



**VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE**



Zpřístupnění, konzervace a preventivní péče o diazotypické záznamy ve fondech a sbírkách paměťových institucí ČR

Periodická zpráva za období 1. 1. 2024 – 15. 11. 2024

Identifikační číslo projektu: DH23P03OVV070

Odpovědný řešitel: doc. Dr. Ing. Michal Ďurovič

Vypracovali: Ing. Vítězslav Knotek, Ph.D.

Ing. Ondřej Limpouch

Ing. Lenka Bartošová

MgA. Štěpánka Borýsková, Ph.D.

Mgr. Blanka Hnulíková

Ing. Lenka Bílková, Ph.D.

Ing. Benjamin Bartl, Ph.D.

Praha, listopad 2024

Obsah periodické zprávy

I. Přehled změn v popisovaném období

**II. Průběh řešení ve sledovaném období, zhodnocení plnění cílů
a harmonogramu řešení**

III. Přehled plánovaných cílů

IV. Návrh na upřesnění řešení projektu pro další etapu řešení

V. Čerpání uznaných nákladů a účelové podpory

VI. Závěr

I. Přehled změn v popisovaném období

V průběhu druhého roku řešení projektu byla požadována jedna změna oproti platnému znění projektu, a to u Národního archivu – předvedení finančních prostředků z položky A6 (FKSP) do položky Provozní náklady – materiál – C2.

Zdůvodnění změny:

Původně alokované prostředky na FKSP pro roky 2024 až 2027 není možné řádně vyčerpat, protože se vážou na konkrétní zaměstnance s příslušným pracovním úvazkem v rámci rozpočtového řádku A1 (mzdy a platy), kteří byli již ve vazbě na dodatek č. 1 přesunuti do rozpočtového řádku A2 (DPP, DPČ). Jelikož tato situace nebyla v tomto předchozím dodatku č. 1 ošetřena, dodatek č. 3 tuto skutečnost napравuje. Z tohoto důvodu budou prostředky ve výši 9 tis. Kč za jednotlivé roky 2024 až 2027 přesunuty do řádku C2, kde budou použity v rámci uvedených let řešení projektu na nákup drobného materiálu.

Řádek C2:

Vzhledem k původně nepředvídatelným okolnostem v průběhu řešení projektu, v rámci kterých vyvstala potřeba nakoupit drobný materiál (kancelářský papír, ochranné rukavice, filtrační papíry, laboratorní sklo, atd.) pro účely průzkumů fyzického stavu diazotypií v paměťových institucích, budou přesunuty prostředky ve výši 9 tis. Kč z řádku A6 (FKSP) do řádku C2 (materiál) v rámci let 2024 až 2027. Tyto finanční prostředky budou nově použity na nákup výše uvedených nezbytných pomůcek, což značně zefektivní a zkvalitní průběh a výstupy daných průzkumů.

Celkové uznané náklady všech příjemců i celého projektu zůstávají nezměněné.

Tato změna byla schválena Dodatkem č. 3 ke smlouvě 70/2023/OVV, Č. j.: MK 17174/2024 OVV ze dne 29. 2. 2024.

II. Průběh řešení ve sledovaném období, zhodnocení plnění cílů a harmonogramu řešení

V roce 2024 pokračovalo řešení jednotlivých výzkumných úkolů. Úkol *Průzkum zastoupení techniky diazotypie ve vybraných paměťových institucích ČR* - vypracování, rozeslání a vyhodnocování dotazníku, úkol *Preventivní konzervace diazotypických záznamů* – zahájení literární rešerše k dané tématice a zahájení experimentálních prací, které spočívaly ve výběru vzorků diazotypů a obalových materiálů a jejich charakterizace, úkol *Metody zlepšení čitelnosti* - testování možností určení vhodných vlnových délek světla, při kterých je kontrast různých typů diazotypických záznamu největší.

V tomto roce se řešitelský tým sešel několikrát na koordinační schůzce, ale v případě potřeby byli řešitelé v kontaktu i telefonicky či prostřednictvím mailové komunikace. Stanovené cíle roku 2024 i harmonogram projektu v roce 2024 byly průběžně naplňovány.

Přehled plánovaných cílů

1. Úkol *Průzkum zastoupení techniky diazotypie ve vybraných paměťových institucích ČR*

V rámci úkolu *Provedení průzkumu zastoupení diazotypie v paměťových institucích* byl nejprve vytvořen formulář protokolu, ve kterém jsou uvedeny jak obecné informace o dané instituci a správci fondu, tak informace o předmětu především o jeho fyzickém stavu, způsobu dlouhodobého uložení a klimatických podmínkách. V souvislosti s přípravou protokolu bylo nezbytné definovat jednotlivé barvy diazotypií na základě vizuálního pozorování. Cílem tohoto kroku bylo přesně definovat barevné typy uložené v paměťových institucích. Podle dané barevnosti bude možné zhodnotit, zda u některých variant diazotypií dochází k některým specifickým poškozením. Závěrečné hodnocení bude možné vytvořit až po posouzení většího množství dokumentů.

V rámci průzkumu diazotypií byla provedena i fotografická dokumentace pomocí mikroskopu a fotografického přístroje. Cílem bylo především dokumentovat jak poškození, tak i dodatečné úpravy obrazu např.: kolorování různými typy barev (akvarelové barvy, pastelky, grafitové tužky,...).

1.1 Protokol průzkumu

Protokol pro mapování výskytu techniky diazotypie v paměťových institucích byl rozdělen do pěti částí. Každá část zaznamenávala informace o předmětu a aspektech, které mohou ovlivnit případné změny fyzického stavu diazotypií. Ukázka formuláře protokolu je uvedena následovně: V první části jsou shrnuty obecné informace o zdroji průzkumu. Především o instituci, kde se prováděl průzkum, její název a adresa. Současně se také uváděla kontaktní osoba pro případná další doplnění.

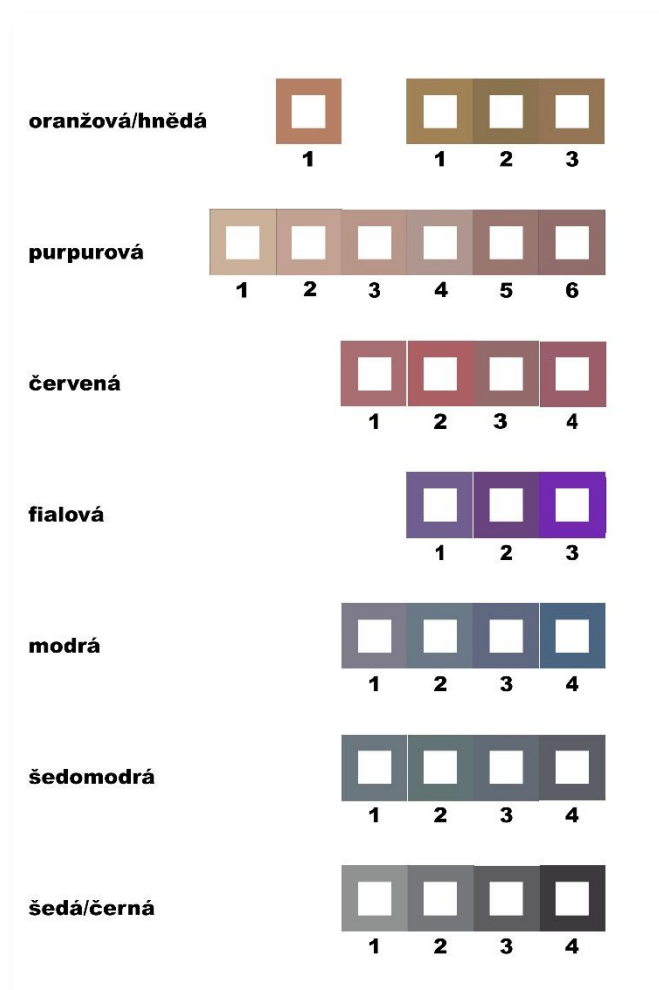
Druhá část již obsahuje data k vybranému předmětu/archiválii. Upřesněny jsou údaje uvádějící lokaci uložení, název fondu nebo sbírky, upřesnění konkrétní vybrané jednotliviny (název, popisek...), datace, dále typ nebo charakter záznamu a barevný typ.

