



Moderna
arhivistika

Časopis arhivske teorije in prakse
Journal of Archival Theory and Practice

ISSN 2591-0884

<https://doi.org/10.54356/MA>

Letnik 6 (2023), št. 1 / Year 6 (2023), No. 1

Maribor, 2023

Prejeto / Received: 05. 05. 2023

1.01 Izvirni znanstveni članek

1.01 Scientific article

<https://doi.org/10.54356/MA/2023/HOQB2450>

KONSERVIRANJE IN RESTAVRIRANJE SCENARIJA ZA FILM »NA SVOJI ZEMLJI«

Anja PROPS

konservatorica-restavratorka, Center za restavriranje in konserviranje arhivskega gradiva,
Arhiv Republike Slovenije, Ljubljana, Slovenija

anja.props@gov.si

Izvleček:

Scenarij za film »Na svoji zemlji« iz leta 1947 je dragocen del slovenske kulturne dediščine. Natipkan je na papirju z razmeroma dobrimi mehanskimi lastnostmi, ki je bil v hrbtu na dveh mestih spet s kovinsko sponko. Zaradi nekakovostne izvorne vezave, uporabljenih materialov in pogoste uporabe je bil scenarij v slabem stanju. Nadaljnja uporaba bi povzročila dodatne poškodbe, ki bi ogrozile zapis vsebine. Namen članka je predstaviti nujnost simbioze naravoslovnih analiz in konservatorsko-restavratorskih postopkov. Cilj raziskave je bil izdelati načrt konservatorsko-restavratorskega posega na osnovi nedestruktivnih in mikrodestruktivnih analiz ter konservatorsko-restavratorskih izkušenj. V raziskavi smo opredelili kemijske, fizikalne in optične lastnosti papirja ter ogroženost predmeta kulturne dediščine. V skladu z rezultatom naravoslovnih preiskav smo v simbiozi s konservatorsko-restavratorskimi izkušnjami izvedli konservatorsko-restavratorski poseg, ki je temeljil na minimalnih posegih v gradivo.

Ključne besede:

konserviranje, restavriranje, naravoslovne preiskave, vezan tipkopis, papir

Abstract:

Conservation and Restoration of the Screenplay „Na svoji zemlji“

The script for the film "Na svoji zemlji" from 1947 is a valuable part of Slovenian cultural heritage. It is typed on paper with relatively good mechanical properties and fastened with two metal clips. Due to poor quality of the binding, materials used and frequent use, the script was in poor condition. Continued use would cause additional damage and compromise the object. The purpose of this article is to emphasise the need for a symbiotic relation between natural science analyses and conservation-restoration procedures. The aim of the research was to create a plan for conservation-restoration intervention based on non-destructive and micro-destructive analysis and conservation-restoration experiences. We determined chemical, physical and optical properties of the paper and overall endangerment of the object. In accordance with results of natural science research and in symbiosis with conservation-restoration experience we applied the principles of minimal intervention conservation-restoration.

Key words:

conservation, restoration, natural science analyses, typescript, paper

1 Uvod

Scenarij Cirila Kosmača Na svoji zemlji hrani Slovenski filmski arhiv pri Arhivu Republike Slovenije. Tipkopis iz leta 1947 je dragocen del slovenske filmske in kulturne dediščine. Natipkan je na papirju z razmeroma dobrimi mehanskimi lastnostmi, ki je bil v hrbtu na dveh mestih spet s kovinsko sponko. Zaradi nekakovostne izvirne vezave, uporabljenih materialov in pogoste uporabe je bil scenarij v slabem stanju. Nadaljnja uporaba scenarija bi povzročila dodatne poškodbe, ki bi ogrozile zapis vsebine. Zaradi poškodb in slabe ohranjenosti smo v Centru za konserviranje in restavriranje Arhiva Republike Slovenije opravili nujne konservatorsko-restavratorske posege z namenom, da scenariju vrnemo uporabnost, ga zaščitimo pred nadaljnjim propadanjem in ohranimo zanamcem.

Sodobne konservatorsko-restavratorske smernice narekujejo predvsem ustrezno materialno varstvo, primerno hrambo in pravilno rokovanje s predmeti kulturne dediščine – arhivskim gradivom. Kljub preventivnim ukrepom so v določenih primerih konservatorsko-restavratorski posegi še vedno potrebni. Namen članka je – na primeru konserviranja-restavriranja scenarija Na svoji zemlji – predstaviti nujnost simbioze konservatorsko-restavratorskih postopkov in naravoslovnih analiz.

Področje naravoslovnih raziskav, ki se ukvarja s kulturno dediščino, spada pod krovni izraz dediščinska znanost (*ang. heritage science*). Leta 2006 uveljavljeni termin označuje interdisciplinarno področje znanstvenega raziskovanja kulturne dediščine, saj so si – neglede na predmet raziskovanja – znanstvene metode in pristopi k raziskovanju pogosto podobni (Strlič, 2018, str. 7260). Naravoslovne raziskave za določanje lastnosti papirja se že vrsto let uporabljajo v raziskavah na področju konserviranja papirja. Prve analize (Barrow, 1974) fizikalnih in kemičnih lastnosti se pojavijo zaradi slabo obstojnega lesovinskega papirja. Drugi val raziskav (Wilson in Parks, 1979) se začne konec sedemdesetih let z iskanjem možnosti za masovno razkisljevanje in temelji na standardnih preiskovalnih metodah papirne industrije, določanju vrednosti pH in stopnje polimerizacije. V devetdesetih se naravoslovne raziskave papirja (Neevel, 1995) razvijajo ob iskanju odgovora na problem železo-taninskega črnila. Razvoj naravoslovnih raziskav kulturne dediščine na papirju se nadaljuje tudi v 21. stoletju. Nizozemski inštitut za kulturno dediščino (Pederosoli, 2000) je razvil mikroanalitično metodologijo za določanje lastnosti in stanja papirja, ki je sestavni del predmetov kulturne dediščine. Gorassini et al. (2008) poskuša z uporabo nedestruktivne infrardeče spektroskopije s Fourierjevo transformacijo (FTIR) identificirati glavne sestavine papirja in drugih spojin s ciljem oblikovanja baze podatkov FTIR za papir. Strlič et al. (2020) so na podlagi naravoslovnih raziskav oblikovali bazo kemičnih in fizikalnih lastnosti evropskega papirja, ki predstavlja pomemben doprinos k razumevanju relacije med sestavo in razgradnjo papirja kot sestavnega dela kulturne dediščine.

