

Avtorica: Nadja Šičarov

## Vsebina

1. Uvod
2. Vzroki in načini propadanja
3. Rokovanje s filmskim gradivom, identifikacija in konserviranje
4. Digitalizacija in digitalno restavriranje
5. Hranjenje
6. Viri

## 1. Uvod

Vse od prvih desetletij razvoja kinematografije pa do danes temelji proces ustvarjanja filma na bolj ali manj ustaljenem zaporedju postopkov, ki so se tehnično spreminjali z razvojem filmske tehnologije in standardov: snemanje na izvorni nosilec (negativ ali obračilni trak), razvijanje filma, montaža in postprodukcija v fotokemičnem laboratoriju s ciljem izdelave kopij filma, namenjenih za prikazovanje filma na velikem platnu.<sup>1</sup> V vsakem koraku med snemanjem filma in končno izdelavo prikazovalnih kopij nastane več elementov istega filma, saj je vsaka sprememba lastnosti slike ali zvoka na filmskem traku v fotokemičnem postopku mogoča zgolj z reprodukcijo, tj. izdelavo novega elementa. Zato filmski arhivi običajno hranijo elemente več generacij: izvirne nosilce, intermediate in prikazovalne kopije posameznih filmskih naslovov. Poleg elementov, ki so nastali iz ene različice filma, pa lahko v filmskih arhivih najdemo tudi elemente drugih različic istega filma: cenzurirane, ponovno montirane, z mednapisi za drugo jezikovno območje itd. V nasprotju z večino vrst muzejskih predmetov tako



*Slika 1: Deli 35-milimetrskega filmskega traku (Foto: Katja Goljat)*

za vsak filmski naslov obstaja več elementov ali celo različic istega filma.

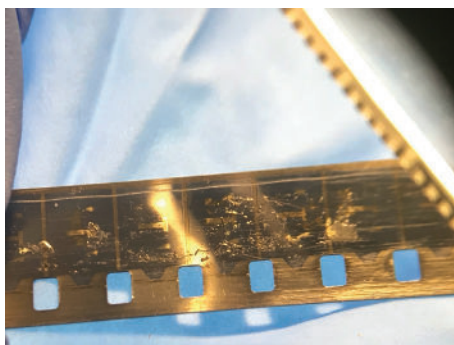
## 2. Vzroki in načini propadanja

Tako kot druge vrste muzejskega in arhivskega gradiva je tudi film podvržen mehanskim, kemičnim in biološkim načinom propadanja. V nasprotju z npr. arheološkimi ali kulturnozgodovinskimi predmeti in umetniškimi deli je filmski trak bolj izpostavljen mehanskim poškodbam, saj ob vsakem predvajanju potuje skozi mehanizem projektorja, ki ga lahko poškoduje. Filmski trak s staranjem izgublja elastičnost in postaja še bolj dovzeten za mehanske poškodbe. Poleg pogoste izpostavljenosti

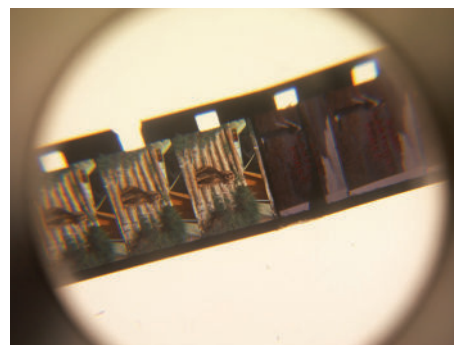
<sup>1</sup> Omenjeno zaporedje postopkov se nanaša na konvencionalno filmsko produkcijo, vendar pa so se v pestri filmski zgodovini pojavila mnoga odstopanja, predvsem v kontekstu amaterske in eksperimentalne filmske produkcije.



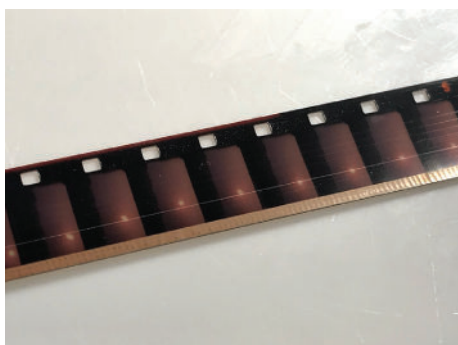
**Slika 2:** Vertikalne praske na filmskem traku (Do zadnje kaplje, Tatjana Ivančić, 1972, hrani Kinoklub Zagreb)



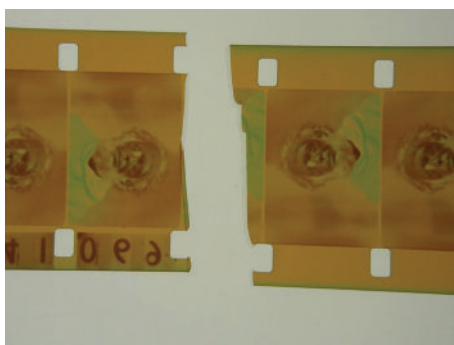
**Slika 4:** Nečistoče na površini filmskega traku (Hrani Avstrijski filmski muzej)



**Slika 6:** Raztrganina na perforiranem delu traku (Foto: Nadja Šičarov)



**Slika 3:** Vertikalne praske na filmskem traku (Hrani Avstrijski filmski muzej)



**Slika 5:** Raztrgan filmski trak (Hrani Avstrijski filmski muzej)



**Slika 7:** Oslabeli lepilni spoj (Foto: Nadja Šičarov)

nevarnosti mehanskih poškodb ima na propadanje filmskega traku močan vpliv hranjenje v neprimernih klimatskih razmerah (glej 5).

### 2.1. Mehanske poškodbe

#### Odrgnine/praske

Najpogostejša vrsta mehanskih poškodb so odrgnine, ki so jim izpostavljeni tako baza kot sloji emulzije. Na površini filmskega traku se zlahka naberejo nečistoče, k čemur prispeva površinska napetost, ki nastaja pri previjanju traku. Večji delci nečistoč v projektorju ali na pregledovalni mizi lahko opraskajo filmski trak in pustijo sledi v obliki vertikalnih drobnih prask ali večjih odrgnin. Vodoravne praske se običajno pojavljajo le lokalno in so posledica

nepravilnega rokovanja s filmom in pritiskanja na del filmskega koluta, ki na jedro ni bil navit pod istim kotom kot preostali deli traku v kolutu.

#### Nečistoče

Filmski trak je zaradi narave prikazovanja izpostavljen različnim vrstam nečistoč, med katerimi so najpogostejše prah, sledi olja iz projektorja in sledi lepilnega traku. Nečistoče odstranimo s pomočjo krpe, omočene v topilu (glej 3.3).

#### Raztrganine

Filmski trak se zlahka raztrga zaradi prevelike natezne sile med projekcijo ali med previjanjem na pregledovalni mizi.<sup>2</sup> Poškodbam je najbolj izpostavljen perforirani del traku, saj je na tem delu nosilca

med predvajanjem filma največja natezna sila zaradi zobnikov v projektorju. Zaradi napetosti lahko ob perforacijah nastanejo majhne razpoke, ki se kasneje razširijo in filmski trak se raztrga. Raztrganine pogosto nastanejo tudi na delu traku okoli lepilnih spojev. Filmski trak lahko na mestu raztrganine zlepimo (glej 3.3).

#### Oslabeli lepilni spoji

Oslabeli lepilni spoji so običajno posledica staranja, saj moč plastifikatorjev v cementnem lepilu sčasoma popusti in spojena dela traku se ločita. Med pregledovanjem filma preverimo čvrstost vsakega lepilnega spoja, saj se v nasprotnem primeru lahko zgodi, da zaradi natezne sile med predvajanjem ali digitalizacijo oslabei lepilni spoj popusti in film se raztrga.

<sup>2</sup> Različne vrste baz filmskega nosilca so različno občutljive na natezno silo. Poliester je mnogo bolj vzdržljiv od acetatnega ali nitratnega traku, ob preveliki natezni sili med predvajanjem lahko celo poškoduje mehanizem filmskega projektorja.



**Slika 8:** Preklopni znak na filmski kopiji  
(Foto: Nadja Šičarov)



**Slika 9:** Sledi plesni ob robu filmskega traku  
(Foto: Nadja Šičarov)



### Preklopni znaki na projekcijskih kopijah

Na projekcijskih kopijah lahko ob koncu posameznega koluta opazimo preklopne znake v obliki lukenj v traku, ki so za operaterje signal, da se filmski kolut zaključuje in da naj začne projekcijo naslednjega koluta na drugem projektorju. Pri identifikaciji poškodb moramo biti pozorni na njihov izvor. Preklopni znaki na prikazovalnih kopijah niso sestavni del izvirne filmske slike, temveč nastanejo kot posledica uporabe filmskih kopij, zato jih obravnavamo kot mehanske poškodbe traku. Luknje na negativih pa obravnavamo drugače: če so nastale pred izdelavo prikazovalnih kopij, so postale sestavni del filmske slike, ki so si jo ogledali gledalci z vseh obstoječih kopij, in zato niso razumljene kot poškodba.<sup>3</sup>

### 2.2 Poškodbe biološkega izvora

Poškodbe biološkega izvora so v veliki meri posledica hranjenja v neprimernih klimatskih razmerah. Želatina v emulziji je vir prehrane nekaterih organizmov, najpogostejši med njimi so glive oz. plesen, ob hranjenju v neprimernih razmerah pa lahko emulzija postane privlačna tudi za insekte in bakterije. Plesen se

običajno razvije v emulziji ob hranjenju v prostorih s previsoko relativno zračno vlažnostjo ( $RH > 60\%$ ).<sup>4</sup> Plesen se običajno pojavi ob robovih traku in slike in se razširi proti sredini. Prve sledi plesni se pojavijo v obliki belih madežev, kasneje pa se razvijejo v micelij oz. mrežo hif in se tako razširjajo dalje. Rast plesni lahko zaustavimo s čiščenjem filma in hranjenjem v hladnem in suhem prostoru, vendar pa posledic že zraslih plesni v emulziji ne moremo odstraniti.