Pro stanovení barevného typu diazotypického tisku byl vytvořen vzorník barevnosti. Po důkladném prostudování různých barevných variant diazotypií především z fondů Národního

archivu a Státního oblastního archivu v Praze, které se vyskytovaly v období jejich používání, byl vytvořen vzorník jednotlivých typů barev. Každá barva ve vzorníku je označena číslem, kterému odpovídá i naměřená hodnota barevné denzity. Při provádění průzkumu slouží vzorník barev, který lze jednoduše přiložit na daný diazotypický tisk, jako nezbytný doplněk (Obr. 1.1).

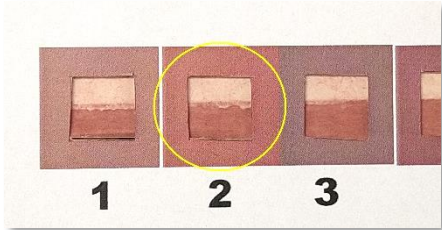
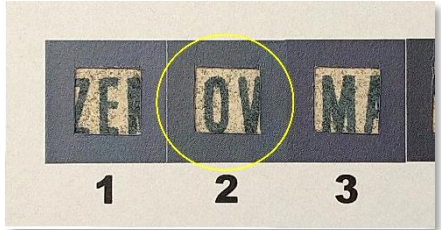
Ukázka vyplněného protokolu o kontrole fyzického stavu vybrané diazotypie:

Protokol průzkumu		č. 022				
obecné informace o instituci	1	Instituce:	Národní archiv	hodnocení	Poznámky/doplnění	
		Adresa:	Archivní 4, Praha 4 - Chodovec			
		Kontaktní osoba:	Kunt			
obecné informace o předmětu	2	Lokace:	NA - Chodovec 1019			
		Fond/sbírka:	Federální ministerstvo dopravy, Praha NAD 1256			
		Upřesnění Datace:	Tečna Dubirva; 4-Osovinská vagon cisterna 1990		Jugoslávie (Srbsko)	
		Obsah:	plán technický výkres text další (volný text)	X		
		barevný typ:	purpurová červená oranžová hnědá fialová modrá šedomodrá šedá/černá	X3	razítka - modrá	
fyzický stav	3	podložka	trhliny	1		
			zlomy	1		
			zvlnění, deformace	2		
			ztráty	1		
				žloutnutí	2	
				foxing	1	
				skvrny	2	otisk z jiného výkresu
				zápach	3	
				plíseň	1	
				poškození hmyzem	1	
	obraz	odření		1		
blednutí			2			
kolísání barevnosti			2			
změny barevnosti			2			
	úpravy	retuše bílou barvou				
retuše/poznámky barvou ...		X		fix - červený (růžový)		
přelepy zvýraznění barvou ...						
foto	4	fotografie		X		
		mikrofoto		X		
uložení	5	obal	desky - nearchivní kvalita	X		
			desky - archivní kvalita			
			archivní karton			
			nearchivní krabice	X		
	způsob	volně				
upevněno v tkanicových deskách		X				
	prostory	těsně		X		
T, RH			X	18°C ± 2°C; 40% ± 5%		



Obr. 1.1 Barevný typ – škála

Pomocí uvedené škály se formou vizuálního porovnání identifikuje barevný typ. Při shromažďování barevných typů bylo zjištěno, že ve fondech a sbírkách paměťových institucí v České republice, se nachází cca osm barevných typů. U jednotlivých barevných typů bylo nutné stanovit jejich další barvené odstíny, protože u nich může docházet k barevnému posunu. U sledovaných vzorků zatím nebyl nalezen zelený typ diazotypie, přestože v odborné i dobové literatuře bývá uváděna. Vytvořený vzorník není konečnou verzí a je možné jej v průběhu průzkumu rozšiřovat. Následně jsou uvedeny konkrétní příklady vizuálního přiřazení barevného typu diazotypie.

<i>Ukázka identifikace barevného typu</i>	<i>Ukázka identifikace barevného typu</i>
červená č. 2	šedomodrá č. 2
	

Třetí část průzkumového protokolu obsahuje popis fyzického stavu diazotypie, zde je zaměřen především na mechanické a chemické poškození a na dodatečné úpravy obrazu. Dodatečné úpravy obrazu mohlo být buď různé dokreslování určitých částí na diazotypiích, vpisování poznámek, anebo historické opravy různými přelepy.

Čtvrtá část protokolu uvádí informaci, zda byla provedena fotografická dokumentace nebo mikroskopická fotodokumentace. Evidence snímků je shodná s číslem protokolu. Snímky byly pořizovány v závislosti na typu a druhu poškození, nebo dodatečných úprav obrazu.



Mikroskopický snímek poškození diazotypie P001_0



Mikroskopický snímek dodatečného kolorování diazotypie P028_1

Poslední pátá část shromažďuje informace o podmínkách dlouhodobého uložení, a to jak z hlediska klimatických podmínek, tak kontaktního obalového materiálu.

1.2 Průběh průzkumů

V rámci průzkumů byly dle naplánovaného harmonogramu navštíveny tyto pražské instituce: Národní archiv, Státní oblastní archiv v Praze a Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy.

- V Národním archivu byl proveden průzkum následujících fondů, které obsahovaly diazotypie.
- Federální ministerstvo dopravy, Praha NAD 1256
- Federální ministerstvo spojů, Praha Praha NAD 1115
- Výzkumný ústav spojů NAD 1168
- Správa železniční dopravní cesty, s. o. - Stavební správa Praha; NAD 1633

Ve Státním oblastním archivu v Praze jsme se soustředili na fond, který byl především zaměřený na stavební plány. Původcem fondu byla firma Ringhoffer František z let 1852-1911 a Ringhofferovy závody, a. s. v letech 1911-1937. Pro průzkum byly vybrány kartony, které obsahovaly jedny z nejstarších typů diazotypií. Jednalo se o následující fond:

- Ringhoffer, NAD 2999

V Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy, který sice není přímo archivem, ale spravuje velký rozsah map, plánů a architektonických výkresů širokého časového rozpětí od roku 1822 do současnosti. Při průzkumu byly sledovány především vybrané části s rozdílnými barevnými typy diazotypií. Soubory byly uváděny podle následujícího značení:

- Plány
- Plány, fotografie
- Doprava ČSD
- Doprava obecně
- Územní studie 1990, malý formát
- Územní rozhodnutí - obce připojené po roce 1974
- Územní studie do roku 1990, velký formát

V Muzeu východních Čech v Hradci Králové byl proveden průzkum map a plánů s cílem identifikace diazotypií, které byly nalezeny v souhrnu Hradecenzií.

Další průzkumy mimopražských institucí jsou naplánovány v průběhu listopadu. Navštíveny budou tyto archivy:

- Moravský zemský archiv v Brně, který je oblastním archivem s působností pro Jihomoravský kraj, Kraj Vysočinu a Zlínský kraj;
- Státní oblastní archiv v Plzni, který plní roli oblastního archivu Plzeňského a Karlovarského kraje;
- Státní oblastní archiv v Hradci Králové, který spravuje archiválie Královéhradeckého a Pardubického kraje.

2. Úkol *Preventivní konzervace diazotypických záznamů*

V rámci tohoto úkolu byly nejdříve připraveny modelové vzorky diazografických záznamů, na kterých bylo zahájeno studium jejich odolnosti proti umělému stárnutí a studium vlivu některých metod konzervování na jejich stabilitu.

Druhá část tohoto úkolu byla zaměřena na dokončení charakterizace vybraných obalových materiálů.

2.1 Vlákniňové složení diazografických papírů

Cílem tohoto dílčího úkolu bylo ověřit předpoklad, že stabilita diazotypií souvisí mimo jiné s kvalitou použitého papíru. U 30 diazotypií byla proto provedena analýza vlákninového složení papírové podložky. Vlákniňové složení bylo specifikováno pomocí vybarvovacích roztoků (Herzbergovo činidlo, Graffovo činidlo C, Sellegerův roztok) a morfologických znaků. Vzorky, které bylo možno datovat, pochází ze čtyřicátých až osmdesátých let 20. století.

Bylo zjištěno, že ve všech případech byl použit bezdřevý papír. Pro výrobu papírů datovaných do 60. let 20. století byla použita pouze jehličnanová buničina. Papíry ze 70. a 80. let 20. století nicméně obsahovaly také různý podíl buničiny listnáčové, a to až do poměru přibližně 1:1. Případná zvýšená míra degradace papírové podložky tedy souvisí spíše s chemickým působením diazografické soustavy než s volbou nevhodných surovin pro výrobu samotného papíru.