Naravoslovne preiskave so nujne za dokazovanje poteka in vzrokov za propadanje arhivskega gradiva, določanje stabilnosti materiala ter ugotavljanje primernosti in učinkovitosti konservatorsko-restavratorskih postopkov. Rizutto et al. (2015) predlaga tristopenjsko raziskovalno metodologijo za preiskovanje predmetov kulturne dediščine: vizualni pregled, nedestruktivne analize in mikrodestruktivne analize z mikroskopsko analizo. Nemeček (2014, str. 1–36) ugotavlja, da naravoslovne preiskave omogočajo razvoj in uvajanje novih konservatorsko-restavratorskih postopkov. Analize uporabne za načrtovanje konservatorsko-restavratorskih postopkov dajejo rezultate o kemijskih (Kostadinovska et al., 2017), fizikalnih (Jin et al., 2019), morfoloških (Rushdy et al., 2017) in barvometričnih (Arif in Kautek, 2013) lastnostih papirja. Area in Cheradame (2011) ocenjujeta, da so omenjene lastnosti papirja odvisne od kemijske sestave, strukture, morfologije in tehnoloških postopkov pridobivanja vlaken. Kemijska sestava papirja, poškodovanost, struktura površine papirja, vlakninska sestava papirja in prisotnost polnil

ter klejiva, pH-vrednosti papirja ter optične lastnosti skupaj z meritvami velikosti in debeline papirja služijo tudi kot primerjalni podatki za vrednotenje uspešnosti konservatorsko-restavratorskih posegov neposredno po izvedbi in po daljšem časovnem obdobju (Trobec in Vodopivec, 2010, str. 204–207). Rezultati naravoslovnih preiskav dopolnjujejo s popisovalno metodo pridobljeno vedenje o uporabljenih materialih v knjižni vezavi in tvorijo njen celosten pregled (Vodopivec et al., 2014; Dragojević et al., 2021).

Pomemben dejavnik, ki vpliva na odločanje o izvedbi preiskovalne metode, je uporabnost z analizo pridobljenih podatkov v odnosu do izgube celovitosti predmeta zaradi vzorčenja. Kolar et al. (2013) ugotavljajo, da so za naravoslovne preiskave, ki prispevajo k razumevanju, ohranjanju in upravljanju arhivskega gradiva, dovoljene le nedestruktivne¹ metode in pogojno mikrodestruktivne² preiskovalne metode. Raziskava (Brown, et al., 2020; Coppola, et al., 2020) na predmetih kulturne dediščine iz papirja, ki temelji na nedestruktivnih analizah, je bila izvedena v knjižnici v Raveni v Italiji.

Konservatorji-restavratorji vse pogosteje (Zhang et al. 2022; Florescu et al., 2021; Carşote et al., 2018; Kostadinovska et al., 2017; Vodopivec 2014; Carşote et al., 2014; Vodopivec et al., 2010) združujejo informacije, pridobljene z naravoslovnimi analizami, s konservatorsko-restavratorskimi postopki z namenom oblikovanja najbolj primernih posegov za specifične predmete kulturne dediščine iz papirja.

Cilj raziskave je na osnovi naravoslovnih analiz in konservatorsko-restavratorskih praks zasnovati optimalen načrt konservatorsko-restavratorskih posegov, ki so nujni za ohranitev scenarija za film Na svoji zemlji. Za doseg cilja v raziskavi odgovarjamo na naslednja raziskovalna vprašanja:

- Kakšne so kemijske, fizikalne, morfološke in barvnometrične lastnosti papirnega nosilca?
- Kako hiter razkroj papirnega nosilca lahko pričakujemo?
- Ali stanje papirja ogroža obstoj arhivskega gradiva?

2 Metodologija

V prvem delu raziskave smo celoten tipkopis temeljito pregledali s prostim očesom, zabeležili poškodbe in splošno stanje medija ter papirnega nosilca. V drugem delu raziskave smo opredelili lastnosti papirja, izvedli primerjalno analizo posameznih listov in ocenili splošno kakovost papirja z namenom izdelave načrta konservatorsko-restavratorskih postopkov. Lastnosti papirja smo opredelili s preiskovalnimi metodami za določanje lastnosti papirja, ki so z opisi in definicijami povzete iz veljavnih standardov papirne in grafične industrije. V primeru, da metoda ni standardizirana, smo izhajali iz navodil za uporabo naprave.