### 2.3 Kemične spremembe

#### Vinegarjev sindrom

Ob hranjenju v neprimernih klimatskih razmerah (visoka temperatura in relativna zračna vlažnost) se začne proces razgradnje acetatnega celulozida, pri čemer se v zrak izloča očetna kislina. Zaradi značilnega kislega vonja, ki ga oddaja poškodovan filmski trak, ta proces imenujemo *vinegarjev sindrom* ali bolezen triacetatnega filma. Prvi znak vinegarjevega sindroma je vonj po kislu, sledijo mu krčenje in zvijanje traku, krhkost in manjša upogljivost filma, odstopanje emulzije, zadnja stopnja pa je spreminjanje traku v prah. Proces razgradnje je nepovraten

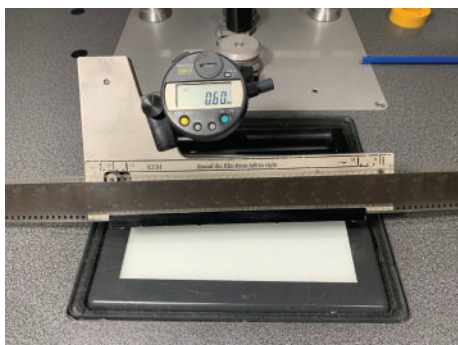


**Sliki 10 in 11:** Vinegarjev sindrom na acetatnem filmskem traku  
(Foto: Nadja Šičarov)

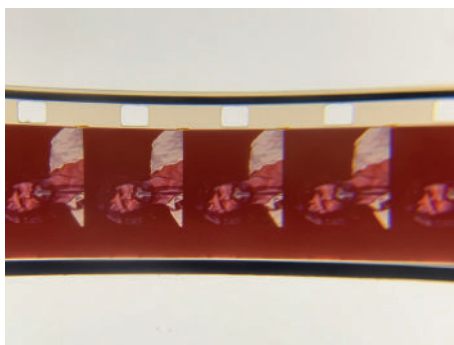
in neustavljiv, mogoče ga je le nekoliko upočasniti z vzdrževanjem nizke temperature in vlažnosti v prostorih hranjenja. Največjo vlogo pri dolgoročnem ohranjanju ogroženih del igra pravočasna ocena stanja filma, ki jo lahko opravimo z indikatorskimi pH lističi, in vzpostavitev ter reden nadzor klimatskih razmer v depojskih prostorih. Molekule očetne kisline se razširijo po prostoru in lahko sprožijo reakcijo na drugih acetatnih kolutih, zato je priporočljivo, da degradirane kolute filma ločimo od preostanka zbirke in vzpostavimo primeren sistem prezračevanja.

<sup>3</sup> Byrne, Fournier, Gant, Ruedel, 2021. Dostopno na: <https://www.fiafnet.org/pages/E-Resources/Digital-Statement-part-III.html> (dostop 10. 11. 2021).

<sup>4</sup> Bowser in Kuiper, 1991, str. 17. Dostopno na: <https://www.fiafnet.org/images/tinyUpload/Publications/FIAF-Bookshop/A-Handbook-for-Film-Archives-LR.pdf> (dostop 10. 11. 2021).



**Slika 12:** Merilnik skrčenosti traku  
(Foto: Nadja Šičarov)



**Slika 13:** Zbledela barvna emulzija (Foto: Nadja Šičarov)



**Slika 14:** Projekcija zbledlega filmskega traku (Foto: Nadja Šičarov)

### Propadanje magnetnih zvočnih slojev na acetatnem nosilcu

Acetatni filmski trakovi z magnetnim tonskim zapisom so posebej dovzetni za vinegarjev sindrom, saj železovi oksidi v magnetnem sloju lahko sprožijo reakcijo izločanja očetne kisline. Ker se filmski trak skrči in postane lomljiv, se magnetni sloj loči od nosilca in začne luskasto odpadati ali postane lepljiv.<sup>5</sup>

### Krčenje in lomljivost traku

Hranjenje filmskih trakov v prostorih z nizko relativno zračno vlažnostjo lahko pospeši krčenje traku. Tako nitratni kot acetatni celulozni trakovi ob nizki relativni zračni vlažnosti izgubijo prožnost, se skrčijo, postanejo krhki in lomljivi ter se začnejo zvijati. Zaradi skrčenosti traku postane razdalja med perforacijami manjša in posledica tega je, da filma ne moremo več predvajati zaradi nekompatibilnosti perforacij z zobniki v projektorju. Za identifikacijo si pomagamo z merilnikom skrčenosti, ki nam z merjenjem razdalje med perforacijami pove, za koliko odstotkov razdalja odstopa od

standardne razdalje na tem formatu traku.

### Bledenje filmske emulzije

Hranjenje traku v toplih prostorih z visoko relativno zračno vlažnostjo lahko pospeši bledenje barvne emulzije, k procesu pa prispeva tudi izpostavljenost traku svetlobi. Obstočnost barvne emulzije je odvisna tudi od znamke, modela, generacije filmskega traku in postopkov izdelave traku – barvni filmski trakovi, proizvedeni od petdesetih do osemdesetih let, so npr. bolj izpostavljeni bledenju emulzije.<sup>6</sup> Velik vpliv na obstojnost barvil imajo tudi postopki obdelave traku, npr. način in kakovost postopkov razvijanja. Barvila v enem od slojev začnejo razpadati in poruši se ravnovesje med posameznimi barvnimi sloji, slika postaja vedno bolj rdeča in manj kontrastna. Bledenje je mogoče upočasniti z uravnavanjem klimatskih razmer, vendar je proces nepovraten.

### Razkroj nitratnega filmskega traku

Nitratni celulozni trakovi so izpostavljeni počasnemu, a neizprosnemu razkroju. Pri visokih



**Slika 15:** Sledi razkroja nitratnega traku (Foto: Nadja Šičarov)

temperaturah in visoki relativni zračni vlažnosti se začne razkroj nosilca v več stopnjah:

1. slika blede, emulzija se rjavkasto razbarva, rahlo neprijeten vonj,
2. emulzija postaja lepljiva, rahlo neprijeten vonj,
3. emulzija se začne mehčati in odstopati v obliki mehurjev, neprijeten vonj,
4. trak se sprime v trdno snov, močan neprijeten vonj,
5. trak se spremeni v rjav prah.<sup>7</sup>

<sup>5</sup> National Film Preservation Foundation, 2004, str. 17. Dostopno na: [https://www.filmpreservation.org/userfiles/image/PDFs/fpg\\_2.pdf](https://www.filmpreservation.org/userfiles/image/PDFs/fpg_2.pdf) (dostop 10. 11. 2021).

<sup>6</sup> Read in Meyer, 2000, str. 99.

<sup>7</sup> Bowser in Kuiper, 1991, str. 18–19. Dostopno na: <https://www.fiafnet.org/images/tinyUpload/Publications/FIAF-Bookshop/A-Handbook-for-Film-Archives-LR.pdf> (dostop 10. 11. 2021).



*Slika 16: Delovna površina za rokovanje s filmskim gradivom in izvedbo konservatorskih postopkov (Foto: Nadja Šičarov)*

### 3. Rokovanje s filmskim gradivom, identifikacija in konserviranje

Prvi koraki v postopku obravnave filmskega gradiva so rokovanje s trakom, identifikacija lastnosti filma, njegovega stanja oz. ohranjenosti in izvedba izbranih konservatorskih postopkov, s katerimi upočasnimo ali ustavimo procese propadanja traku in preprečimo možnost nastanka novih poškodb.

#### 3.1 Rokovanje

Zaradi občutljivosti filmskega traku in njegove izrazite dovzetnosti za mehanske poškodbe je pomembno, da s filmskim trakom rokujemo previdno. Delci nečistoč so lahko izvor odrgnin na filmskem trak, zato pred vsakim rokovanjem s trakom poskrbimo za čisto delovno površino in opremo. Traku se dotikamo le ob robovih in ne na površini emulzije ali baze, saj lahko

v nasprotnem primeru za nami ostanejo sledi prstnih odtisov. Načeloma je priporočljivo, da pri rokovanju s trakom uporabljamo bombažne ali nitrilne rokavice, vendar se njihova uporaba odsvetuje v postopku identifikacije raztrganin, saj se pri previjanju traku rokavice lahko zataknejo v raztrganini in poškodbo še povečajo. Prav tako nam rokavice lahko otežujejo zaznavanje raztrganin. Kadar ne uporabljamo rokavic, dodatno poskrbimo za čistočo rok.

