. podložka; 4. rozměry v cm; 5. notch code; 6. edge printing; 7. změna barevnosti (včetně žloutnutí); 8. deformace; 9. bubliny; 10. výrazné odchlípnutí emulze; 11. iridiscence/zákal – sklo; 12. zákal – plast; 13. výrazné ztráty emulze; 14. výrazné ztráty podložky a praskliny; 15. vizuální pozorování; 16. IČ analýza.

⁶⁵ Analýza v laboratoři Národního technického muzea byla provedena na FTIR spektrometru Nicolet iN10 MX technikou makro-ATR/diamant.

⁶⁶ Počet negativů prozkoumaných k 1. 6. 2020.

⁶⁷ Jako členky týmu Sudek Project: Tereza Cíglerová, Kateřina Černá, Kateřina Doležalová. Děkujeme též restaurátorce Petře Šemíkové za pomoc při průzkumu v letech 2016–2018.

⁶⁸ Průběh průzkumu byl prezentován na dvou mezinárodních konferencích: Kateřina Doležalová, *Sudek Project* (konference Masterclass: Paper, Glass, Plastic. Identification and Care of Photographic Negatives, Photographic

Paříže za účelem návštěvy specializovaných pracovišť se zaměřením na průzkum, konzervaci, restaurování a uložení fotografických sbírek. V rámci exkurze v depozitáři negativů Ateliéru restaurování a konzervace fotografií⁶⁹ nás konzervátorka Claire Tragni seznámila s probíhajícím projektem na záchranu nitrocelulóзовých a acetylcelulóзовých negativů.⁷⁰ V Centru pro výzkum fotografie (Centre de Recherche sur la Conservation des Collections) nám cenné poznatky v nových přístupech k průzkumu fotografických materiálů přineslo setkání s Bertrandem Lavédrinem.

3.5 Separátní uložení negativů

Během identifikačního průzkumu byly negativy průběžně čištěny, digitalizovány a baleny do archivních obalů splňujících PAT. Konzervační, digitalizační a archivní práce na sebe navazovaly a probíhaly v etapách. Při ukládání negativů do krabic jsme dočasně separovali jen skleněné negativy, ploché filmy jsme nechávali společně bez ohledu na materiál podložky. Teprve zhodnocení průzkumu celé sbírky a posouzení relevance získaných dat nám umožnily se rozhodnout, že je možné ploché filmy separovat na nitrocelulóзовé a acetylcelulóзовé. Výsledky identifikace sice nemůžeme považovat za zcela spolehlivé, neboť se z velké části opírají o vizuální pozorování, jen do určité míry korigované výsledky analýz infračervené spektroskopie, ale pro záchranu negativů je z dlouhodobé perspektivy méně přesná separace materiálu nitrátu a acetátu celulózy v každém případě vhodnější než žádná. K vzájemné degradaci obou materiálu dochází i v klimaticky vhodném prostředí, jen k ní dochází pomaleji. Stanovili jsme si tři cíle: vhodné archivní obaly na všechny negativy, co nejvhodnější klimatické podmínky pro jednotlivé druhy podložek (sklo, nitrát celulózy, acetát celulózy), separátní uložení podložek.

3.5.1 Archivní obaly

Negativy jsme balili do jednotných nekyselých obálek s chlopněmi a vkládali do skládaných kartonových krabic.⁷¹ Používali jsme stejné typy krabic pro všechny druhy negativů. Lišil se jen počet negativů v krabici (30 ks u skleněných negativů, 70 ks u nitrocelulóзовých a acetylcelulóзовých negativů).

Archive of the American Academy in Rome, 2.–6. 5. 2018); Kateřina Doležalová, *The Sudek collection from a conservator's point of view* (Capturing the Past: A Symposium on photograph conservation, Národní archiv Záhřeb, 21.–26. 5. 2019).

⁶⁹ Atelier de Restauration et de Conservation des Photographies (dále ARCP).