2.2 Příprava modelových vzorků diazotypie - vliv expozice na kvalitu obrazu

Vzhledem k nedostatečnému množství reálných vzorků, které by byly použitelné pro další plánované testy, byla v tomto roce věnována pozornost přípravě definovaných modelových vzorků. Ty byly připraveny jednak s využitím komerčně dostupného diazografického papíru Diazo Blue Print Paper (75 g/m², Digit Számítástechnikai Bt., Budapest), jednak postupem podle Matthiase Ducciho¹.

2.2.1 Diazo Blue Print Paper

Na novodobém diazografickém papíru Diazo Blue Print Paper byl vyzkoušen vliv délky osvitů na kvalitu výsledného obrazu. Vzhledem k tomu, že profesionální kopírovací stroj nebyl k dispozici, pro expozici byla použita UV-zářivka Osram L18 W/73. Vzdálenost od exponovaného papíru 10 cm, energie dopadajícího UV záření bylo 25 W/m². Vyvíjení obrazu bylo provedeno v parách amoniaku.

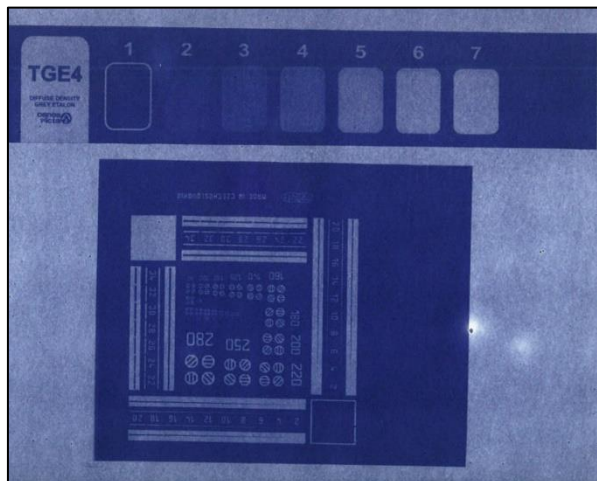
Délka osvitů 30 s byla vyhodnocena jako nedostatečná. Zbarvené pozadí je výsledkem neúplného rozložení diazosloučeniny na osvětlených místech (Obr. 2.1). Určitá míra zbarvení pozadí je nicméně u diazotypií běžná (Obr. 2.2).

Při délce osvitů 60 s jsou již plně osvětlená místa téměř čistá. Místa s nižší mírou osvětlení, například vzdálenější od světelného zdroje nebo krytá fólií, jsou stále mírně zbarvená (Obr. 2.3).

¹ Ducci, Matthias: *Diazotypie – Eine bildgebendes Verfahren mit Diazoniumsalzen*. In: Chemkon 2023, 30 (1), s. 6-12.

Délka osvitů 90 s je vyhovující. Pozadí je prakticky nezabarvené, dobré je prokreslení jemných detailů v bílé i modré a odstupňování polotónů (Obr. 2.4).

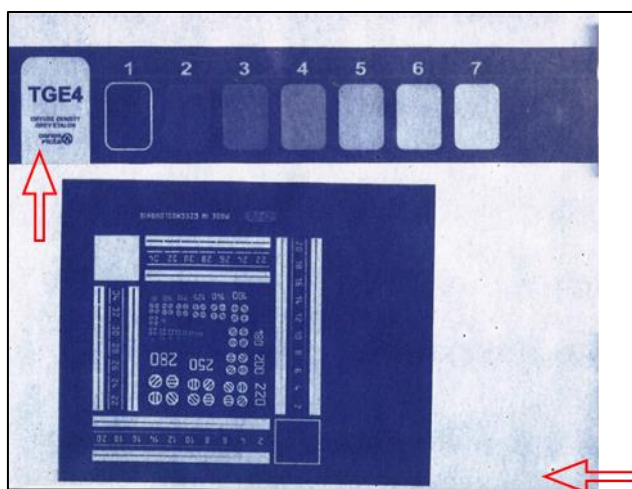
Při delší expozici dochází i k prosvícení tmavých míst a výraznému projevu vlivu podsvícení šablony. Výsledkem je vybledlá barva, rozšíření bílých linií, popřípadě i ztráta některých detailů (Obr. 2.5 a 2.6).



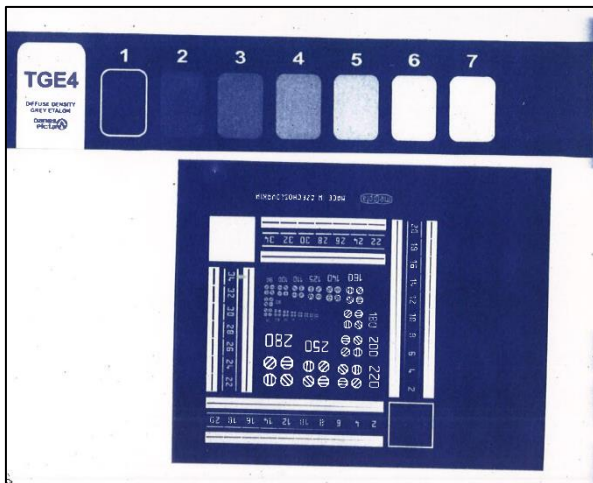
Obr. 2.1 Délka osvitů 30 s.



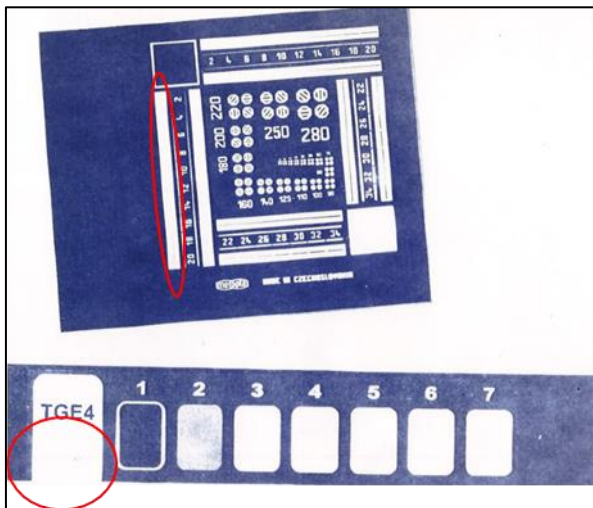
Obr. 2.2 Pozadí reálných diazotypií, zbarvené pravděpodobně v důsledku podexponování.



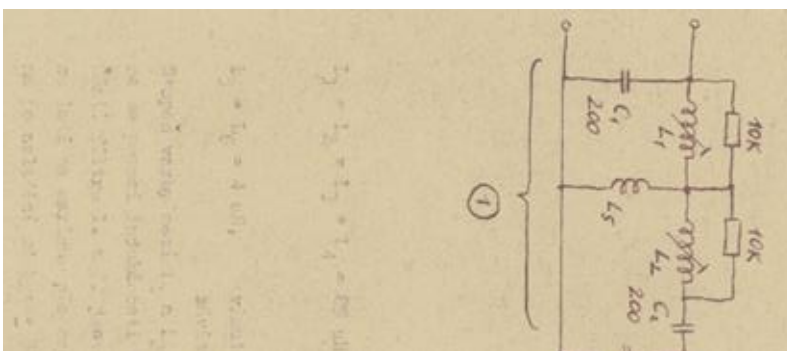
Obr. 2.3 Délka osvitů 60 s. Šipky označují nedostatečně osvětlené plochy obrazu.



Obr. 2.4 Délka osvitů 90 s.



Obr. 2.5 Délka osvitů 20 min. Červeně vyznačena místa ztráty detailů.



Obr. 2.6 Při přexponování obrazu bývá pozadí čisté, ale při nestejně kvalitě záznamů předlohy může dojít k rozdílné čitelnosti různých typů záznamů. Zatímco schéma elektrického obvodu je dobře viditelné, strojpsaný text je čitelný obtížně.