Priporočljivo je, da (predvsem zarjavele) filmske škatle odpiramo previdno in na tisti strani, ki je bolj oddaljena od našega telesa, saj se s tem zavarujemo pred morebitnimi plini ali aerosoli v škatli. Filmski kolut iz škatle vzamemo ob vertikalnem nagibu škatle, kolut pa primemo z obema rokama: s kazalcema in sredincema primemo jedro, s palcema pa pritisnemo na naviti del. S tem preprečimo



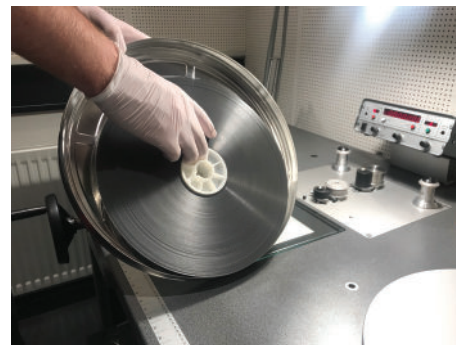
*Slika 17: Traku se dotikamo le ob robovih. (Foto: Nadja Šičarov)*



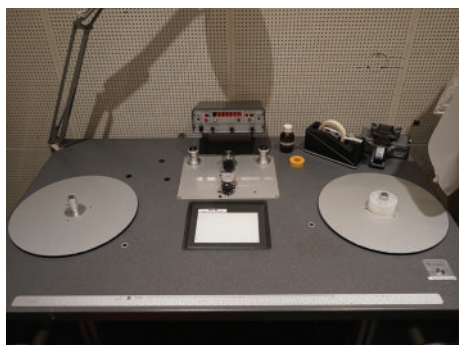
*Slika 18: Med identifikacijo raztrganin ne uporabljamo rokavic. (Foto: Nadja Šičarov)*



*Slika 19: Odpiranje filmske škatle (Foto: Nadja Šičarov)*



*Slika 20: Prijem filmskega koluta pri jemanju iz škatle (Foto: Nadja Šičarov)*



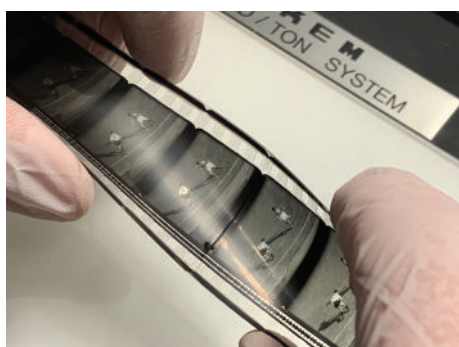
**Slika 21:** Miza za pregledovanje filmskega traku (Foto: Nadja Šičarov)

Pregledovalno mizo lahko povežemo z elektronskim merilnikom dolžine traku. Mize imajo običajno v sredini prosojno površino, osvetljeno s spodnje strani (angl. *lightbox*), s pomočjo katere lahko bolj vidimo lastnosti traku in njegovo stanje, predvsem pa prepoznamo površinske odrgnine. Pri opazovanju si mestoma pomagamo z uporabo povečevalnega stekla.

### 3.2 Identifikacija

Pred izvedbo posegov na filmskem traku moramo trak najprej pregledati, identificirati njegove tehnične lastnosti, stanje in poškodbe oz. spremembe. Vse ugotovitve zapisujemo v tehnični karton, ki kasneje služi kot dokumentacija.

Pri identifikaciji si pomagamo z naslednjimi osnovnimi vprašanji:<sup>8</sup>



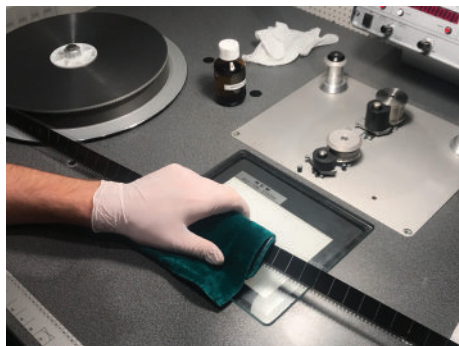
**Slika 22:** Preverjanje čvrstosti lepilnih spojev (Foto: Nadja Šičarov)

nevarnost odvijanja filma, če kolut na jedro ni bil navit dovolj tesno.

Za pregledovanje filmskih trakov uporabljamo specializirano pregledovalno mizo, ki nam omogoča, da filmske trakove previjamo nadzorovano in počasi. Na vodoravni mizi sta dve vrtljivi plošči, pritrjeni s sredinsko osjo, ki ju lahko vrtimo bodisi ročno bodisi avtomatsko. Trak pazljivo previjamo z ene plošče na drugo in ga z eno roko držimo ob robovih. Med pregledovanjem odstranimo nečistoče in preverimo stanje predhodnih posegov na traku. Čvrstost lepilnih spojev preverimo tako, da vsako stran lepilnega spoja rahlo zasukamo v nasprotno stran.

<b>Materialne in tehnične lastnosti traku</b>	<p>Kakšna je dolžina koluta (v metrih)? Kakšna je širina traku?</p> <p>Iz katerega materiala je nosilec?</p> <p>Ali je ob robu natisnjeno ime proizvajalca traku? Ali se ob robu nahajajo obrobne kode (angl. <i>edge codes</i>)?</p> <p>Kakšna je oblika perforacij?</p> <p>Ali je film pozitiv, negativ ali obračilni trak?</p> <p>Katero generacijo reprodukcije predstavlja filmski element (izvorni negativ, intermediat, prikazovalna kopija)?</p> <p>Kakšna je hitrost predvajanja filmskega traku?</p> <p>Kakšno je trajanje filma (v minutah in sekundah)?</p>
<b>Lastnosti slike</b>	<p>Ali je emulzija barvna ali črno-bela?</p> <p>Kakšna je kakovost slike?</p> <p>Ali lahko prepoznamo naslov filma oz. druge filmografske podatke (režija, letnica nastanka, država nastanka)?</p> <p>Kakšno je razmerje med stranicami filmske sličice (angl. <i>aspect ratio</i>)?</p>
<b>Lastnosti zvočnega zapisa</b>	<p>Ali je film zvočni ali nemi?</p> <p>Katera vrsta zvočnega zapisa se nahaja na traku?</p> <p>Če je zvočni zapis optični, koliko kanalov ima?</p>
<b>Stanje</b>	<p>Ali je film močno poškodovan? Kakšne vrste mehanskih poškodb (oslabeli lepilni spoji, raztrganine, odrgnine, zlomljene perforacije) prepoznamo? Na katerem delu filma so posamezne poškodbe? Kakšne vrste nečistoč so na površini traku in kako izrazite so?</p> <p>Kakšna je stopnja skrčenosti traku?</p> <p>Ali se je trak začel zvijati? Je postal krhek in lomljiv?</p> <p>Ali je slika zbledela?</p> <p>Ali so na traku sledi plesni? Kako močno je plesen prizadela filmsko emulzijo? Ali filmski trak spremlja vonj vinegarjevega sindroma? Kako močno je vinegarjev sindrom prizadel filmski trak?</p> <p>Katere vrste drugih poškodb in sprememb lahko opazimo?</p>

<sup>8</sup> Povzeto po National Film Preservation Foundation, 2004, str. 26. Dostopno na: [https://www.filmpreservation.org/userfiles/image/PDFs/fpg\\_3.pdf](https://www.filmpreservation.org/userfiles/image/PDFs/fpg_3.pdf) (dostop 10. 11. 2021).



**Slika 23:** Čiščenje filmskega traku med previjanjem (Foto: Nadja Šičarov)



**Slika 24:** Osnovna oprema za čiščenje traku (Foto: Nadja Šičarov)



**Slika 25:** Lepljenje z lepilom (Hrani Avstrijski filmski muzej)

### 3.3 Konserviranje

#### Čiščenje

Ker se na filmskem traku ob vsakem previjanju ali predvajanju kopičijo nečistoče in delci prahu, ga je priporočljivo ročno očistiti. Trakove čistimo med previjanjem na pregledovalni mizi in pri tem uporabljamo žametno krpo, s katero trak stisnemo tako, da se dotika obeh strani traku hkrati. Glede na količino in vrsto nečistoč na traku se odločimo za bodisi suho čiščenje brez topil bodisi mokro čiščenje, pri katerem krpo omočimo s primernim topilom. Čistilna sredstva, ki so najbolj dostopna in trenutno v široki uporabi za ročno čiščenje, so tista na osnovi izopropanola. Topila, ki so primerna za čiščenje filmske baze in emulzije, lahko odstranijo ali poškodujejo morebitna barvila, ki so bila na filmski trak nanescena naknadno, zato pred čiščenjem takih vrst trakov<sup>9</sup> opravimo test čiščenja, s katerim določimo primerno vrsto topila. Metoda čiščenja s topilom ni primerna za trakove z magnetnim zvočnim zapisom; te trakove čistimo s suho krpo. Zaradi hitrega kopičenja nečistoč na krpi jo pogosto prepognemo in trak čistimo s čistim delom krpe. Krpe po uporabi

operemo in poskrbimo, da so pred ponovno uporabo popolnoma suhe. Pri mokrem čiščenju pazimo, da topilo s površine traku izhlapi, preden se trak navije na kolut. Na mestih, kjer so težje odstranljivi madeži, površino čistimo lokalno z uporabo brezvlakenske krpe ali vatirane palčke in topila.