⁷⁰ Projekt je financován Ředitelstvím pro kulturní záležitosti města Paříž. Přesun negativů byl iniciován z důvodu jejich ohrožení v místě původního uložení v záplavové zóně. ARCP stahuje negativy ze třinácti institucí (knihovny, archivy, muzea atd.), které spadají do správy města. Významným argumentem pro stažení plastových negativů byla i ochrana zdraví zaměstnanců v institucích. Součástí projektu je též identifikace podložek negativů, která se provádí difenylaminem.

⁷¹ Používali jsme krabice KS 14 od německé firmy Klug Conservation. Krabice jsou skládané, tudíž mezi stěnami vznikají malé mezery pro odvětrávání uloženého materiálu.



Obr. 6 Uložení negativů v archivních obalech (foto: Adéla Kremplová)

3.5.2 Klimatické podmínky

Krabice s ošetřenými, digitalizovanými a nově zabalenými negativy jsme v průběhu trvání Sudek Project skladovali v malé místnosti příslušící k oddělení fototéky. Tato původně kancelářská místnost byla adaptována na malý depozitář pro ukládání negativů. Krabice s negativy byly ukládány v kovových regálech.⁷² Po plánované separaci negativů na polymerních podložkách zde budou skladovány pouze skleněné negativy.

Nitrocelulóзовé a acetylcelulóзовé negativy vyžadují takové specifické podmínky uložení, které nejsou v současných možnostech pracoviště. Naším cílem je najít partnerskou instituci pro dočasné deponování negativů. V současné době vedeme jednání s Národním filmovým archivem (NFA). Tato instituce disponuje chlazenými depozitáři pro uložení filmového materiálu na nitrocelulóзовých a acetylcelulóзовých podložkách.⁷³ V nejmodernějším depozitáři v samostatné budově v obci Hradištko jsou nastaveny přísné klimatické podmínky, teplota $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ a relativní vlhkost 35 %. Depozitář je vybaven aklimatizační komorou.⁷⁴ Ve starších depozitářích pro hořlavé filmové materiály je udržována teplota $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ a relativní

⁷² Regály byly pořízeny za finanční podpory Sudek Project.

⁷³ V současné době NFA pečuje o více než 150 milionů metrů filmových materiálů. 100 tun archivovaných filmů je na prudce hořlavém nitrocelulóзовém podkladu. Srov. zde: <https://nfa.cz/cz/sbirky/sbirky-a-fondy/filmy/> (vyhledáno 3. 6. 2020).

⁷⁴ Depozitář byl otevřen v roce 2017. Viz tisková zpráva zde: https://nfa.cz/wp-content/uploads/2014/08/TZ_NFA_Depozitar_Hradistko.pdf (vyhledáno 3. 6. 2020).

vlhkost 50 %.⁷⁵ Skleněné negativy jsou v NFA ukládány samostatně v podmínkách 14 °C a 40% relativní vlhkost.



Obr. 7 Původní uložení negativů v kovové kartotéce ve fototéce Ústavu dějin umění (foto: Adéla Kremplová)

Obr. 8 Malý depozitář pro dočasné uložení negativů v prostorách Ústavu dějin umění (foto: Adéla Kremplová)

⁷⁵ V tomto depozitáři je již deponováno ca 2000 negativů ze sbírky historické fotografie ÚDU AV ČR.

4. Závěr

Předkládaný památkový postup představil používané způsoby identifikace fotografických negativů na polymerních podložkách, zejména na bázi nitrátu a acetátu celulózy, a závislost volby konkrétních technik na různých faktorech, jako jsou velikost a fyzický stav sbírky, vybavenost pracoviště, finanční a časové možnosti nebo též zkušenosti identifikujících osob. Důležitým kritériem výběru metody jsou také její limity a rizika. Cílem je využívání nedestruktivních metod, které nepoškozují historický materiál, a naopak odmítání testů destruktivních, které vyžadují odběr vzorku.

Pro svou nespornou informační hodnotu je v památkovém postupu vyzdvihován pilotní průzkum, který poskytuje první představu o materiálovém složení a fyzickém stavu sbírky a následně pomáhá s volbou identifikačních metod aplikovaných při zkoumání celé sbírky.

Ve druhé části se metodika věnuje problematice dlouhodobého uložení negativů, srovnává doporučené standardy s obvyklými možnostmi menších institucí a navrhuje vhodná či alespoň přijatelná řešení.