2.1 Izbor vzorcev

Raziskavo smo izvedli na listih z originalno paginacijo, vstavljenih listov zaradi njihove raznovrstnosti nismo vključili v meritve. Izvedli smo meritve 30 listov (barvnometrične lastnosti), 20 listov (debelina) in 10 listov (hrapavost, belina, pH površine). Velikost vzorca smo določili skladno s standardi. Kvalitativno in kvantitativno analizo vlakninske sestave papirja smo izvedli na manjših odpadlih kosih papirja.

¹ Za nedestruktivne preiskave vzorec ni potreben oziroma se med preiskavo ne uniči.

² Mikrodestruktivne metode zahtevajo zelo malo vzorca, lahko v obliki že odpadlih delcev papirja.

Meritve smo izvedli po suhem čiščenju listov. Za čim boljše reprezentativnost rezultatov smo meritve izvedli najmanj 10 mm od roba papirja ter na nepoškodovanih mestih brez tipkopisa ali druge vrste zapisa.

2.2 Metode preskušanja

Meritve smo izvedli na Naravoslovnotehniški fakulteti, v Centru za konserviranje in restavriranje pri Arhivu Republike Slovenije in na Inštitutu za celulozo in papir. Na podlagi meritev smo izračunali povprečno vrednost (\bar{x}), standardno odstopanje (S_x) ter variacijski koeficient (CV). Kvalitativno in kvantitativno analizo vlakninske sestave papirja smo izvedli na manjših odpadlih kosih papirja.

Za opredelitev lastnosti papirja smo uporabili pet nedestruktivnih metod in tri mikrodestruktivne metode. Z nedestruktivnimi metodami smo določili osnovne strukturne lastnosti papirja – debelina in hrapavost; optične lastnosti papirja – belina in barvnometrične lastnosti; kemijske lastnosti – pH površine papirja. Tri mikrodestruktivne metode smo izvedli na manjših odpadlih kosih papirja: kvalitativna mikroskopska analiza vlaken; kvantitativna mikroskopska analiza vlakninske sestave papirja; kvalitativna analiza prisotnosti lignina.

2.2.1 Debelina – ISO 534:1988

Debelina papirja je razdalja med vzporednima stranema papirja – spodnjo in zgornjo stranjo. Meritve smo izvedli z mikrometrom Enrico Toniolo S. r. l. Thickness Gauge z 2 cm² in pritiskno maso 2 kg ter natančnostjo do 0.001 mm. Izvedli smo 20 meritev (vsaka 3. stran od strani 7 do 67).

2.2.2 Hrapavost – ISO 5636-3:2013

Hrapavost smo določili z Bendtsenovo metodo, ta določa hrapavost s količino zračnega toka (ml/min), ki prehaja med merilnim obročem merilne glave aparata in površino preizkušanca. Hitrost pretoka zraka določa ustrezno merilno območje z napakami (manostat). Izmerili smo vrednosti na vsakem tretjem listu strani 3–34, skupno 10 listov. Meritve smo izvedli na sredini zunanjega roba lista.

2.2.3 Belina – ISO 2470:1999

Belina je določena z refleksijskim faktorjem v modrem spektralnem področju (pri valovni dolžini 457 nm) in je izražena z enoto [%]. Za umeritveni standard bele barve je bil uporabljen barijev sulfat (BaSO₄). Izvedli smo 10 meritev na recto strani listov (vsak tretji list od lista 7 do lista 94). Meritve smo izvedli s spektrofotometrom Eye One Pro (i1) X-Rite.

2.2.4 Barvno metrične lastnosti – ISO 5631:2000

Z vrednotenjem barvnometričnih lastnosti papirja v barvnem prostoru CIE L*a*b* lahko številčno predstavimo lastnosti papirja, ki se tičejo barve in svetlosti, ter metrično primerjamo vzorce med seboj. Izvedli smo 30 meritev in na podlagi povprečne vrednosti določili vrednosti v preglednici 3. Meritve smo izvedli s spektrofotometrom Eye One Pro (i1) X-Rite.

2.2.5 pH površine papirja – TAPPI T529

Izvedli smo deset meritev, mesta meritev so prikazana v preglednici 4. pH vrednosti površine papirja so bile izmerjene z ravno ploščato elektrodo SEN TIX SUR in pH-metrom INOLAB pH 720.

2.2.6 Kvalitativna mikroskopska analiza vlaken – TAPPI T 401

Mikroskopsko analizo za identifikacijo vlaken v papirju smo izvedli v Arhivu RS in na Inštitutu za celulozo in papir (ICP). Za dodatno analizo smo se odločili, ker v arhivu redko mikroskopiramo papir novejšega izvora, ki je izdelan iz širšega nabora vlaken (vrsta vlakna, postopek pridobivanja vlaken) polnil, premazov. Zato je mikroskopiranje novejših papirjev zahtevnejše in zahteva več izkušenj. Vzorec smo mikroskopirali v skladu s TAPPI-standardom T 401 (TAPPI, 1975) z obarvanjem z regentom Graf C in brez njega, uporabili smo mikroskop Zeiss Axioskop 40, zajem slike smo opravili s fotoaparatom znamke Canon EOS 750D.

2.2.7 Kvalitativna analiza prisotnosti lignina – TAPPI T 401

Prisotnost lignina smo določili z uporabo regenta iz alkoholne raztopine floroglucinola in solne kisline. Floroglucinol obarva vlakna nežno rožnato do karminasto rdeče, odvisno od prisotne količine lignina. Ocena barve je bila zvedena s prostim očesom.

2.3 Omejitve

Večina naravoslovnih preiskovalnih metod, ki jih uporabljamo za analizo pisne in grafične dediščine, izhaja iz papirne in grafične industrije. Pri arhivskem gradivu ni mogoče vedno doseči vseh parametrov, zahtevanih v standardu, vendar meritve vseeno omogočajo natančnejšo karakterizacijo materialov.