Filmske trakove lahko čistimo tudi z uporabo ultrazvočne čistilne naprave. Ultrazvočno čiščenje je priporočljivo predvsem pred digitalizacijo, saj se odstrani več nečistoč kot pri postopku ročnega čiščenja.

#### Lepljenje traku

Pred vsakim predvajanjem filma na projektorju ali drugih napravah s transportnim sistemom z zobniki moramo popraviti raztrganine in oslabele lepilne spoje. Za lepljenje lahko uporabljamo lepilo za trak na osnovi acetona (angl. *film cement*)<sup>10</sup> ali lepilni trak za film<sup>11</sup>. Ne glede na metodo lepljenja najprej pazljivo odstranimo vse sledi starih lepilnih spojev z uporabo brezvlakenske krpe ali vatirane palčke, omočene s topilom. Pomagamo si lahko tudi s skalpelom.

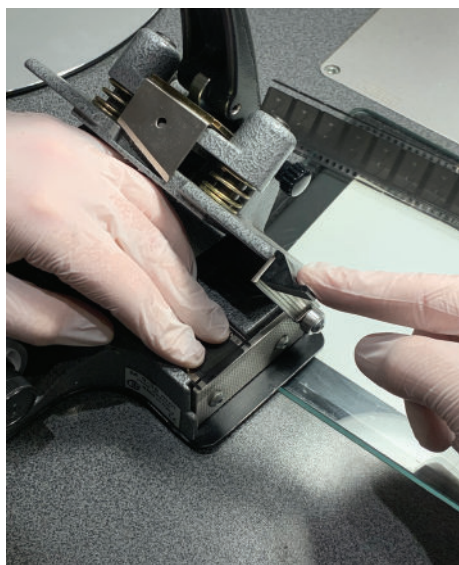
#### Lepljenje z lepilom

Tradicionalni lepilni spoji so zlepljeni tako, da se oba dela filmskega traku nekoliko prekrivata, med njima pa je sloj lepila na osnovi acetona. Za izdelavo novega spoja je treba odrezati vsaj eno sličico, zato v okviru konservatorskih posegov zaradi destruktivnosti posega ne izdelujemo novih spojev, temveč zgolj popravljamo stare oslabele spoje. Potem ko smo sledi starega lepila dobro očistili, na delovno površino najprej z lepilnim trakom prilepimo en del traku, drugega pa pazljivo namestimo v pravilen položaj. Pri tem pazimo na pravilno razdaljo med perforacijami na mestu spoja in na to, da oba dela traku ležita vzporedno. Tudi drugi del traku pritrdimo na delovno površino z lepilnim trakom. Privzdignemo en del zgornjega dela traku, ki prekriva spodnjega, in na površino, kjer se dela traku spajata, pazljivo naneseemo lepilo. Če je lepila preveč, lahko ob pritisku priteče iz spoja na površino slike, zato naneseemo le majhno količino. Nežno pritisnemo in počakamo nekaj minut, da se lepilo posuši, postopek pa nato ponovimo še na drugi strani.

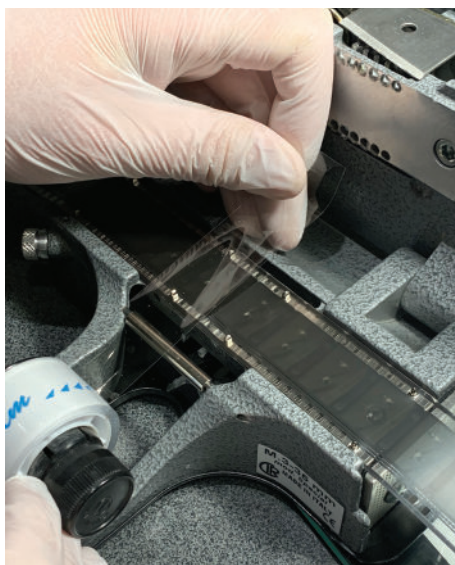
<sup>9</sup> Mednje sodijo filmi, obarvani s tehnikami tintiranja, toniranja ter ročnega in šablonskega barvanja, ter nekateri filmi eksperimentalne produkcije, v okviru katere so ustvarjalci filmski trak uporabljali kot platno, nanj dodajali aplikacije ali ga obarvali.

<sup>10</sup> Komerčno dostopno lepilo je npr. *Filmcement Kodak Professional*.

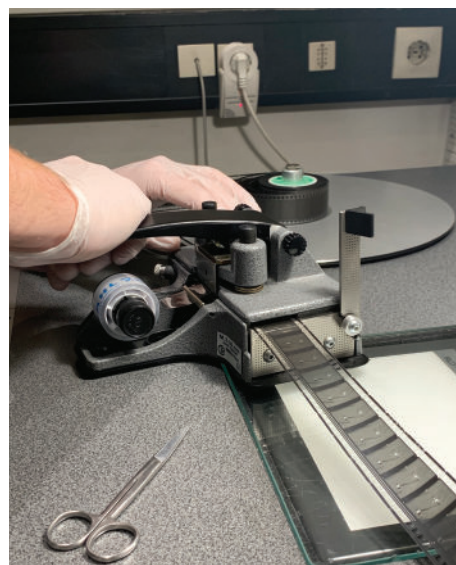
<sup>11</sup> Komerčno dostopni lepilni trakovi so npr. *Wittner Cinetec Film Splicing Tape*, *Dantape Film Splicing Tape*, *Kodak Polyester Clear Splicing Tape*.



*Slika 26: Rezanje odvečnih delov traku  
(Foto: Nadja Šičarov)*



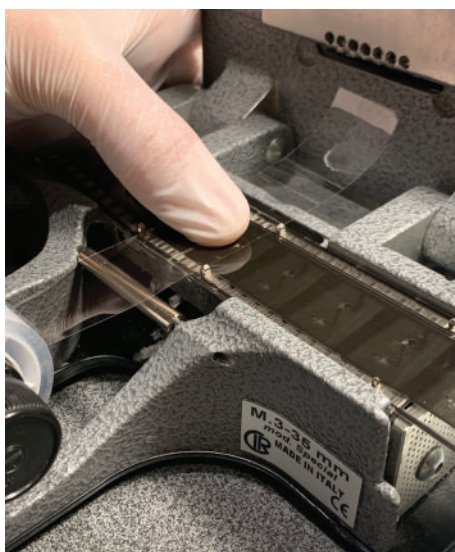
*Slika 27: Lepljenje z lepilnim trakom  
(Foto: Nadja Šičarov)*



*Slika 29: Uporaba ročaja lepilnice  
(Foto: Nadja Šičarov)*

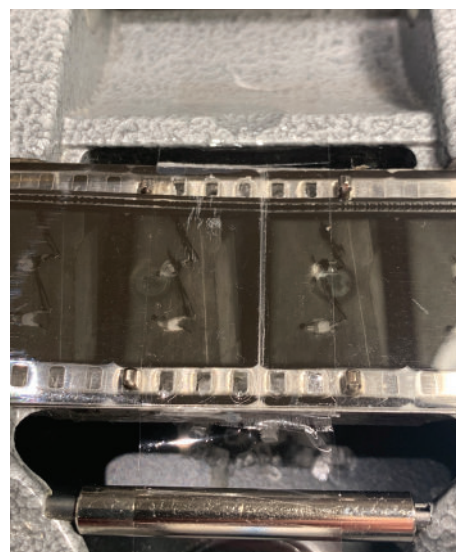
### Lepljenje z lepilnim trakom za film

Metoda lepljenja z lepilnim trakom je manj destruktivna od metode z lepilom, zato jo najpogosteje uporabljamo, čeprav je njena glavna pomanjkljivost to, da začne lepilo s staranjem pronicati iz spoja in na filmskem traku puščati lepljive madeže. Z napravo za ročno lepljenje, ki ji pravimo lepilnica, lahko popravimo večino mehanskih poškodb na nosilcu: raztrganine, oslabele lepilne spoje, zlomljene perforacije. Lepilnica vsebuje tudi rezilo za trak, s katerim lahko v primeru spajanja dveh delov traku, ki se ne prilegata povsem, odvečne dele traku odrežemo.<sup>12</sup> Lepilni trak namestimo v lepilnico tako, da filmski trak položimo na zobnike v lepilnici, ki zagotavljajo enakomerno zaporedje perforacij v primeru spajanja dveh delov trakov. Preko raztrganine oz. spoja potegnemo lepilni trak in s prsti od enega roba filmskega traku do drugega gladimo lepilni trak, tako da izrinemo morebitne mehurčke zraka. Ročaj lepilnice potisnemo



*Slika 28: Glajenje lepilnega spoja z namenom odstranjevanja zračnih mehurčkov  
(Foto: Nadja Šičarov)*

navzdol, da se čvrstost spoja utrdi in da rezalniki v lepilnici izrežejo luknje v traku na mestih, kjer so perforacije. Filmski trak obrnemo in postopek ponovimo tudi na drugi strani. Odstranimo izrezke v obliki perforacij, ki so ostali na površini traku. Pri filmu z magnetno sledjo pazimo, da je trak ne prekriva.