Památkový postup byl ověřen na kolekci různých druhů negativů Josefa Sudka. Metodicky jsme postupovali od pilotního k hlavnímu průzkumu. Z identifikačních metod jsme zvolili kombinaci vizuálního pozorování všech negativů a metodu infračervené spektroskopie, která byla provedena u vybraného počtu negativů. Přestože výsledky zvolené metody identifikace negativů na polymerních podložkách nemůžeme považovat za zcela spolehlivé, rozhodli jsme se, na základě získaných dat, pro finální separování nitrocelulóзовých a acetylcelulóзовých negativů. Všechny negativy byly zabaleny do vhodných archivních obalů a v současné době hledáme cesty externí spolupráce pro separátní uložení skleněných, nitrocelulóзовých a acetylcelulóзовých negativů v co nejvhodnějších klimatických podmínkách.

Seznam použité související literatury

Bronislava Bacílková – Štěpánka Borýsková – Blanka Hnulíková a kol., *Restaurování a konzervace skleněných negativů*, Praha: Národní archiv 2011. Dostupné zde: https://www.nacr.cz/wp-content/uploads/2019/06/negativy_01.pdf (vyhledáno 3. 6. 2020)

Hana Buddeus, ed., *Sudek a sochy*, Praha: Artefactum 2020

Eastman Kodak Company, ed., *Safe Handling, Storage, and Destruction of Nitrate-Based Motion Picture Films, Environment Information from Kodak*, Kodak Publication No. H-182 [ENG], Rochester, New York: Eastman Kodak Company 2006. Dostupné zde: https://www.kodak.com/uploadedfiles/motion/eknec_documents_72_0900688a80102572_H-182.pdf (vyhledáno 3. 6. 2020)

Monique Fischer, *A Short Guide to Film Base Photographic Materials: Identification, Care, and Duplication*. Northeast Document Conservation Center 2012. Dostupné zde: https://www.nedcc.org/assets/media/documents/Preservation%20Leaflets/5_1_FilmBaseGuide.pdf (vyhledáno 16. 5. 2020)

Ivana Kopecká – Tomáš Štanzel, *Metodika pro preventivní konzervaci fotografických materiálů*, Praha: Národní technické muzeum 2015. Dostupné zde: <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-204311> (vyhledáno 3. 6. 2020)

Bertrand Lavédrine, *A Guide to the Preventive Conservation of Photographs Collections*, Los Angeles: The Getty Conservation Institute 2003

Eugene Ostroff, ed., *Pioneers in Photography. Their Achievements in Science and Technology*, Society of Photographic Scientists and Engineers 1987

Karel Rapouch, *Jednoduché metody identifikace polymerů v muzejní praxi*, Brno: Technické muzeum v Brně 2018. Dostupné zde: <https://mck.technicalmuseum.cz/wp-content/uploads/2017/12/Polymery.pdf> (vyhledáno 3. 6. 2020)

Karel Rapouch, *Monitoring VOC v muzejní praxi pomocí A-D Strips*, Brno: Technické muzeum v Brně 2017. Dostupné zde: https://mck.technicalmuseum.cz/wp-content/uploads/2017/12/AD Strips_web.pdf (vyhledáno 3. 6. 2020).

Tomáš Štanzel, ed., *Preventivní péče, uložení, instalace a ochrana historického fotografického materiálu v různých typech paměťových institucí (vyjma restaurátorských a konzervátorských technik a postupů)*, Praha: Národní technické muzeum 2016. Dostupné zde: <http://www.ntm.cz/data/sprava-sbirek/Methodiky/Methodika%205.pdf> (vyhledáno 3. 6. 2020)

Élia Catarina Tavares Costa Roldão, *A contribution for the preservation of cellulose esters black and white negatives*, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa 2018. Soubor ke stažení zde: <https://run.unl.pt/handle/10362/59914> (vyhledáno 3. 6. 2020)

Antonia Teweleit – Jens Danneberg – Elke Leinenweber – Klaus Nippert – Dirk Lichtblau, Auf den Träger kommt es an. Zerstörungsfreie Identifikation von Negativen aus Cellulosenitrat, Celluloseacetat und Polyester, *Rundbrief Fotografie* 24, 2017, č. 1, s. 22–29