3 Rezultati in razprava

3.1 Osnovne strukturne lastnosti papirja

V preglednici 1 so predstavljene raziskane osnovne lastnosti papirja. Dosežene vrednosti za debelino posameznega lista papirja se nahajajo v območju med 0,10 mm do 0,14 mm, relativno nizko standardno odstopanje kaže, da je papir v knjižnem bloku razmeroma homogen z majhnim nihanjem debeline, kot je običajno za strojno izdelan papir. Izmerjene vrednosti za hrapavost posameznega lista papirja se nahajajo v območju med 680 ml/min do 1170 ml/min. Listi knjižnega bloka scenarija nimajo gladke površine. Razmeroma visoke vrednosti hrapavosti umeščajo papir za scenarij bližje ročno izdelanim papirjem (1400–2300 ml/min) kot sodobnim strojno izdelanim papirjem, namenjenim za konvencionalni tisk (50–300 ml/min)³. Na hrapavost površine vplivajo

³ Orientacijske vrednosti Bendtsen:

- Časopisni papir = 80-140 ml/min
- Tiskovni papir = 50-300 ml/min

izbira surovin (vlakna, polnila), priprava pulpe (mletje), tehnološki parametri na papirnem stroju, glajenje in površinsko oplemenitenje. Od hrapavosti površine sta odvisni kvaliteta in obstojnost zapisa. Slabšo obstojnost tipkopisa in občutljivost na abrazijo je mogoče pripisati tudi hrapavosti površine.

Preglednica 1: Osnovne lastnosti papirja v knjižnem bloku: srednja vrednost (\bar{x}) s standardnim odstopanjem (S_x) in variacijskim koeficientom (CV), recto (R) in verso (V) stran lista

Lastnost		\bar{x}	S_x	CV
Debelina [mm]		0,12	0,01	10,97 %
Hrapavost po Bendtsenu [ml/min]	R	907	147,6	16,3 %
	V	917	138,9	15,2 %

3.2 Optične lastnosti papirja

V preglednici 2 so predstavljene optične lastnosti papirja. Povprečna vrednost beline analiziranih listov in relativno nizko standardno odstopanje kažeta na konstantno nizko vrednost beline. To lahko med drugim pripišemo razgradnji vlaken, ki nastopi zaradi prisotnosti lignina in daje papirju značilno blede rumeno-rjavo barvo.

Preglednica 2: Vrednost beline (srednja vrednost (X), standardno odstopanje (S_x) in variacijski koeficient (CV))

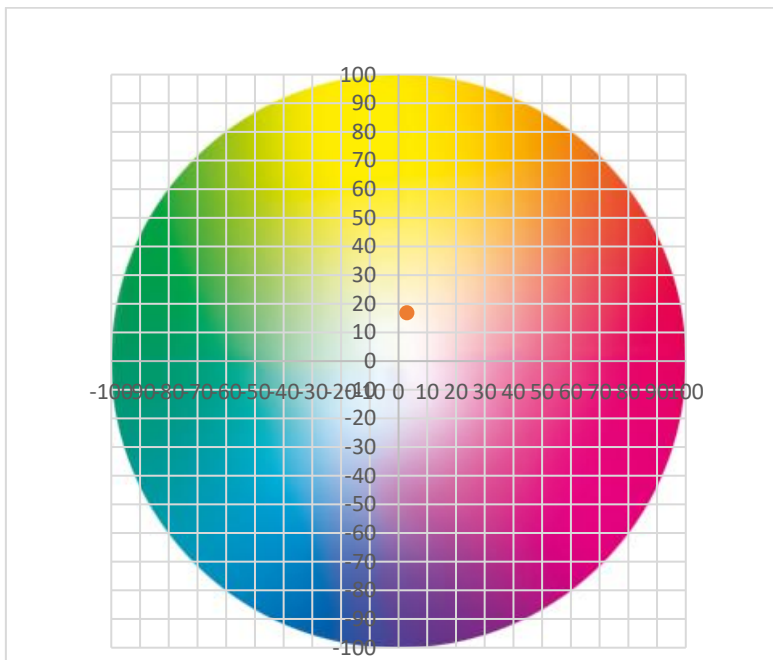
Lastnosti	\bar{x}	S_x	CV
Belina [%]	41,76	2,94	5,43 %

Z vrednotenjem barvometričnih lastnosti papirja v barvnem prostoru CIE L*a*b* lahko številčno predstavimo lastnosti papirja, ki se tičejo barve in svetlosti, ter metrično primerjamo vzorce med seboj. Barvometrične vrednosti iz preglednice 3 so shematsko prikazane na barvnem prostoru CIELAB (slika 1). Vrednosti za svetlost (CIE L*) potrjujejo izmerjene vrednosti beline. Ugotovili smo nizke pozitivne vrednosti na osi +a/-a, kar kaže na malo oziroma nično rdečo obarvanost papirja. Dosežene barvne vrednosti na osi +b/-b kažejo na rumeno obarvanost papirja, kar smo ugotovili tudi s prostim očesom. Metrično beleženje optičnih lastnosti papirja omogoča sledenje barvnim spremembam v daljšem časovnem obdobju, barvne spremembe pa v primeru papirnega nosilca lahko pomenijo tudi spremembe v kemijski sestavi.