*Slika 30: Lepilni spoj po lepljenju  
(Foto: Nadja Šičarov)*

### Kompleksnejši konservatorski postopki

Opisani postopki čiščenja in lepljenja so tisti konservatorski postopki, ki jih v filmskih arhivih izvajamo največkrat, saj z njimi odpravljamo nekaj najpogostejših mehanskih poškodb na filmskem traku, kot so kopičenje nečistoč,

<sup>12</sup> Dele filmskega traku običajno odrežemo med dodajanjem zaščitnega traku na začetek ali konec filmskega koluta. Zaščitni trak služi kot zaščita pred mehanskimi poškodbami med rokovanjem s filmskim kolutom.



oslabili lepilni spoji in raztrganine. Nekatero vrsto zahtevnejših poškodb obravnavamo z bolj kompleksnimi konservatorskimi postopki, kot sta npr. vlaženje traku z namenom vračanja upogljivosti<sup>13</sup> in ponovno izpiranje traku, s čimer lahko zmanjšamo vidnost odrgnin.<sup>14</sup>

#### 4. Digitalizacija in digitalno restavriranje

Če ob konserviranju-restavriranju večine muzejskega gradiva (arheološkega, kulturnozgodovinskega ali umetniškega) vsak predmet obravnavamo kot edinstveno delo, restavratorskih posegov na filmu ne izvajamo neposredno na fotokemičnih filmskih nosilcih, temveč v procesu izdelave novega elementa. Ob restavriranju filma tako vedno nastane vsaj en nov element filma, bodisi nov fotokemični element kot rezultat analognega restavratorskega postopka bodisi nova digitalna različica pri digitalnem restavriranju filma.<sup>15</sup> Na izvornih fotokemičnih elementih lahko izvajamo zgolj konservatorske posege, ki preprečujejo nastanek poškodb med digitalizacijo. Vsi drugi posegi, ki bi spremenili videz ali lastnosti analognega elementa, niso dovoljeni.

Restavriranje filmov je vse do konca devetdesetih let potekalo izključno v fotokemičnih filmskih laboratorijih.<sup>16</sup> Restavriranje filma je pomenilo izdelavo novih analognih

filmskih elementov (duplikatni negativ za dolgoročno hranjenje, arhivske ali prikazovalne kopije), vendar laboratorijska oprema za reprodukcijo filma ni omogočala temeljitih poseganj v slike ali zvočni zapis.<sup>17</sup> Zaradi narave fotokemične filmske tehnologije je bila večina vidnih poškodb na izvornem elementu prenesena na nove restavrirane filmske elemente.

Razvoj digitalne tehnologije je v začetku 21. stoletja preobrazil tako polje filmske produkcije kot tudi arhiviranja in konserviranja-restavriranja. Orodja za digitalno restavriranje so omogočila izvedbo postopkov na nivoju posamezne filmske sličice, ki v fotokemičnem procesu niso bili mogoči, npr. popraviljanje raztrganin in drugih mehanskih poškodb in uravnavanje trepetanja slike (angl. *flickering*). Hiter razvoj tehnologije za digitalno restavriranje in vse večja dostopnost opreme za digitalizacijo sta pripeljala do manjšega povpraševanja po filmskih laboratorijih, ki so se postopoma začeli zapirati. Dandanes je večina filmov restavriranih izključno v digitalnem okolju.

S pomočjo sodobnih digitalnih orodij lažje prepoznamo in obravnavamo poškodbe na filmskem traku in se tako veliko bolj približamo prvotnemu videzu filma kot s pomočjo fotokemičnega postopka. A ravno zaradi zmogljivosti digitalnih orodij obstaja velika nevarnost, da bomo z digitalizacijo in kasnejšim

restavriranjem spremenili izvorne lastnosti slike in zvoka ter vsebino. Zato je pomembno, da pri prepisu slike in zvočnega zapisa iz analognega v digitalno okolje ohranimo čim več izvornih lastnosti filmskega traku, v nadaljnjih korakih jasno začrtamo etični okvir restavriranja in posege izvedemo v skladu s temi načeli (glej 4.3 in 4.4).

Čeprav se cilji različnih restavratorskih projektov med seboj razlikujejo, lahko postopek restavriranja v grobem razdelimo na več korakov:

1. načrtovanje projekta in določitev cilja,
2. zbiranje gradiva in raziskovanje,
3. digitalizacija,
4. rekonstrukcija oz. priprava digitalnega gradiva,
5. digitalno restavriranje,
6. barvna korekcija,
7. izdelava datotek za dolgoročno hranjenje in prikazovanje,
8. prikazovanje oz. distribucija.<sup>18</sup>

Vsak korak v procesu natančno dokumentiramo, dokumentacijo opremimo z referenčnim slikovnim gradivom in poskrbimo, da ostane dostopna.

##### 4.1 Načrtovanje projekta in raziskovanje obstoječega gradiva

Vsak restavratorski projekt začnemo s pripravo restavratorskega načrta, zbiranjem podatkov in raziskovanjem filmskega, pisnega in fotografskega gradiva. Izdelava

13 Read in Meyer, 2000, str. 87.

14 Read in Meyer, 2000, str. 89.

15 Nekateri restavratorski postopki vsebujejo korake tako analognega kot digitalnega delovnega procesa oz. digitalnega intermedata (skrajšano DI). Najpogostejša praksa v takšnih postopkih je digitalizacija traku, digitalno restavriranje, v zadnjem koraku pa izdelava digitalnih prikazovalnih elementov, duplikatnega negativa za dolgoročno hranjenje in analognih prikazovalnih kopij.

16 Fossati, 2018, str. 26.

17 Filmske trakove je bilo treba pred postopkom kopiranja dobro očistiti. Tisti laboratoriji, ki so razpolagali z *wet-gate* tehnologijo, so se lahko izognili kopiranju površinskih prask v traku, vsi večji madeži pa so postali del slike na novem elementu.

18 Povzeto po Byrne, Fournier, Gant, Ruedel, 2021. Dostopno na: <https://www.fiafnet.org/pages/E-Resources/Digital-Statement-part-III.html> (dostop 10. 11. 2021).

restavratorskega načrta in zbiranje podatkov običajno potekata hkrati in se medsebojno dopolnjujeta. V načrtu opredelimo cilj projekta, korake v delovnem procesu in digitalne elemente nove restavrirane različice za dolgoročno hranjenje ter za prikazovanje.<sup>19</sup>

Glavni vir informacij o obstoječih filmskih elementih je običajno interna podatkovna baza. Glede na obseg restavratorskega projekta se lahko povežemo s sorodnimi arhivskimi in muzejskimi institucijami, za katere predvidevamo, da hranijo elemente istega filmskega naslova, in poskušamo pridobiti podatke o obstoječih elementih. Poleg filmskega gradiva raziščemo tudi vse pisne, fotografske ali druge avdiovizualne vire, ki nam bodo v oporo pri razumevanju takratne filmske tehnologije in okvira, v katerem je film nastal in bil predvajan.<sup>20</sup> Izbrane filmske elemente pregledamo na pregledovalni mizi, preverimo njihovo dolžino oz. celovito ohranjenost, materialne lastnosti, stanje in v primeru restavriranja barvnega filma ohranjenost barv. Pomembno je, da vse ugotovitve dokumentiramo in dokumentacijo opremimo s fotografijami.

Na osnovi izsledkov raziskave pripravimo načrt digitalizacije in restavriranja ter določimo cilj projekta. Ob snovanju načrta si

pomagamo z naslednjimi osnovnimi vprašanji:

- Ali obstaja več različic filma? Katero različico filma bo nova, restavrirana verzija filma predstavljala?
- Katerega od obstoječih elementov bomo uporabili kot izvorni element? Kateri element bomo uporabili kot referenčno kopijo?
- Bomo uporabili zgolj en element ali bo postopek restavriranja vključeval tudi rekonstrukcijo filma iz več elementov?

Priporočljivo je, da za izvorni element izberemo element čim mlajše generacije, saj ima najboljšo kakovost zapisa in je predvidoma tudi najboljše ohranjen, saj ni bil namenjen za predvajanje. Najpogostejša praksa je digitalizacija slikovnega zapisa z izvornega kamernega negativa, zvočnega pa z magnetnega traku, na katerem je zapisan končni zvočni miks.<sup>21</sup> Kadar izvorni negativ ni ohranjen, do njega ni mogoče dostopati ali pa za digitalizacijo ni primeren, izberemo najboljše ohranjeni element naslednje generacije. Pomembno je, da izbrani izvorni element v celoviti ohranjenosti in zaporedju kadrov sovпада z različico filma, ki jo želimo restavrirati.

Referenčna kopija služi kot vir informacij o kakovosti slike, ki jo opredeljujejo kontrastnost, gostota slike, svetlobne in barvne vrednosti ter ohranjenost barv. Uporabljamo

jo predvsem v postopku barvne korekcije, zato njena dobra fizična ohranjenost pri izbiri ni glavno merilo.

Pred digitalizacijo izbrane elemente očistimo in jih pripravimo na skeniranje. Čim bolj natančno očistimo elemente, tem manj bomo kasneje posegali v zvočni in slikovni zapis z uporabo digitalnih orodij. Poleg tega, da elemente očistimo, popravimo tudi raztrganine, oslabele lepilne spoje, zlomljene perforacije in vse druge mehanske poškodbe, ki bi med skeniranjem lahko povzročile težave.