Maria Fernanda Valverde, *Photographic Negatives. Nature and Evolution of Processes*, Rochester, N.Y.: George Eastman House and the Image Permanence Institute, 2005

Použité internetové zdroje

<https://www.canada.ca/content/dam/cci-icc/documents/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/17-2-eng.pdf?WT.contentAuthority=4.4.10> (vyhledáno 3. 6. 2020)

<https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/guidelines-collections/photographic-materials.html> (vyhledáno 3. 6. 2020)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R0348&from=EN> (vyhledáno 3. 6. 2020)

<https://www.nps.gov/museum/coldstorage/pdf/2.3.1b.pdf> (vyhledáno 3. 6. 2020)

<https://nfa.cz/cz/sbirky/sbirky-a-fondy/filmy/> (vyhledáno 3. 6. 2020)

https://nfa.cz/wp-content/uploads/2014/08/TZ_NFA_Depozitar_Hradistko.pdf (vyhledáno 3. 6. 2020)

Seznam literatury, která předcházela výsledku

Tereza Cíglerová, *Péče o fotografie a kresby: inspirace pro sbírky menšího rozsahu*, Ústav dějin umění AV ČR, v. v. i., 2016.

Kateřina Doležalová, Skla, plasty a papíry: pohled restaurátorky, in: Hana Buddeus, ed., *Sudek a sochy*, Praha: Artefactum 2020, s. 412–429.

Medailonky autorů památkového postupu

Mgr. Tereza Cíglerová

Tereza Cíglerová vystudovala restaurování papíru, knižní vazby a dokumentů na Fakultě restaurování Univerzity Pardubice a dějiny umění na Filozofické fakultě Univerzity Karlovy v Praze. Po absolvování odborné stáže v norském národním muzeu fotografie (Preus Museum) se od roku 2009 systematicky věnuje restaurování a konzervaci fotografických materiálů a preventivní péči o sbírkové předměty. Od roku 2011 pracuje jako restaurátorka v Ústavu dějin umění AV ČR, v. v. i., kde se podílela na řešení projektu Obnova buquoyské kulturní krajiny: Záchrana movitého kulturního dědictví jako báze pro obnovu paměti místa a kulturní identity. V rámci Sudek Project iniciovala a vedla průzkum sbírky negativů Josefa Sudka.

MgA. Kateřina Doležalová

Kateřina Doležalová vystudovala restaurování uměleckých děl na papíru a souvisejících materiálech na Fakultě restaurování Univerzity Pardubice. V roce 2007 se zúčastnila stáže k restaurování a konzervaci fotografií v národním muzeu fotografie (Preus Museum) v Norsku. Od roku 2011 pracuje jako restaurátorka v Ústavu dějin umění AV ČR, v. v. i., kde se kromě fotografií specializuje též na restaurování kreseb a grafik. V poslední době se účastnila třech projektů NAKI: Josef Sudek a fotografická dokumentace uměleckých děl: od soukromého archivu umění k reprezentaci kulturního dědictví; Stopy tvorby. Dědictví velkých sochařů první poloviny 20. století. Restaurování a péče o sochařské památky ze sádry; Hledání provenience movitých kulturních statků zestátněných v roce 1945 občanům německé národnosti v severočeském regionu.

Restaurátorský ateliér ÚDU AV ČR

Restaurátorský ateliér Ústavu dějin umění AV ČR vznikl v roce 2008 v budově ústavu v Husově ulici při příležitosti projektu Resurrected Treasure realizovaného za podpory fondů EHP a Norska. Během své existence se ateliér podílel na mnoha významných ústavních projektech. Zaměřuje se na konzervaci a restaurování ústavních sbírek, jejichž součástí jsou kromě fotografií také sbírky grafik a plánů. Podílí se na přípravách výstav pořádaných pracovníky ústavu. Ateliér se také dlouhodobě věnuje preventivní péči o ústavní sbírky. V roce 2015 se stal spoluorganizátorem prestižního mezinárodního workshopu pro restaurátory fotografií ze střední a východní Evropy, který připravil americký Getty Conservation Institute.