Hodnocení

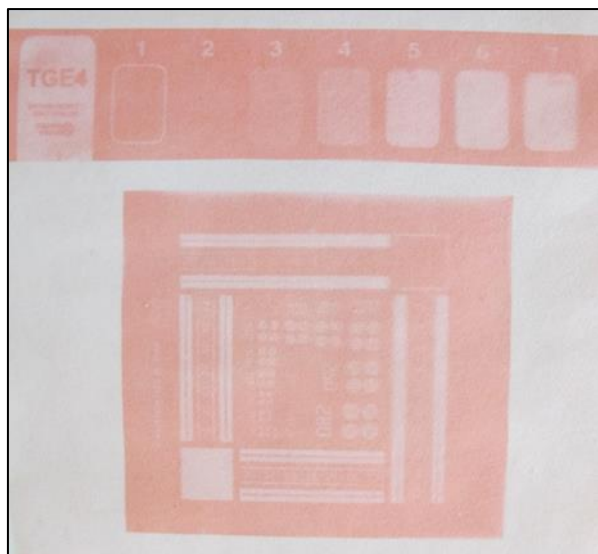
Nevhodnou délkou osvitů diazografického papíru vznikne špatně čitelná kopie. Čitelnost může být zhoršena jak zabarvením pozadí, tak nízkým kontrastem a rozlišením záznamu. Zbarvení pozadí souvisí s nedostatečnou dobou osvitů, která může souviset s nedostatečnou průsvitností předlohy nebo se snížením výkonu zdroje světla. Nízký kontrast záznamu a ztráta detailů mohou být naopak důsledkem příliš dlouhého osvitů, jehož cílem mohlo být dosažení čistého pozadí.

Na kvalitě kopie se kromě toho může projevit i stárnutí diazografického papíru před použitím. Tůmová² uvádí trvanlivost materiálu v nezpracovaném stavu od 3 měsíců do 1 roku, podle způsobu skladování. Expirace použitého papíru je 6 měsíců od data výroby.

2.2.2 Diazotypie připravené postupem podle Ducciho

Pro přípravu vzorků bylo třeba najít vhodný papír, který není příliš nasákový a který nemá alkalickou rezervu, protože světlocitlivá vrstva není stabilní v alkalickém prostředí. U originálních diazografických papírů je světlocitlivá vrstva oddělena od papírové podložky separační vrstvou, která při výrobě brání jejímu zasáknutí do papíru. Tato mezivrstva je tvořena jemným SiO₂ pojeným vodnou disperzí polymeru.³ Takto ovrstvený papír se však dosud nepodařilo připravit v dostatečné kvalitě, což se do jisté míry projevuje na kvalitě výsledné kopie.

Vlastní postup pořízení diazotypie vycházel z postupu publikovaného Matthiasem Duccim, který využívá diazotaci kyseliny 5-amino-2-methoxybenzoové a kopulací s β-naftolem (Obr. 2.7).



Obr. 2.7 Diazotypie připravená podle Ducciho.

² Tůmová, Marta: *Moderní diazotypie v knihovnách a útvarech VTEI*. Metodický leták č. 69. Státní technická knihovna. Praha 1968.

³ *Způsob povrchové úpravy papírové podložky pro diazografii*. CZ. Číslo patentu 221396. 1982
Diazografický materiál. CZ. Číslo patentu 246505. 1986

Způsob výroby diazografických materiálů. CZ. Číslo patentu 249986. 1986

Hodnocení

Diazotypie připravené podle Ducciho sice nedosahují kvalit současných profesionálních kopií, právě proto však mohou být považovány za vhodný model pro studium degradace méně kvalitních historických diazotypií.

2.3 Charakterizace obalových materiálů

V rámci tohoto úkolu bylo během tohoto roku studováno 5 druhů papírů (Tabulka 1).

Tabulka 1 Charakterizace použitých druhů papírů

typ papíru	plošná hmotnost [g/m ²]	tloušťka [mm]	označení
papír pro dokumenty dle ČSN ISO 9706	80	0,009	ISO
alkalický papír	146	0,020	AP
papír pro testování odkyselovacích procesů	70	0,009	TP
chromatografický papír Whatman 1	87	0,017	W1
papír s vysokým obsahem dřevoviny	52	0,012	DP

Umělé stárnutí vzorků

Vzorky těchto papírů byly uměle stárnuty dle následujících norem:

- Umělé stárnutí vlhkým teplem při teplotě 80 °C a 65% relativní vlhkosti po dobu 30 dnů dle normy ČSN ISO 5630/3.
- Umělé stárnutí vlhkým teplem při teplotě 105 °C po dobu 12 dnů dle normy ČSN ISO 5630/1.

Byly studovány následující fyzikálně-chemické vlastnosti:

- Stanovení bělosti a celkové barevné difference
- Stanovení pH studeného vodného výluhu
- Stanovení vlákninového složení
- Stanovení stupně zaklížení čárovou metodou
- Analýza uvolněných VOC
- Stanovení mechanických vlastností
- Zkouška pevnosti v tahu
- Stanovení pevnosti v tahu při nulové délce zkušební vzorku
- Odolnost v přehýbání dle Schoppera

Ze stanovení mechanických vlastností byla vypočtena odolnost proti stárnutí dle vztahu:

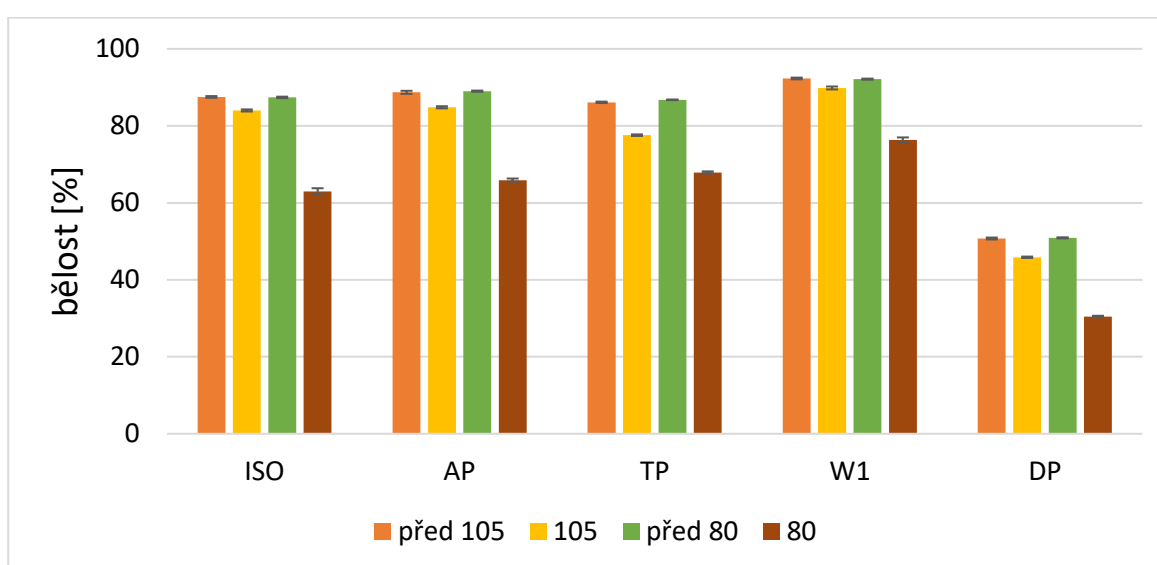
$$S = \left(\frac{X_s}{X_n} \right) \cdot 100,$$

kde X_s je hodnota sledované vlastnosti vzorku po umělém stárnutí a X_n je hodnota sledované vlastnosti nestárnutého vzorku.

Výsledky měření

Bělost

Měřené papíry v obou případech před stárnutím vykazovaly velmi konstantní hodnoty bělosti. Vzorky stárnuté při 105 °C vykazují pokles zanedbatelný pokles bělosti, největšího snížení bylo u papíru TP (8,5 %) a nejmenší změna nastala u papíru W1 (2,5 %). U vzorků stárnutých při 80 °C, 65 % RV je již ve všech případech pozorovatelný větší rozdíl v bělosti. Největší úbytek lze pozorovat u papíru ISO (24,4 %), zatímco nejlépe je na tom papír W1 (15,8 %) stejně jako u druhé metody stárnutí (Obr. 2.8.).