## 4.2 Digitalizacija

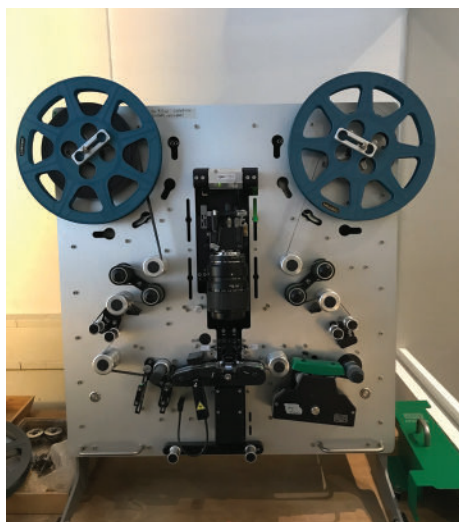
Digitalizacija pomeni prepis analognega signala v digitalno kodo. Cilj digitalizacije je izdelati čim bolj avtentično digitalno različico fotokemičnega filmskega elementa,<sup>22</sup> zato pazimo na to, da digitalna različica čim bolj pravilno interpretira izvirne fotografske lastnosti filma. Zaradi verjetnosti, da izbranih filmskih elementov v prihodnje ne bomo mogli ponovno digitalizirati, uporabljamo skenerje, ki sliko in zvočni zapis zajemajo čim bolj brezizgubno. Nekateri skenerji razpolagajo s funkcijami za avtomatično »čiščenje«, ki ob pretvorbi signala izločijo oz. interpolirajo nekatere informacije, npr. šum v zvočnem zapisu in odrgnine v slikovnem. Algoritmi lahko napačno interpretirajo informacije na sliki in zvočnem

19 Priporočljivo je, da za dolgoročno hranjenje pripravimo paket brez izgubnih, nekompresiranih in nekodiranih slikovnih in zvočnih datotek v izvorni ločljivosti skupaj z metapodatki. Priporoča se hranjenje tako slikovnih in zvočnih datotek v surovi neobdelani obliki (angl. *raw scan*) kot tudi datotek istega formata, ki so bile obdelane v postopku restavriranja. Če ima institucija dovolj kapacitet za hranjenje večje količine podatkov, je priporočljivo hraniti 3 generacije slikovnih datotek: datoteke v surovi neobdelani obliki, datoteke po restavratorski obdelavi in datoteke po barvni korekciji.

20 Npr. članki, produkcijski dokumenti (scenarij, snemalna knjiga itd.), cenzurne kartice, intervjuji, osebna dokumentacija avtorjev, festivalski katalogi.

21 Z vsakim kopiranjem analognega filma oz. z izdelavo elementov nove generacije se zmanjša ostrina oz. izgubi majhen odstotek detajla slike. Zajem slike kamernega negativa v visoki ločljivosti lahko razkrije tiste detajle, ki na prikazovalnih kopijah niso bili opazni (npr. žice opreme za posebne učinke, naslikano scenografijo). Zato kamerni negativni niso vselej primerni kot izvorni element za digitalizacijo, čeprav ponujajo najboljšo kakovost slike. Uporaba kamernega negativa je težavna tudi z etičnega vidika, saj je slika mnogo bolj ostra kot na kateri koli prikazovalni kopiji. Člani tehnične komisije International Federation of Film Archives (FIAF) so oblikovali dokument *Digital Statement III: Image Restoration, Manipulation, Treatment, and Ethics*, v katerem med drugim opredeljujejo etični okvir in smernice digitalizacije in poseganja v slikovni zapis z uporabo digitalnih orodij. Dostopno na: <https://www.fiafnet.org/pages/E-Resources/Digital-Statement-part-III.html> (dostop 10. 11. 2021).

22 Byrne, Fournier, Gant, Ruedel, 2021. Dostopno na: <https://www.fiafnet.org/pages/E-Resources/Digital-Statement-part-III.html> (dostop 10. 11. 2021).



**Slika 31:** Filmski skener  
(Foto: Nadja Šičarov)

zapisu in ustvarijo digitalne artefakte, zato tovrstnih funkcij ni priporočljivo uporabljati. Slika in zvočni zapis zajemamo v surovi obliki (angl. *raw scan*) in kasneje obdelujemo v postopku restavriranja. Surovo skenirano gradivo po končani digitalizaciji nemudoma arhiviramo.

### Digitalizacija slike

Digitalizacija slike temelji na zajemanju posameznih sličic (angl. *frame-by-frame*) in pretvorbi signala v zaporedje digitalnih slikovnih datotek (formata DPX ali TIFF). Pomembno je, da za digitalizacijo slike izberemo primerno vrsto skenerja. Na tržišču je namreč več vrst skenerjev za filmski trak, ki se med seboj razlikujejo po vrsti senzorja.<sup>23</sup> Za projekte digitalizacije filma z namenom zagotavljanja dostopa lahko uporabljamo skenerje s senzorjem z *Bayerjevim filtrom* ali vrstičnim senzorjem (angl. *line sensor*). Za filme, ki jih nameravamo digitalno arhivirati in restavrirati, je priporočljiva uporaba skenerja

Priporočljivi standardi za digitalizacijo slike:

Ločljivost	Bitna globina	Format datotek
35-mm: 4K <i>overscan</i> 16-mm in drugi majhni formati: 2K <i>overscan</i>	linearno enkodiranje: 16 bit logaritemsko enkodiranje: 10/12 bit	DPX, TIFF

Priporočljivi standardi za digitalizacijo zvoka:

Hitrost vzorčenja	Bitna globina	Format datotek
48/96 kHz	24 bit	WAV, BWF

s senzorjem, ki zajame celotno slikovno polje vsake posamezne sličice v enem koraku (angl. *area sensor*).<sup>24</sup> Ta skener namreč zagotavlja najbolj korekten način zajema vseh potrebnih informacij, svetlosti in barv v širokem razponu gostote slike, poleg tega pa omogoča zajem v visoki ločljivosti.<sup>25</sup> V postopku digitalizacije upoštevamo izvorno velikost slike, zato zajemamo njeno celotno površino. Priporočljivo je, da zajemamo površino, ki presega rob slikovnega polja (angl. *overscan*), kar vključuje tudi (vsaj del) perforacije.

### Digitalizacija zvoka

Digitalizacija zvoka je pretvorba analognega zvočnega signala v digitalnega na osnovi procesov vzorčenja in kvantizacije, ki določata ključne lastnosti digitaliziranega zvočnega zapisa: hitrost vzorčenja in bitno globino. Izbira skenerja oz. čitalnika signala je odvisna od tega, ali zajemamo optični ali magnetni zapis. Čeprav lahko hitrost zvoka prilagodimo kasneje v postopku restavriranja, je priporočljivo, da

zvočni zapis zajamemo v pravilni hitrosti predvajanja.

### 4.3 Digitalno restavriranje slike

Digitalno restavriranje filma pomeni uporabo digitalnega delovnega procesa z namenom, ustvariti novo reprezentacijo filma na način, ki v največji možni meri spoštuje lastnosti analognega filmskega elementa.<sup>26</sup> Restavriranje lahko spremlja tudi rekonstrukcija filma, vendar ju moramo med seboj razlikovati. Rekonstrukcija pomeni urejanje oz. sestavljanje več obstoječih elementov na temelju referenc. Rezultat je na novo ustvarjena različica filma, katere cilj je interpretacija zgodovinske različice, ki ne obstaja več.

Postopek nadaljujemo z digitalno obdelavo sekvence slikovnih datotek, nastalih med postopkom digitalizacije. Digitalno restavriranje izvajamo z uporabo specializiranih programskih orodij za slikovno obdelavo,<sup>27</sup> ki ponujajo veliko število avtomatskih in ročnih

23 International Federation of Film Archives, 2021. Dostopno na: <https://www.fiafnet.org/pages/E-Resources/Digital-Statement.html> (dostop 10. 11. 2021).

24 Walsh, 2021, str. 5. Dostopno na: [https://www.fiafnet.org/images/tinyUpload/2021/07/Choosing\\_a\\_film\\_scanner\\_2021.pdf](https://www.fiafnet.org/images/tinyUpload/2021/07/Choosing_a_film_scanner_2021.pdf) (dostop 22. 11. 2021).

25 International Federation of Film Archives, 2021. Dostopno na: <https://www.fiafnet.org/pages/E-Resources/Digital-Statement.html> (dostop 10. 11. 2021).

26 Byrne, Fournier, Gant, Ruedel, 2021. Dostopno na: <https://www.fiafnet.org/pages/E-Resources/Digital-Statement-part-III.html> (dostop 10. 11. 2021).