Preglednica 3: CIE L*a*b* koordinate kroma (C*ab) in kot barvnega tona (hab)

- Pisarniški papir (80 g/m²) = 100-300 ml/min
- Ročni papir – Herberstein, (Moskovski zapiski, 1557) = 1400-1800 ml/min
- Ročni papir – Valvasor (Slava vojvodine Kranjske, 1689) = 2200-2300 ml/min

L*	A*	B*	C*_{AB}	h_{AB} [°]
79,99	3,01	16,83	17,10	80

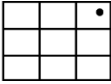
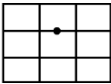
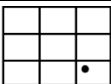
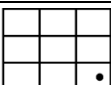
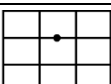
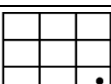
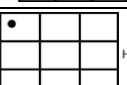
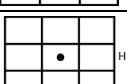
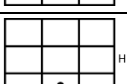


Slika 1: Barvni prostor CIE 1976 L*a*b* s pozicijo vrednosti

3.3 Kemijske lastnosti papirja

pH papirja je pomemben indikator stanja papirja, saj nam daje informacije o njegovi kislosti, na podlagi katere lahko sklepamo o hitrosti razgradnje papirja (celuloze). Kislo gradivo je namreč bolj podvrženo staranju kot gradivo z bazičnim pH. Izmerjene vrednosti na posameznih listih se gibljejo v kislem območju med 4,80 do 5,60 (preglednica 4).

Preglednica 4: Rezultati meritev pH površine papirja

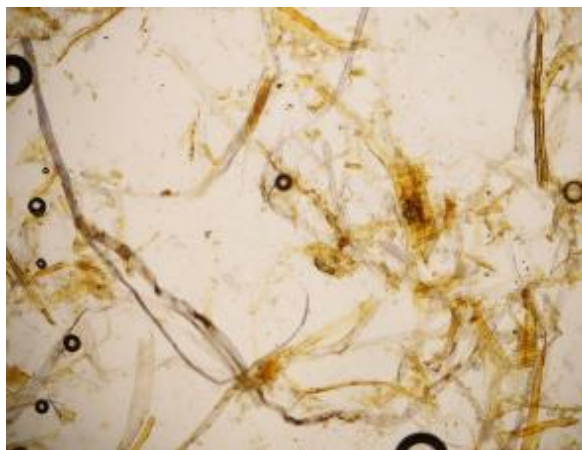
paginacija	mesto meritve	pH
7r		5,07
7r		5,19
7r		5,19
52r		5,37
52r		5,13
52r		5,17
96v		5,60
96v		5,13
96v		4,80
povprečna vrednost pH		5,2

Rezultat testa za lignin z reagentom alkoholne raztopine floriglucinola in solne kisline kaže na prisotnost lignina v papirju. Odvzeti vzorec papirja se je v stiku z reagentom obarval škrlatno⁴. Na osnovi te ugotovitve lahko potrdimo, da papir knjižnega bloka vsebuje celulozna vlakna, ki izhajajo iz dreves, prisotnost lignina negativno vpliva na mehansko odpornost in kemično stabilnost papirja.

3.4 Mikroskopska analiza vlakninske sestave

Vlakninska sestava papirja, ki sestavlja večino knjižnega bloka, je prikazana na slikah od 3 do 6. Optično mikroskopsko analizo smo opravili v Arhivu RS in na Inštitutu za celulozo in papir (ICP). Za dodatno analizo smo se odločili, ker v arhivu redko mikroskopiramo papir novejšega izvora, ki je izdelan iz širšega nabora vlaken (vrsta vlakna, postopek pridobivanja vlaken), polnil, premazov. Zato je kvalitativna mikroskopska analiza novejših papirjev zahtevnejša in zahteva več izkušenj. Analiza vlaken je pomembna za določanje tehnologije izdelave papirja (kisl/bazična) in lahko nudi smernice za konservatorsko-restavratorske posege ter ukrepe, povezane s trajno hrambo. Kvalitativna in kvantitativna mikroskopska analiza vlaken na ICP je pri pregledu pod optičnim mikroskopom potrdila prisotnost lesovine (iglavci, listavci) v vrednosti 86 %, kemične celuloze listavcev v 16 % in kemične celuloze iglavcev v 3 %.

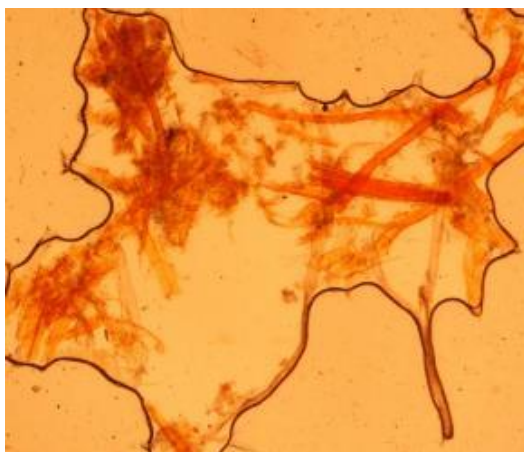
⁴ Floriglucinol obarva vlakna nežno rožnato do karminasto rdeče, odvisno od prisotne količine lignina.