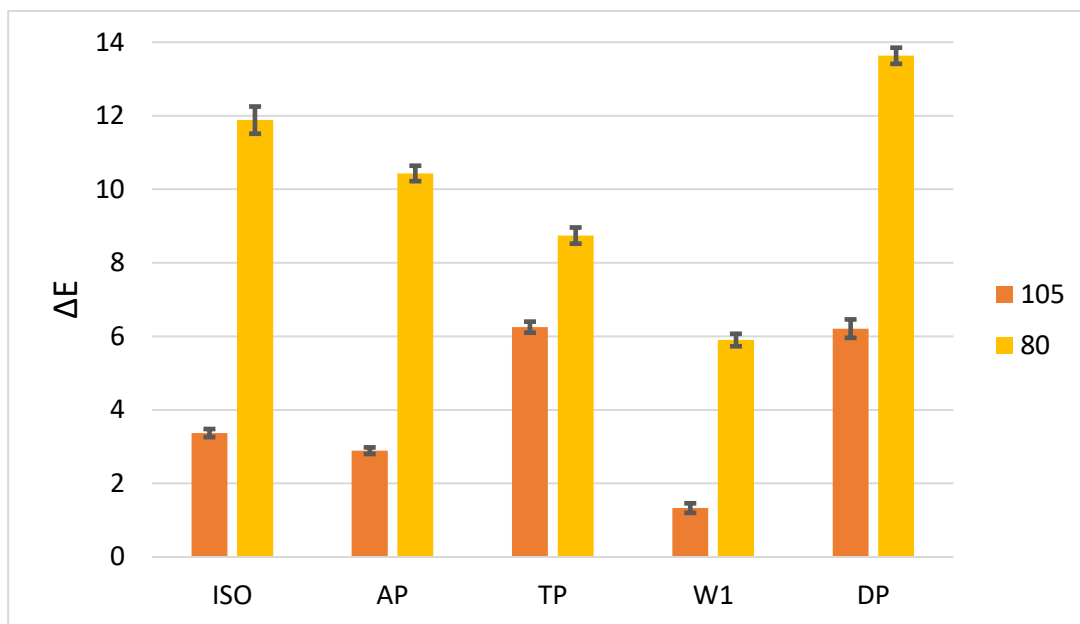


Obr. 2.8 Výsledky měření bělosti

Celková barevná diference

Podobně jako u měření bělosti lze i u stanovení celkové barevné diference ΔE^* sledovat poměrně markantní rozdíl mezi dvěma metodami stárnutí (Obr. 2.9). Daleko větší změny celkové barevné diference bylo dosaženo v případě stárnutí při 80 °C, 65 % RV. Nejvyššího rozdílu bylo dosaženo v případě papíru DP (13,6), zatímco nejmenší rozdíl je patrný u papíru W1 (5,9). Podobný trend papíru W1 byl pozorován i u stárnutí při 105 °C, kdy celková barevná diference dosáhla hodnoty 1,3.

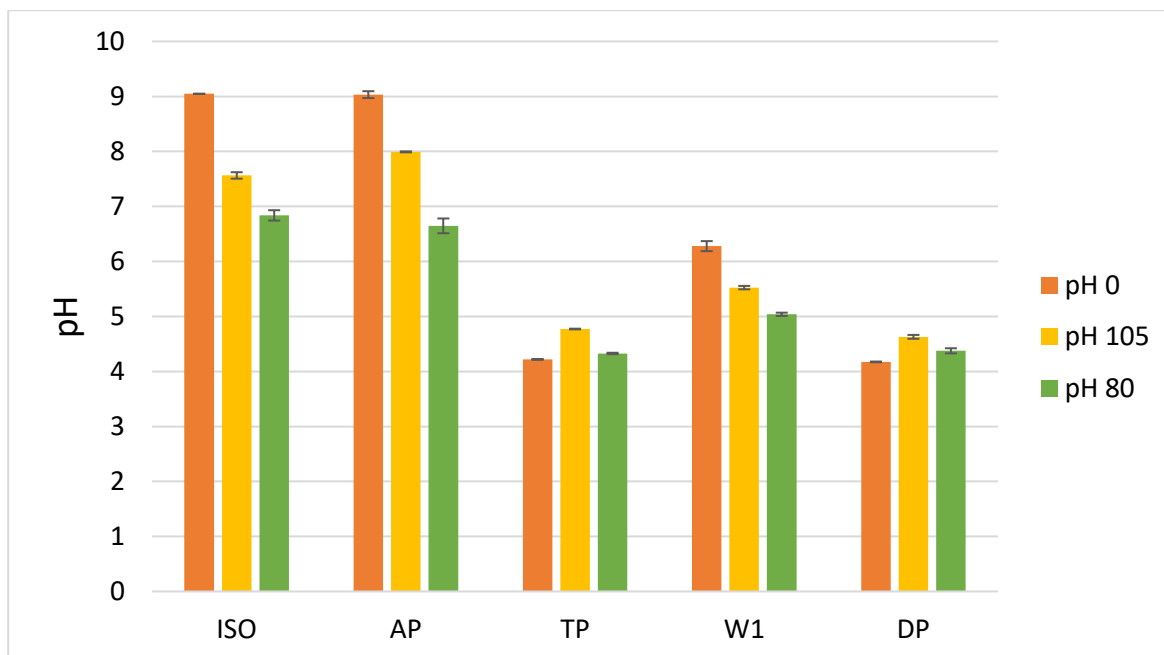
Ve všech případech docházelo během stárnutí k poklesu hodnot na ose L (tmavnutí) a v ose b naopak došlo k posunu ke kladným hodnotám (žloutnutí papíru).



Obr. 2.9 Celkové barevná diference jednotlivých papírů po umělém stárnutí

Stanovení pH studeného výluhu

Výsledky stanovení pH studeného výluhu (Obr. 10) ukazují pokles pH při obou metodách umělého stárnutí u papíru ISO, AP a W1. Tyto tři papíry vykazovaly před umělým stárnutím vyšší pH než zbylé dva. Posun k nižšímu pH je vysvětlitelný buď vznikem kyselin v důsledku oxidace celulózy, přítomností hemicelulóz a ligninu, případně přítomností látek zbylých z výroby papíru. Naproti tomu u papírů TP a DP došlo v obou případech k mírnému nárůstu pH. Tento efekt může být zapříčiněn odtékáním kyselých látek z papíru během umělého stárnutí.



Obr. 10 Výsledky stanovení pH studeného výluhu jednotlivých papírů po umělém stárnutí

Stanovení stupně zaklížení čárovou metodou

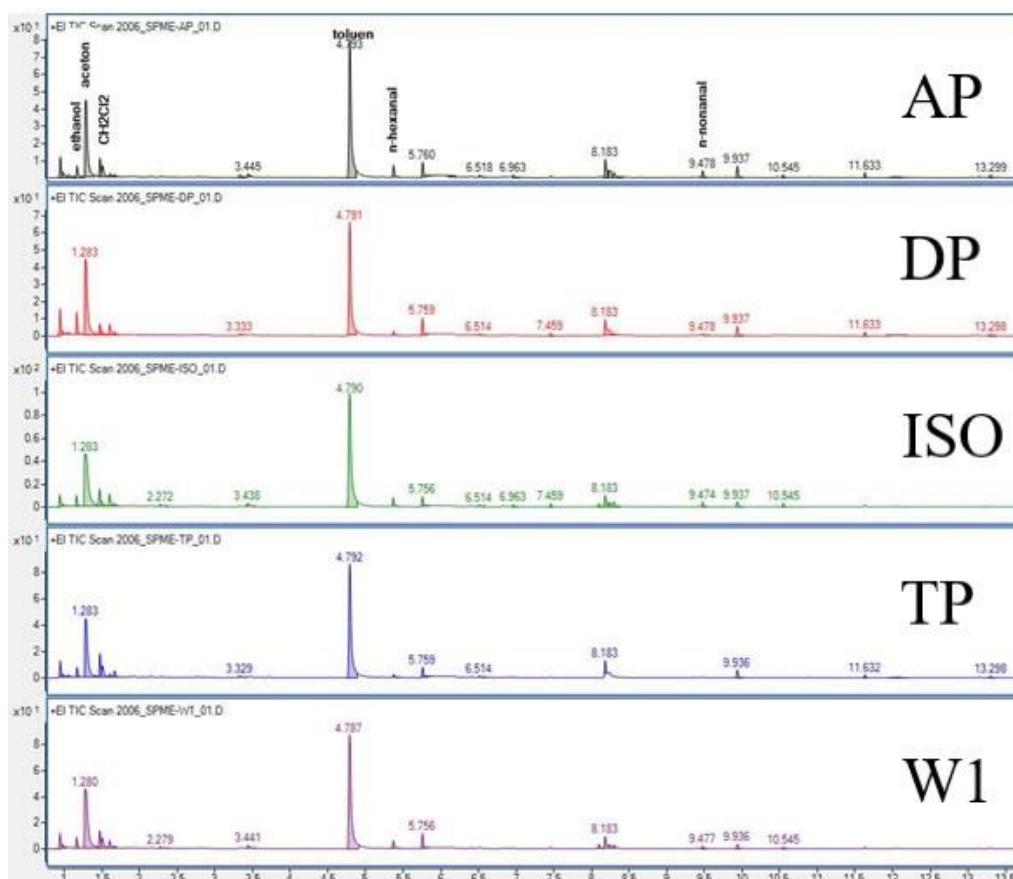
Stanovení stupně zaklížení pro jednotlivé papíry je uvedeno v Tabulce 1. Papír Whatman nebyl zahrnut do experimentu, protože se jedná o neklížený filtrační papír.