27 Komericalno dostopnih je več programov, med njimi *Diamant*, *PFClean*, *Phoenix*.



**Slika 32:** Sken filmske sličice pred digitalnim čiščenjem (Ekvinokcij, Tatjana Ivančić, 1973, hrani Kinoklub Zagreb)

filtru za obdelavo slike. Procesi, ki jih najpogosteje izvajamo, so stabilizacija slike, čiščenje in odstranjevanje svetlobnega utripanja (predvsem pri zgodnjih filmih). Tako avtomatska kot ročna retušerska orodja temeljijo na sistemu medsebojne primerjave zaporednih sličic. Za primer vzemimo zaporedje naključnih sličic A, B in C, ki imajo odrgnine in nečistoče na povsem različnih mestih slike. Uporaba filtrov omogoča, da algoritmi medsebojno primerjajo vrednosti posameznih slikovnih pik (pikslov) na sličicah A, B in C in na osnovi odstopanj



**Slika 33:** Sken filmske sličice po digitalnem čiščenju (Ekvinokcij, Tatjana Ivančić, 1973, hrani Kinoklub Zagreb)

teh vrednosti prepoznajo poškodbe, ki so na sličici B, ne pa tudi na sličicah A in C. Algoritmi tista polja na sličici B, ki jih prepoznajo kot poškodbo ali nečistočo, interpolirajo, tj. zamenjajo z barvnimi vrednostmi slikovnih pik sličic A in C, in tako samodejno očistijo sliko oz. nadomestijo manjkajoče dele slike.<sup>28</sup>

Žal pa digitalna orodja sama po sebi ne ponujajo vedno sprejemljivih rezultatov. Digitalno restavriranje slike namreč pogosto spremljajo digitalni artefakti, ki nastanejo, kadar algoritmi napačno interpretirajo

dele slike. Vsak postopek lahko sicer natančno uravnavamo s prilagajanjem parametrov, vendar tudi ob optimalnih nastavitvah nastane mnogo artefaktov, zato je treba rezultate po vsaki uporabi avtomatskih filtrov preveriti in ročno popraviti. Soodvisnost avtomatskih in ročnih filtrov je najizrazitejša predvsem v postopku čiščenja slike. Algoritmi namreč ne prepoznavajo vsebine oz. oblik na sliki, temveč zgolj barvo in intenziteto posameznih slikovnih pik. Posledica tega je, da tiste dele slike, ki se hitro gibljejo (vodne kaplje, valovi, listje v zraku, letala ali ptice na nebu) zaradi hitre spremembe kontrastov na majhnem številu zaporednih sličic nemalokrat identificira kot nečistoče in jih samodejno »očisti«. Orodja za digitalno restavriranje ponujajo predogled *prej-potem*, s pomočjo katerega lahko enostavno identificiramo dele slike, ki so bili spremenjeni, in morebitne artefakte odpravimo.<sup>29</sup>

Restavriranje filma pomeni poseganje v digitalizirani zapis z namenom približevanja prvotnemu



**Slika 34:** Sken filmske sličice pred digitalnim čiščenjem (Foto: Nadja Šičarov)



**Slika 35:** Predogled prej-potem med restavriranjem (Foto: Nadja Šičarov)



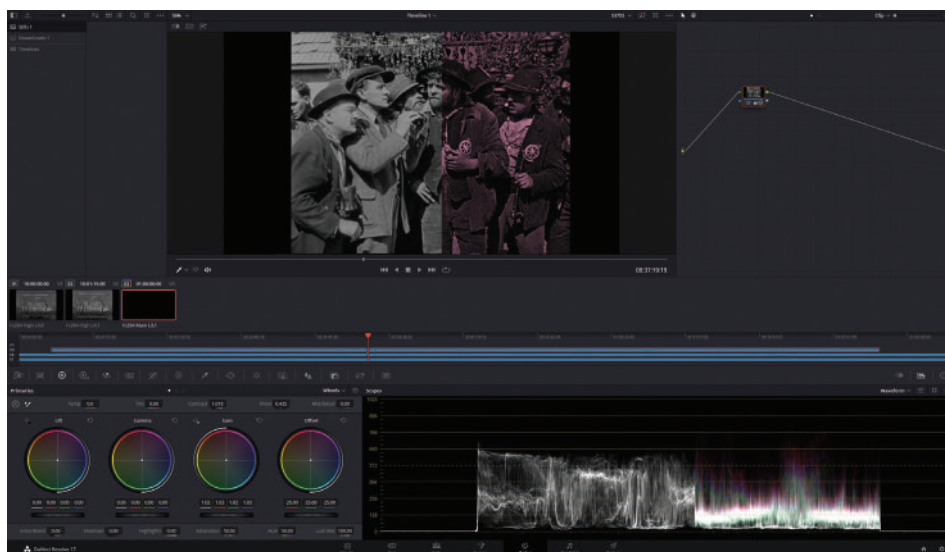
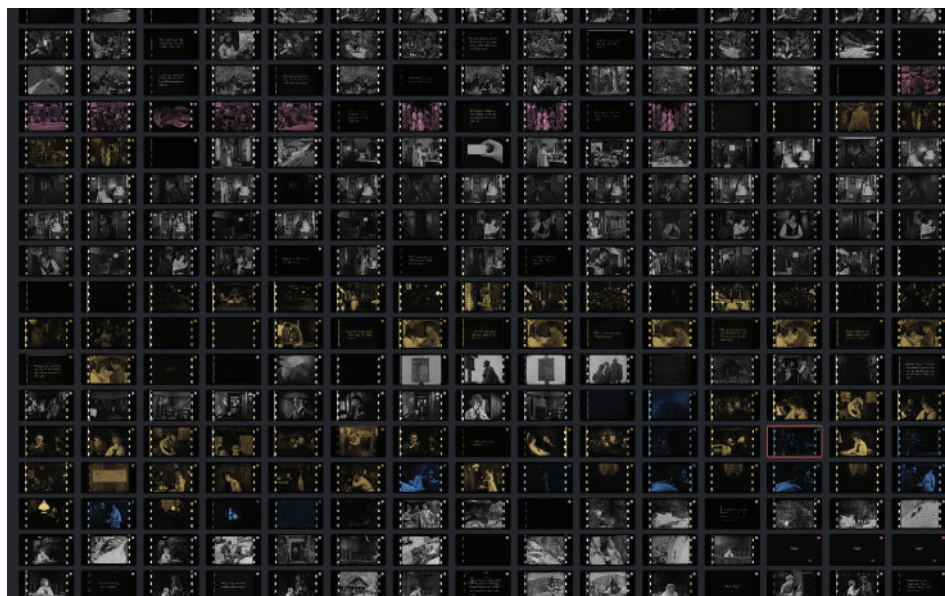
**Slika 36:** Nastanek digitalnih artefaktov (Foto: Nadja Šičarov)

<sup>28</sup> Šičarov, 2018, str. 57. Dostopno na: <https://docplayer.si/215481856-Konservator-restavrator.html> (dostop 10. 11. 2021).

<sup>29</sup> Šičarov, 2018, str. 58. Dostopno na: <https://docplayer.si/215481856-Konservator-restavrator.html> (dostop 10. 11. 2021).

videzu filma. Zaradi kompleksne reprodukcijske narave filma pa odločitev o tem, kaj predstavlja prvotni videz filma, ni enostavna. Izbiramo lahko namreč med npr. več različicami istega filma, več elementi iste različice, ki se razlikujejo po svetlobnih in barvnih lastnostih slike, lahko pa so izvorni elementi izgubljeni in se je ohranila zgolj ena prikazovalna kopija, ki je v zelo slabem stanju. A ne glede na število in vrsto ohranjenih elementov se poskušamo približati videzu določene različice filma, ki je bil predvajan na velikem platnu, in ne videzu elementov predhodnih generacij (npr. kamernega negativa ali intermediatov), ki se običajno razlikujejo od prikazovalnih kopij po barvnih in svetlobnih lastnostih slike. Izvorni kamerni negativ je v postopku restavriranja najmanj primeren referenčni element, saj ne vsebuje sledi avtorske obdelave slike, temveč predstavlja zgolj surov zajem slike.

Zaradi zmogljivosti digitalnih orodij moramo paziti, da ne bi preveč posegali v lastnosti slike. Odločitve o tem, koliko in na kakšen način posegamo v slikovni zapis, temeljijo na poznavanju filmske tehnologije v času, v katerem je film nastal. Običajno odstranjujemo poškodbe, ki so posledice staranja ali nepravilnega rokovanja z gradivom, in odpravljamo defekte, ki so nastali pri reprodukciji filmskih elementov (npr. nestabilnost slike, ki je nastala med kopiranjem, las ob robu slike, ki se je zataknil v vrata kopirne naprave v laboratoriju). Tehnične nepravilnosti, ki izvirajo iz produkcije filma in so posledica uporabe takratne tehnologije (npr. mikrofoni v kadru, prelivi med posameznimi kadri, ki se od drugih prizorov razlikujejo v kontrastnosti,



*Sliki 37 in 38: Barvna korekcija slike  
(Foto: Nadja Šičarov)*

las v vratih kamere, sledi stojal za razvijanje filma, tresenje slike zaradi lastnosti kamere), obravnavamo kot integralni del filmskega zapisa, zato jih v postopku restavriranja ne odstranjujemo oz. popravljamo. Seveda pa se različni projekti tako močno razlikujejo med seboj, da je nemogoče sestaviti univerzalne smernice, ki bodo relevantne za vse vrste projektov.<sup>30</sup>