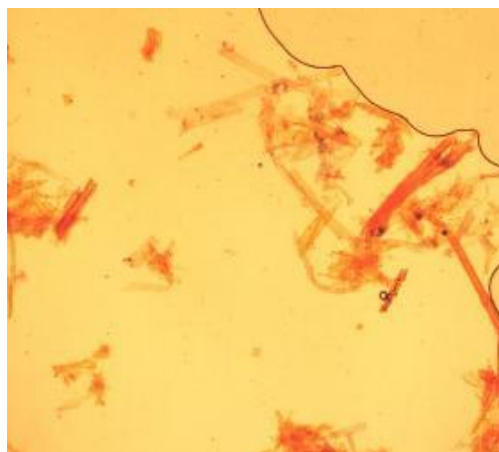
Slika 2: Rumeno obarvani skupki, najverjetneje kemičnih termomehanskih vlaknin (40-kratna povečava), ARS



Slika 3: Modro obarvano vlakno, najverjetneje kemijsko vlakno listavca (40-kratna povečava), ARS



Slika 4: Slika preparata, pripravljenega na ICP, mikroskop Nikon Eclipse 80i (40-kratna povečava)



Slika 5: Slika preparata, pripravljenega na ICP, mikroskop Nikon Eclipse 80i (40-kratna povečava)



Slika 6: Modro in rdeče obarvana, najverjetneje vlakna iglavcev (40-kratna povečava), ARS



Slika 7: Modro obarvano vlakno, najverjetneje vlakno listavca, ARS

Rezultati naravoslovnih preiskav so pokazali, da je scenarij Na svoji zemlji natipkan na papir iz lesovine, ki je bolj izpostavljen razkroju zaradi staranja in zunanjih vplivov. Površina papirja ima relativno nizko vrednost pH, nosilec je glede na optične lastnosti porumenel, visoko prisotnost lignina smo potrdili tudi s testom. Vendar smo ob rokovanju s scenarijem ugotovili, da je kljub visoki vsebnosti lesovine in slabšim rezultatom naravoslovnih analiz papir mehansko stabilen. Na podlagi naravoslovnih preiskav in konservatorsko-restavratorskih izkušenj pri delu s podobnim gradivom smo ocenili, da vsebino knjige najbolj ogroža obstoječa vezava. Scenarij je bil originalno spet z dvema kovinskima sponkama. Do mehanskih poškodb listov je prišlo zaradi več razlogov:

- obsežen knjižni blok je bil spet le na dveh mestih, zato je pri odpiranju scenarija prihajalo do velikih sil na teh mestih papirja;
- knjižni blok ima razmeroma majhno zrcalo, pri branju je zato moral uporabnik močno razpreti speti knjižni blok, kar je pri pogosti uporabi poškodovalo papir na mestih sponk;
- sklepamo, da je bil, zaradi narave, vsebine scenarij pogosto v uporabi;
- lesovinski papir ima slabše mehanske lastnosti;
- kovinske sponke so ob prisotnosti vlage zarjavele, železovi ioni v rji so migrirali v/skozi liste knjižnega bloka in povzročili kemijske spremembe v papirju; končna faza kemijskih reakcij so luknje v papirju.

Iz naštetega je razvidno, da je obstoječa vezava ogrožala vsebino gradiva, zato smo se odločili, da jo nadomestimo z vezavo, ki sledi načelom konservatorske vezave. Pri načrtovanju vezave smo sledili načelom reverzibilnosti, optimalne in dolgoročne zaščite vsebine, optimalne uporabnosti in zaščite pred novimi poškodbami. Za upočasnitev procesov staranja smo priporočili hrambo v ustreznih pogojih in čitalniško uporabo le digitalizirane oblike scenarija. Izvorno gradivo naj bo na voljo le omejenemu številu raziskovalcev ali za potrebe razstav.

Izvedene naravoslovne meritve na knjižnem bloku scenarija Na svoji zemlji omogočajo spremljanje in primerjavo stanja papirja skozi daljše časovno obdobje. V primeru, da bodo prihodnje meritve pokazale izrazito poslabšanje optičnih lastnosti in pH-vrednosti papirja, bomo na gradivu izvedli dodatne konservatorsko-restavratorske posege.

4 Zaključek

Sistematične raziskave lastnosti papirnega nosilca kulturne dediščine so v preteklosti omogočile razvoj konservatorsko-restavratorske stroke, prispevale so k oblikovanju smernic za načrtno izvajanje materialnega varstva in omogočile razvoj konservatorsko-restavratorskih postopkov za preprečevanje množične izgube gradiva, na primer zaradi železo-taninskega črnila (Melo et al. 2022), propad zaradi nizkega pH (Hubbe et al. 2017). Vendar – zaradi vrste različnih razlogov, ki vplivajo na obstojnost papirnega nosilca kulturne dediščine in raznolikih specifičnih karakteristik vsakega posameznega predmeta, rezultati obstoječih sistematičnih raziskav nudijo le ohlapne smernice za konservatorsko-restavratorske posege za specifičen predmet, v našem primeru scenarij filma Na svoji zemlji. V naši raziskavi smo s primerjalno analizo rezultatov, pridobljenih z nedestruktivnimi in mikrodestruktivnimi raziskovalnimi metodami, določili lastnosti papirnega nosilca in opredelili trenutno stanje listov ter ogroženost predmeta kulturne dediščine. Kljub slabim rezultatom naravoslovnih preiskav smo v simbiozi s konservatorsko-restavratorskimi izkušnjami izvedli konservatorsko-restavratorski poseg, ki temelji na minimalnih posegih v gradivo. Izvedbo le najnujnejših

posegov nam je omočila tudi sama izvedba naravoslovnih analiz. Opravljene naravoslovne meritve na knjižnem bloku scenarija Na svoji zemlji omogočajo spremljanje in primerjavo stanja papirja skozi daljše časovno obdobje. V primeru, da bodo prihodnje meritve pokazale izrazito poslabšanje optičnih lastnosti in pH-vrednosti papirja, bomo na gradivu izvedli bolj invazivne konservatorsko-restavratorske posege, na primer razkisljevanje. Predstavljeni pristop k konserviranju-restavriranju tipkopisa Na svoji zemlji predstavlja glavni rezultat te raziskave in potrjuje idejo, da je simbioza konservatorsko-restavratorskih postopkov in naravoslovnih analiz nujna.