Tabulka 2 Výsledky stanovení stupně zaklížení Nollovým perem

typ papíru	stupeň zaklížení	směrodatná odchylka
ISO	1,2	0
AP	1,2	0
TP	0,35	0,1
DP	0,55	0,1

Analýza uvolněných VOC

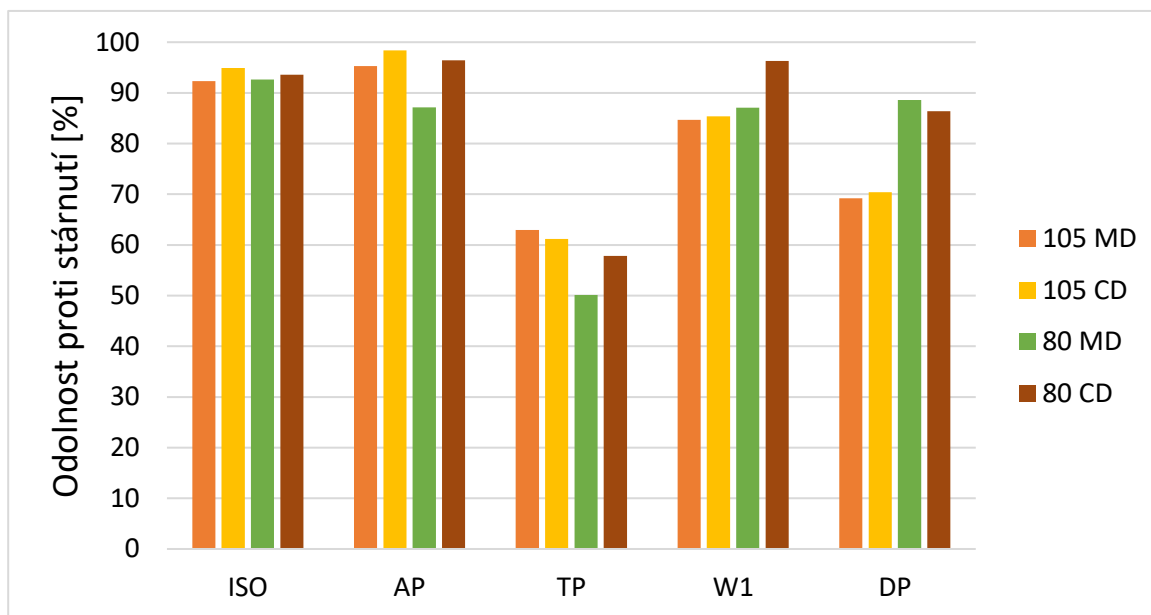
Analýza uvolněných těkavých látek (VOC) z jednotlivých druhů papírů ukázala, že se jedná především o ethanol, aceton, toluen, n-hexanal, n-nonanal a dichlormethan. Tyto experimenty budou v roce 2025 doplněny o testy tzv. křížové infekce.



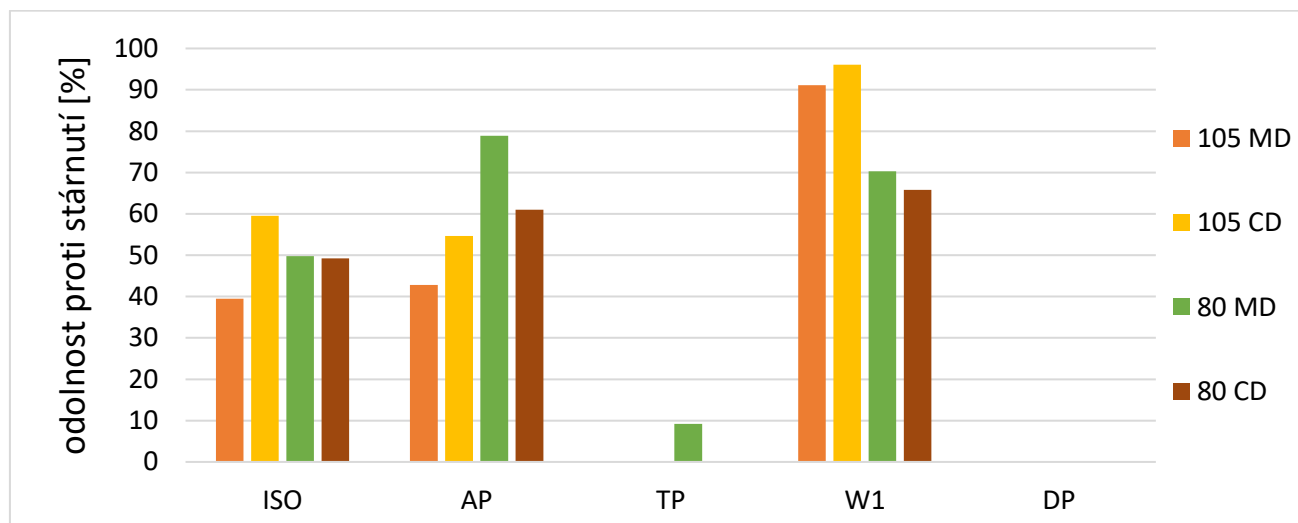
Obr. 11 Výsledky analýzy těkavých organických látek

Odolnost proti stárnutí

Odolnost proti stárnutí vypočtené z měření pevnosti v tahu při nulové délce měřeného vzorku a odolnosti v přehýbání v příčném (CD) i podélném směru (MD) výroby pro oba typy umělého stárnutí je uvedena na Obr. 12 a 13. V obou případech papíry ISO, AP a W1 vykazují nejvyšší odolnosti proti stárnutí.



Obr. 12 Hodnoty odolnosti proti stárnutí vypočtené z pevnosti v tahu při nulové délce měřeného vzorku v příčném (CD) i podélném směru (MD) výroby pro oba typy umělého stárnutí.



Obr. 13 Hodnoty odolnosti proti stárnutí vypočtené z odolnosti v přehýbání v příčném (CD) i podélném směru (MD) výroby pro oba typy umělého stárnutí.

Závěr

Z provedených testů vyplývá, že nejstabilnější fyzikálně-chemické vlastnosti vykazuje chromatografický papír Whatman 1, dále pak papír, který splňuje normu ČSN ISO 9706 a alkalický papír. Tyto papíry se jeví jako obalové materiály pro dlouhodobé uložení diazografických záznamů jako potenciálně nejvhodnější. Následující experimenty proto budou pokračovat již jen s těmito papíry a budou zaměřeny na studium jejich interakce s diazografickými záznamy i samotnou papírovou podložkou.

3. Úkol *Metody zlepšení čitelnost*

V roce 2024 byla rozvíjena především metoda softwarové editace digitálních fotografií diazotypií, popsána ve zprávě z minulého roku. Tato metoda by měla být jednoduchá, nenáročná na vybavení a měla by umožňovat automatické dávkové zpracování velkého množství snímků. Zahrnuje nejprve úpravu jasu (L) a sytosti (S) obrazu, dále izolaci zeleného kanálu (G), převedení obrazu do stupňů šedé a aplikaci funkce automatického kontrastu (viz Průběžná zpráva za rok 2023). Cílem byla optimalizace nastavení těchto parametrů a ověření její použitelnosti na větším počtu reálných diazotypií.

3.1 Vliv způsobu digitalizace

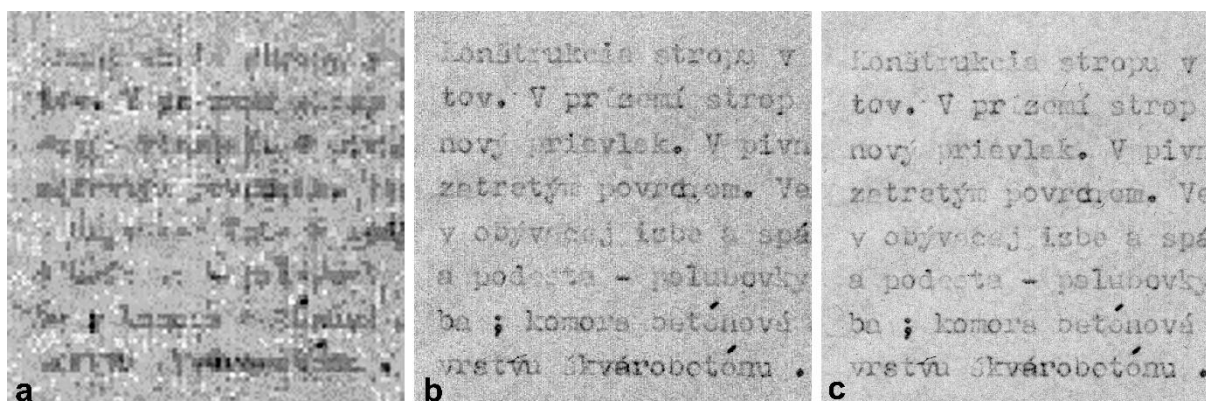
Na základě průzkumu fondu Národního archivu bylo nejprve vybráno 21 obtížně čitelných diazotypií purpurové, respektive hnědočervené barvy. U diazotypií této barvy je nejčastěji pozorováno vyblednutí, které brání čitelnosti záznamu. Tyto dokumenty byly následně digitalizovány za využití různých technik, aby bylo možné vyhodnotit vliv způsobu pořízení snímku na úspěšnost jejich editace. Byly využity následující techniky fotografování a skenování:

- DSLR Nikon D850, objektiv AF-S Micro NIKKOR 60 mm, 1:1,8G ED, studiové osvětlení (Lempa LENSSO, 125 W, 7206 lm, 5500 K, Energ)
- DSLR Nikon D850, objektiv AF-S Micro NIKKOR 60 mm, 1:1,8G ED, halogenová žárovka (RoHS P38120FL-H-CA, 230 V, AC/DC, 120 W, E27, PAR38, 30° FLOOD, 1850 lm, 2000 h, 2900 K)
- DSLR Nikon D850, objektiv AF-S Micro NIKKOR 60 mm, 1:1,8G ED, osvětlení LED (Fomei LED Wifi 210 B)
- DSLR Nikon D850, objektiv AF-S Micro NIKKOR 60 mm, 1:1,8G ED, záblesková světla (Fomei Digital Pro 1200)
- LED skener SCAN MASTER 0 4838 (A0+)
- LED skener EPSON Perfection 850 Pro

Snímky nebyly doostřovány ani komprimovány. Jejich rozlišení se pohybovalo v rozmezí 75–1500 dpi.

Nejlepších a nejkonzistentnějších výsledků bylo dosaženo při použití LED skenerů. Tímto způsobem bylo možné snadno zajistit rovnoměrné osvětlení a kvalitní zaostření i u velmi málo kontrastních záznamů. Vliv různého spektrálního složení použitých zdrojů osvětlení byl nevýznamný ve srovnání s faktorem rozlišení snímku (Obr. 3.1). Vysoké rozlišení totiž omezuje

degradaci snímku, ke které při radikální editaci nevyhnutelně dochází. Výsledný obraz je však možné uložit již v rozlišení nižším. Jako kompromis mezi kvalitou obrazu, časovou náročností skenování a objemem dat bylo pro skenování zvoleno rozlišení 800 dpi.

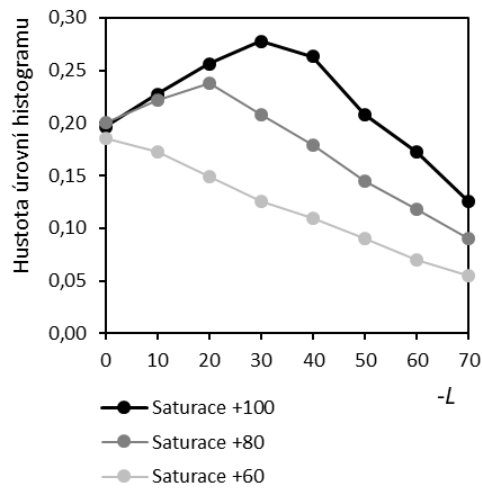


Obr. 3.1 Vliv zvoleného rozlišení při skenování diazotypie na kvalitu výsledného editovaného snímku (a: 75 dpi, b: 300 dpi, c: 1200 dpi).

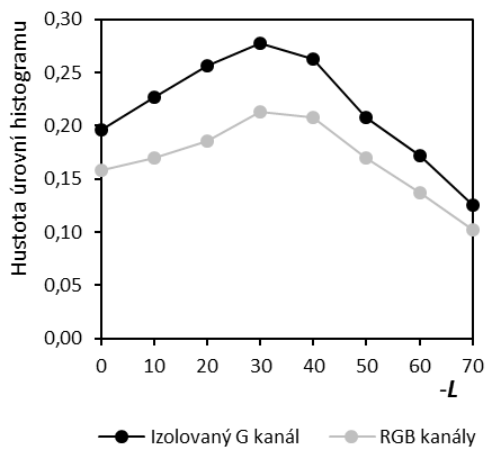
3.1.1 Hodnocení úspěšnosti editace snímků

Pro optimalizaci uvedených parametrů bylo nutné zvolit jednoduchý způsob hodnocení čitelnosti záznamu. To nebyl snadný úkol, protože takové hodnocení je závislé na celé řadě faktorů a je vždy do jisté míry subjektivní. Zpočátku byly uvažovány jako nejvýznamnější faktory rozdíl mezi jasnem záznamu a pozadí a homogenita jasu pozadí. Oba faktory jsou do jisté míry protichůdné, protože zvýšení kontrastu obrazu je obvykle spojeno se vzrůstem nehomogenity pozadí, které potom působí rušivě. V průběhu práce bylo nicméně zjištěno, že faktor kontrastu je možné při hodnocení zanedbat, protože použití funkce automatického kontrastu v tomto ohledu rozdíl mezi všemi snímky prakticky stírá. Rozdílovým parametrem tak zůstává homogenita jasu pozadí. Tu je možné vyjádřit například jako počet, respektive hustotu úrovní jasu v histogramu obrazu. Tato veličina sice souvisí s maximálním rozsahem úrovní jasu pozadí, zohledňuje však především plynulost přechodů mezi nimi, čili sklon k tzv. posterizaci, což je kritérium, které je při subjektivním hodnocení často rozhodující.

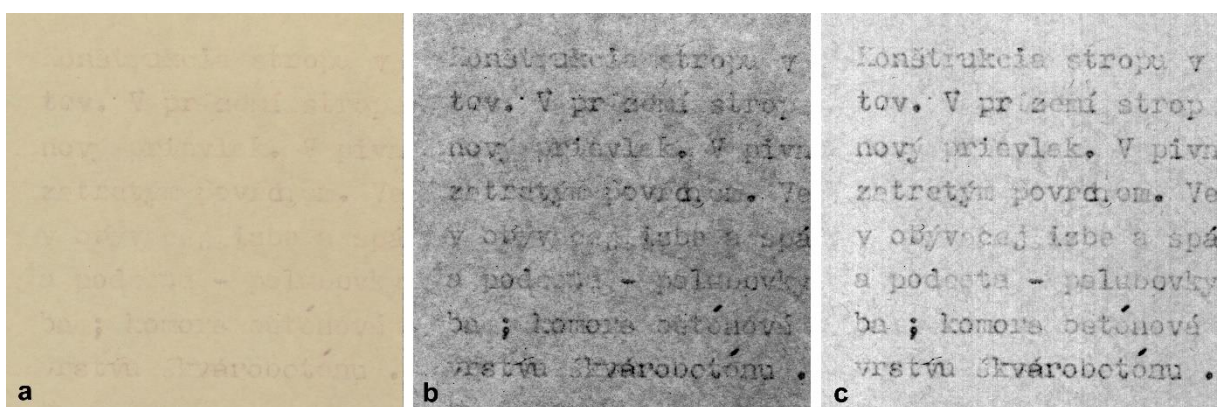
Tímto způsobem bylo potvrzeno, že z technického hlediska je cílem editace obrazu dosažení stavu, kdy je co nejvíce obrazových bodů snímku v S–B diagramu barevného modelu HSB reprezentováno souřadnicemi blízkými hodnotám $S = 100$, $B = 100$. Taková úprava vede k maximálnímu symetrickému rozšíření RGB histogramu snímku. Ve většině případů je takové úpravy možné dosáhnout nastavením stupně sytosti na hodnotu 100 a snížením světlosti o 20–30 stupňů (Obr. 3.2 a 3.3). Příklad výsledku takové úpravy je pak na Obr. 3.4.



Obr. 3.2 Závislost hustoty úrovní jasového histogramu pozadí na stupni sytosti a jasu.