5 Viri in literatura

- Area, M. in Cheradame, H. (2011).** Paper aging and degradation: Recent findings and research methods. *BioResources*, 6, str. 5307–5337.
- Arif, S., in Kautek, W. (2013).** Laser cleaning of particulates from paper: Comparison between sized ground wood cellulose and pure cellulose. *Applied Surface Science*, 276, str. 53–61.
- Badea, E., Carșote, C., Kövari, L., Albu, C., Hadîmbu, E., Miu, L. in Dumitrescu, G. (2018).** Bindings of rare books from the collections of the Romanian academy library - a multidisciplinary study. *Leather And Footwear Journal*.
- Badea, E., Budrugeac, P., Carșote, C., Decheva, R., Haralampiev, N.S. in Miu, L. (2014).** Characterization of a byzantine manuscript by infrared spectroscopy and thermal analysis. *Revue Roumaine de Chimie*, 59 (6–7), str. 429–436.
- Barrow, W.J. (1974).** *Permanence/durability of the book-VII physical and chemical properties of book papers*, str. 1507–1949. Richmond: W. J. Barrow Research Laboratory Inc.
- Brown, N., Coppola, F., Modelli, A., Amicucci, F., Lichtblau, D. in Strlič, M. (2020).** Non-destructive collection survey of the historical Classense Library. Part I: Paper characterisation. *Heritage Science*, 8 (88).
- Coppola, F., Brown, N., Amicucci, F., & Strlič, M. in Modelli, A. (2020).** Non-destructive collection survey of the historical Classense Library. Part II: Conservation scenarios. *Heritage Science*, 8.
- Dragojević, A., Gregor-Svetec, D., Vodopivec Tomažič, J. in Lozo, B. (2021).** Characterization of seventeenth century papers from Valvasor's collection of the Zagreb Archdiocese. *Heritage Science*, 9 (35).
- Florescu, O., Hrițac, R., Haulică, M.B., Sandu, I., Stanculescu, I.R. in Vasilache, V. (2021).** Determination of the Conservation State of Some Documents Written on Cellulosic Support in the Poni-Cernătescu Museum, Iași City in Romania. *Applied Sciences*.
- Gorassini, A., Calvini, P.F. in Baldin, A. (2008).** *Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) Analysis of Historic Paper Documents as a Preliminary Step for Chemometrical Analysis*.
- Hubbe, M., Smith, R., Zou, X., Katuscak, S., Potthast, A. in Ahn, K. (2017).** Deacidification of acidic books and paper by means of non-aqueous dispersions of alkaline particles: A review focusing on completeness of the reaction. *BioResources*, 12.
- Jin, S.-S., Qi, Y.-P., Shen, Y.-F., in Li, H. (2019).** The application of organosilicon modified polyurethane in reinforcing traditional paper. *Nordic Pulp & Paper Research Journal*.
- Kolar, J., Kolesa, D., De Bruin, G. in Sustar, V. (2013).** Characterisation of historical paper—possibilities and limitations. *ICOM-CC Graphic Documents Working Group Interim Meeting, Vienna*.
- Kostadinovska, M., Grupče, O., Jakovleska Spirovska, Z., in Minčeva-Šukarova, B. (2017).** Micro-Chemical and Spectroscopic Study of Component Materials in 18th and 19th Century Sacred Books. *Restaurator* 38, str. 299–330.
- Melo, M. J., Otero, V., Nabais, P., Teixeira, N., Pina, F., Casanova, C., Fragoso, S., in Sequeira, S. O. (2022).** Iron-gall inks: a review of their degradation mechanisms and conservation treatments. *Heritage Science*, 10(1).
- Neevel, J.G. (1995).** Phytate: a potential conservation agent for the treatment of ink corrosion caused by iron-gall inks. *Restaurator* 16, str. 143–60.