Obr. 3.3 Závislost hustoty úrovní jasového histogramu pozadí na stupni jasu při izolaci a bez izolace zeleného (G) kanálu.



Obr. 3.4 Srovnání snímků téže diazotypie. a: neupravený snímek, b: snímek převedený do stupňů šedé, kontrast automaticky zvýšen, c: snímek optimalizovaný podle navržené metody.

Použití uvedených parametrů vedlo ve všech případech k nejlepším výsledkům. Absolutní míra zlepšení ovšem závisela na kvalitě samotných dokumentů; některé záznamy byly i po editaci hůře čitelné, pravděpodobně z důvodu nevyhovující technologie výroby.

III. Přehled plánovaných cílů

V rámci jednotlivých úkolů v následujícím roce jsou plánovány tyto cíle:

Úkol Průzkum zastoupení techniky diazotypie ve vybraných paměťových institucích ČR

V rámci tohoto úkolu bude pokračovat průzkum stavu diazotypií ve vybraných paměťových institucích (více v Příloze č. 2 – specifikace místa a účelu konání tuzemských a zahraničních služebních cest).

Úkol Preventivní konzervace diazotypických záznamů

V průběhu roku budou pokračovat v letošním roce zahájené studia světlostálosti diazotypických záznamů, vlivu různých klimatických parametrů na jejich stabilitu. Dále pak bude pokračovat studiu a vlivu vybraných konzervačních metod na vlastnosti diazotypických záznamů, zahájení testů interakce diazotypických záznamů a obalových materiálů a tzv. křížové infekce.

V tomto roce budou zpracovány získané literární údaje, budou dokončeny experimenty týkající se studia světlostálosti azobarviva diazotypických záznamů v závislosti na dávce absorbovaného světelného záření. Dále bude pokračovat studium vlivu teploty, relativní vlhkosti a plynných polutantů (oxidy dusíku a síry) na degradaci papírové podložky a barviva diazotypických záznamů; vlivu některých metod konzervování (především dezinfekce a změna pH dosažená odkyselením) na stabilitu papírové podložky a barviva diazotypických záznamů. Bloky vzorků určených pro studium interakce vybraných obalových materiálů a vzorků diazotypických budou uměle stárnuty a vyhodnoceny změny optických, chemických a mechanických vlastností vzorků diazotypií i samotných obalových materiálů. Dále budou připraveny vzorky pro tzv. křížovou infekci, tj. vliv vzorků diazotypických záznamů na průměrný polymerační stupeň celulózové makromolekuly v uzavřeném prostoru.

Úkol Metody zlepšení čitelnosti

V rámci tohoto úkolu bude dokončena charakterizace reálných diazotypií a získané poznatky budou využity pro návrh fyzikálních metod zvýraznění kontrastu při studiu diazotypií. Dále bude vyhodnocen praktický význam alternativní metody využívající fluorescence záznamu pro tyto účely.

V roce 2025 je plánováno publikování odborného článku.

IV. Návrh na upřesnění řešení projektu pro další etapu řešení

Řešitelé úkolu Preventivní konzervace diazotypických záznamů plánují ověřit využití reflexní optovláknové spektroskopie ve viditelné a blízké infračervené oblasti spektra pro identifikaci azobarviv různých typů historických diazografických záznamů a absolvovat krátkodobý studijní

pobyt na Slovenské technické univerzitě v Bratislavě, kde se touto problematikou zabývá Oddělení polygrafie a aplikované fotochemie.

Projekt je jinak řešen v souladu s plánem jednotlivých výzkumných aktivit.

V. Čerpání uznaných nákladů a účelové podpory

Řádek A1 – mzdy a platy zaměstnanců

VŠCHT: Finance na mzdy a platy zaměstnanců jsou u VŠCHT jsou čerpány průběžně v souladu se schváleným rozpočtem Projektu.

NA: Nebyly požadovány.

Řádek A2 – Ostatní osobní náklady

VŠCHT: Ostatní osobní náklady jsou čerpány dle schváleného rozpočtu. Při čerpání byly zohledněny změny, ke kterým došlo v souvislosti s novelizací Zákoníku práce (náhrady za dovolené u DPČ).

NA: Ostatní osobní náklady jsou čerpány dle schváleného rozpočtu.

Řádek A3 – autorské honoráře

Nebyly požadovány ani u jednoho z řešitelů.

Řádek A4 – stipendia studentů

Stipendia studentů jsou na VŠCHT čerpána dle rozpočtu.

U NA nebyla plánována.

Řádek A5 – povinné zákonné odvody

Povinné zákonné odvody jsou odváděny dle schváleného rozpočtu Projektu a v souladu s platnými předpisy, a to jak u VŠCHT, tak u NA.

Řádek A6 – FKSP

VŠCHT: Nebyl požadován.

NA: Byla provedena změna do položky C2 Provozní náklady – materiál.

Řádek B1 - Náklady na pořízení dlouhodobého hmotného majetku

V roce 2024 nebyl plánován ani u jednoho z řešitelů.

Řádek B2 – Náklady na pořízení dlouhodobého nehmotného majetku

Tato položka nebyla v rozpočtu plánována.

Řádek B3 – Náklady na pořízení drobného hmotného majetku

VŠCHT: Nákup drobného hmotného majetku byl realizován v souladu se schváleným rozpočtem. Byly nakoupeny zářivky. Nevyčerpaný zbytek částky ve výši 687 Kč bude použit na tvorbu FÚUP a v příštím roce bude o tuto sumu posílen rozpočet.

NA: Tato položka nebyla v rozpočtu plánována.

Řádek B4 – Náklady na pořízení drobného nehmotného majetku

Tato položka nebyla v rozpočtu plánována v rozpočtu VŠCHT, ani NA.

Řádek C1- Náklady na provoz majetku zakoupeného mimo projekt

Z této položky rozpočtu byla na VŠCHT hrazena údržba a kalibrace vah (3000 Kč), údržba reverzní osmózy (2000 Kč) a profylaktická kontrola přenosného XRF (2000 Kč).

V rozpočtu NA nebyla položka plánována.

Řádek C2 – Materiál

VŠCHT: Finanční prostředky jsou čerpány v souladu s plánovaným rozpočtem, tj. na nákup laboratorních potřeb (pufry, reagenční láhve, papír) a chemikálií.

NA: Dodatek č. 3 – nová položka. Finanční prostředky jsou čerpány v souladu s plánovaným rozpočtem, tj. drobné pomůcky a materiál.

Řádek C3 - Cestovné

VŠCHT: Cestovné nebylo v tomto roce čerpáno. Důvodem byla skutečnost, že řešitelé plánují v roce 2025 uskutečnit studijní pobyt v Oddělení polygrafie a aplikované fotochemie Slovenské technické univerzity v Bratislavě. Pracovníci tohoto oddělení se dlouhodobě věnují využití reflexní optovláknové spektroskopie viditelné a blízké infračervené oblasti spektra pro identifikaci barviv v historických kresbách. Řešitelé projektu proto plánují ověřit možnost využití této analytické techniky pro identifikaci azobarviv různých typů diazografických záznamů. Proto celá částka plánována na cestovné v roce 2024 bude převedena do FÚUP a řešitelé v prvním čtvrtletí 2025 požádají poskytovatele o převod do položky zahraniční služební cesty.

NA: Finanční prostředky jsou čerpány v souladu s plánovaným rozpočtem.

Řádek C4 – zveřejňování výsledků

Náklady na tuto položku nebyly požadovány.

Řádek D - Náklady nebo výdaje na služby

VŠCHT: Plánovaná částka byla v souladu s rozpočtem použita na analýzy v Centrálních laboratořích VŠCHT.

NA: Tato položka nebyla v rozpočtu plánována.

Řádek E - Doplnkové (režijní) náklady nebo výdaje

VŠCHT: Finanční prostředky byly čerpány v souladu se schváleným rozpočtem.

NA: Doplnkové náklady nebyly plánovány.

VI. Závěr

Po uplynutí druhého roku řešení projektu je možné konstatovat, že práce na dílčích úkolech probíhají bez problémů a v souladu se schváleným harmonogramem projektu. Obdobně tak spolupráce Vysoké školy chemicko-technologické v Praze a Národního archivu probíhá bez problémů, řešitelský tým se pravidelně schází a dle potřeby vzájemně komunikuje i mimo tyto pravidelné schůzky.

Příloha č. 1 – výsledky projektu_OPRAVA

Příloha č. 2 – specifikace místa a účelu konání tuzemských a zahraničních služebních cest _OPRAVA