- Nemeček, N. (2014).** Zahtevnejše instrumentalne analize metode. Milić, Z. (ur.), *Muzejska konzervatorska in restavratska dejavnost*, str. 1–36. Skupnost muzejev Slovenije.
- Paper and board – Determination of air permeance (medium range) – Part 3 : Bendtsen method. ISO 5636-3:2013. (2013).
- Paper and board – Determination of colour (C/2 degrees) – Diffuse reflectance method. ISO 5631:2000. (2000).
- Paper and board – Determination of thickness and apparent bulk density or apparent sheet density. ISO 534:1988. (1988).
- Paper, board and pulps – Measurement of diffuse blue reflectance factor (ISO brightness). ISO 2470:1999. (1999).
- Pedersoli, J. L., Jr. (1999).** *The development of micro-analytical methodologies for the characterisation of the condition of paper*. Kobenhavn, Denmark: Royal Academy of Fine Arts.
- Rizzutto, M.A., Curado, J.F., Bernardes, S., Campos, P.H., Kajiya, E.A.M., Silva, T.F., Rodrigues, C.L., Moro, M., Tabacniks, M. in Adde, N. (2015).** Analytical techniques applied to study cultural heritage objects. *International Nuclear Atlantic Conference—INAC 2015, São Paulo, SP, Brazil, October 4–9; 2015*.
- Rushdy, A., Noshay, W., Youssef, A., in Kamel, S. (2017).** Influence of Bleaching Materials on Mechanical and Morphological Properties for Paper Conservation. *Egyptian Journal of Chemistry*, 60(5), str. 893–903.
- Strlič, M. (2018).** Heritage Science: A Future-Oriented Cross-Disciplinary Field. *Angewandte Chemie International Edition Volume 57, Issue 25*, str 7260–7261.
- Strlič, M., Liu, Y., Lichtblau, D.A., De Bruin, G., Knight, B., Winther, T., Kralj Cigić, I. in Breton, R. G. (2020).** Development and mining of a database of historic European paper properties. *Cellulose*, 27, str. 8287–99.
- TAPPI T 401 os-74, Fiber analysis of paper and paperboard. (1975).
- TAPPI/ANSI T 529 om-1, Surface pH measurement of paper. (2014).
- Trobec, A. in Vodopivec, J. (2010).** Grafične preiskovalne metode pri analizi arhivskega gradiva. *Tehnični in vsebinski problemi klasičnega in elektronskega arhiviranja. Zbornik referatov z dopolnilnega izobraževanja, Maribor 2010, št. 9*. str. 199–208.
- Vodopivec Tomažič, J., Avguštin Florjanovič, B., Cjuha, M., Grkman, S., Harauer, D., Kotar, M., Petelin, N., Planinc, L., Rahovsky Šuligoj, T., Gregor Svetec, D. in Kavkler, K. (2014).** Slava vojvodine Kranjske 1689: materialna podoba in konservatorsko-restavratski poseg na 3. delu. *Studia Valvasoriana. Zbornik spremnih študij ob prvem integralnem prevodu Die Ehre Deß Hertzogthums Crain v slovenski jezik*, str. 131–173. Zavod Dežela Kranjska.
- Vodopivec, J., Gregor-Svetec, D., König, S., in Černič, M. (2014a).** Papir v knjižnem bloku Slave vojvodine Kranjske iz leta 1689. *Papir*, 42 (12), str. 37–41.
- Vodopivec, J., Avguštin Florjanovič, B., Grkman, S., Černič, M., Cjuha, M., Harauer, D., Kotar, M., Planinc, L., Petelin, N., in Rahovsky-Šuligoj, T. (2014).** Dalmatinova Biblija iz leta 1584: analiza strukture in papirja ter konservatorsko-restavratski poseg = The Dalmatin Bible of 1584. *Varstvo Spomenikov*, 47/48, str. 278–311.
- Vodopivec, J., Černič, M., Grkman, S. in Avguštin Florjanovič, B. (2010).** ARS: konserviranje in restavriranje Bockove Kreutterbuch. *Flores in colores: barviti dokumenti kulturne dediščine 16. stoletja na Dolenjskem*, str. 103–117. Brat Frančišek.
- Wilson, W. K. in Parks, E. J. (1979).** An Analysis of the Aging of Paper: Possible Reactions and their Effects on Measurable Properties. *Restaurator*, 3 (1-2).
- Zhang, X., Yan, Y., Zhang, C., Yang, G. in Tang, Y. (2022).** Non-Destructive Analysis of Yan'an Red Literature by FTIR Spectroscopy. *Spectroscopy and Spectral Analysis*, 42 (10).

SUMMARY

CONSERVATION AND RESTORATION OF THE SCREENPLAY NA SVOJI ZEMLJI

Anja PROPS

Conservator Restorer

Archives of the Republic of Slovenia, Ljubjana, Slovenia

anja.props@gov.si

The 1947 screenplay *Na svoji zemlji* by Ciril Kosmač constitutes a valuable part of the Slovenian film and cultural heritage and is today kept by the Slovenian Film Archives at the Archives of the Republic of Slovenia. Due to the frequent use of the script, the poor quality of the original binding, and the choice of the initial materials used, the script was in poor condition. The purpose of the article is to emphasise the need for our natural science analyses and humanistic approaches to form a symbiotic relation and work hand in hand in order for us to decide on the optimal planning and implementation of conservation and restoration procedures.

Natural science research on archival material favours non-destructive, non-invasive and micro-invasive methods. The choice of the method depends on the information each method can provide, on the overall condition of the object, and on the availability of instruments needed. In our research performed on the aforementioned script, we determined the chemical, physical, optical and colorimetric properties of paper using standard and non-conventional testing methods. Based on the inspection of the book's condition and in accordance with the results of our natural science research, we determined the steps for the conservation and restoration of the book block.

Comparative analysis of individual sheets of paper do not indicate significant differences in the composition and structure of the paper, nor in optical and colorimetric properties. The script is typed on machine-made paper and qualitative microscopic analysis showed the presence of conifers and deciduous trees in the form of wood and chemical cellulose. The presence of lignin in cellulose fibers was also confirmed by a test using alcoholic solution of phloroglucinol and hydrochloric acid.

Damages and the overall poor condition of the script prompted urgent conservation and restoration interventions performed at the Centre for Conservation and Restoration at the Archives of the Republic of Slovenia. Such interventions were carried out based on the survey of the binding and in accordance with the findings collected through application of natural science methods. The existing binding was inflicting further damage on the book, compromising its content and limiting the general use of the script. Additionally, the original binding did not bring any specialities in terms of its aesthetic value or technological perfection, but it did, however, present a threat to the content.

In accordance with the conservation practice and conservation binding method, we applied the principles of maximum reversibility without affecting the book block but still ensuring long-term protection of its content, optimal usability and protection against new damage. We bound the script into a homogeneous whole and so prepared it for permanent preservation.