Restavriranju sledi barvna korekcija slike, ki jo prav tako izvajamo z uporabo specializirane programske opreme.<sup>31</sup> Z uravnavanjem osvetlitve, kontrastov in barvnih odtenkov na osnovi svetlobnih razponov in barvnih kanalov poskušamo na restavrirani sliki reproducirati barvne, kontrastne ter osvetlitvene vrednosti izbrane referenčne kopije. Kadar

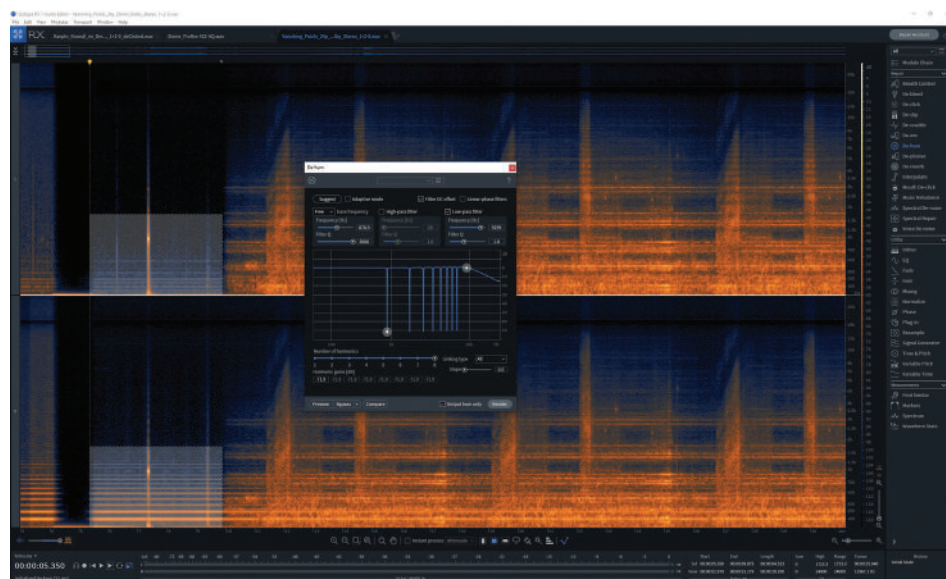
<sup>30</sup> Podrobneje v Byrne, Fournier, Gant, Ruedel, 2021. Dostopno na: <https://www.fiafnet.org/pages/E-Resources/Digital-Statement-part-III.html> (dostop 10. 11. 2021).

<sup>31</sup> Tržišče ponuja bogat nabor profesionalnih programov za barvno korekcijo, med njimi *Davinci Resolve*, *Baselight*.

opazimo svetlobna oz. barvna odstopanja v sliki, primerjamo več filmskih elementov in po potrebi raziščemo tudi pisne vire, da bi se prepričali, ali so odstopanja posledica kopiranja, degradacije ali uporabe takratne tehnologije, saj izvirnih lastnosti slike ne smemo spreminjati. Če npr. opazimo, da je večerni prizor *day-for-night*<sup>32</sup>, ki bi moral biti mnogo temnejši, na vseh obstoječih kopijah svetel, lahko sklepamo, da to odstopanje izhaja iz postopka postprodukcije in ne iz kasnejšega dupliciranja oz. izdelave kopij. Takšnih navideznih »nepravilnosti« ne popravljamo, saj jih obravnavamo kot sestavni del slike.

Če je mogoče, k sodelovanju povabimo tudi avtorje filma, ki podajo svojo oceno barvne korekcije.<sup>33</sup> Vmesne stopnje barvne korekcije večkrat preverimo tako, da si delovno različico restavriranega filma ogledamo v kinematografski dvorani, saj lahko to ponudi najbolj reprezentativno podobo nove restavrirane kopije. Testne projekcije ponavljamo, vse dokler nismo z rezultatom povsem zadovoljni oz. dokler soglasja ne podajo avtorji filma, če prisostvujejo projektu.

Zadnji korak v postopku restavriranja pred distribucijo filma je izdelava datotek za dolgoročno hranjenje in prikazovanje. Pri izdelavi datotek upoštevamo izvorno hitrost predvajanja filma. Novi digitalni elementi za prikazovanje filma (npr. DCP, ProRes, h264 itd.) morajo ohranjati izvorno hitrost predvajanja filma oz. jo simulirati, če standard digitalne



**Slika 39:** Digitalno restavriranje zvoka – odstranjevanje brenčanja (Foto: Nadja Šičarov)

projekcije ne podpira izvorne hitrosti sličic.<sup>34</sup> Poleg hitrosti predvajanja ohranimo tudi izvorno razmerje med stranicami filmske sličice (angl. *aspect ratio*). Datoteke prenesemo na primerne nosilce in skrbimo za dolgoročno obstojnost datotek oz. digitalnega arhiva.<sup>35</sup>

#### 4.4 Digitalno restavriranje zvoka

Za restavriranje zvočnega zapisa uporabljamo specializirano programsko opremo za obdelavo zvoka.<sup>36</sup> Programi temeljijo na obdelavi zvočnih informacij na izbranih frekvencah, ki jih lahko identificiramo s pomočjo spektrograma. V procesu restavriranja najpogosteje odstranjujemo šume, brenčanje, klike in klipe, ki so posledica nečistoč na traku, degradacije materiala ali pa izvirajo iz

naprav za reprodukcijo zvoka ali skenerja. Tako kot pri digitalnem restavriranju slike tudi pri restavriranju zvoka obstaja velika nevarnost, da zaradi zmogljivosti digitalnih orodij odstranimo informacije, ki so sestavni del izvornega zvočnega zapisa. Zato vse postopke izvajamo v več korakih, s stopnjevanjem intenzivnosti parametrov obdelave.

## 5. Hranjenje

Filmski trak je predvsem zaradi svetlobne občutljivosti srebrovih delcev v emulziji močno izpostavljen nevarnosti degradacije zaradi hranjenja v neprimernih razmerah. Življenje filmskih trakov lahko podaljšamo z uravnavanjem temperature in relativne zračne vlažnosti v depojskih prostorih. *Image Permanence Institute* je objavil več publikacij s podrobnimi

32 Metoda snemanja nočnih prizorov, ki so jih morali zaradi svetlobe posneti podnevi in nato v postprodukciji s pomočjo prilagajanja osvetlitve v kopirni napravi potemniti.

33 Običajno v postopkih restavriranja sodelujejo režiserji in/ali direktorji fotografije.

34 Standard DCDI za kinematografsko produkcijo ne podpira hitrosti, manjših od 24 fps. Pri filmu, katerega izvorna hitrost predvajanja je 16 ali 18 fps, z nastavitvami v programski opremi za izdelavo končnih prikazovalnih datotek simuliramo manjšo hitrost s pomočjo avtomatske duplikacije sličic.

35 *Digital archiving of film and video: Principles and Guidance* ponuja redno posodobljena priporočila za digitalno arhiviranje AV gradiv. Dostopno na: [https://memoriav.ch/wp-content/uploads/2019/11/DAFV\\_1.2\\_EN.pdf](https://memoriav.ch/wp-content/uploads/2019/11/DAFV_1.2_EN.pdf) (dostop 10. 11. 2021).

36 Komercialno dostopnih je več programov, med njimi *iZotope*.



**Slika 40:** Depojski prostor filmskega arhiva (Foto: Nadja Šičarov)

priporočili za hranjenje mešanih zbirk filmskega gradiva.<sup>37</sup>

Poenostavljena tabela, v kateri je ponazorjen vpliv temperature v depojskih prostorih na različne vrste filmskega nosilca (ob optimalni relativni zračni vlažnosti 30–50 %):<sup>38</sup>

Poleg temperature in relativne zračne vlažnosti ima na degradacijo emulzije močan vpliv tudi svetloba, zato filme hranimo v primernih škatlah (polipropilenskih ali polietilenskih)<sup>39</sup>, ki dobro tesnijo, ne prepuščajo svetlobe, so dolgoročno obstojne in kemično inertne. Škatle

na depojskih policah počivajo v horizontalnem položaju.

## 6. Viri

- 1 *A Handbook for Film Archives*, ur. Eileen Bowser, John Kuiper. Garland Publishing, New York, 1991. <https://www.fiafnet.org/images/tinyUpload/Publications/FIAF-Bookshop/A-Handbook-for-Film-Archives-LR.pdf> (dostop 10. 11. 2021).
- 2 Adelstein, Peter Z., *IPI Media Storage quick reference*. Image Permanence Institute, New York, 2009. <https://s3.cad.rit.edu/ipi-assets/publications/msqr.pdf> (dostop 22. 11. 2021).
- 3 *ARSC Guide to Audio Preservation*, ur. Sam Brylawski, Maya Lerman, Robin Pike in Kathlin Smith. National Recording Preservation Board of the Library of Congress, 2015. <https://www.clir.org/wp-content/uploads/sites/6/pub164.pdf> (dostop 10. 11. 2021).

Vrsta nosilca	Sobna temperatura (pribl. 20 °C)	Približno 12 °C	Približno 4 °C	Zamrzitev (pod 0 °C)
<b>Nitratni film</b>	Nevarnost močne degradacije	Nevarnost močne degradacije	Primerno	Zagotovljena dolgotrajna obstojnost
<b>Acetatni film</b>	Nevarnost močne degradacije	Nevarnost močne degradacije	Primerno	Zagotovljena dolgotrajna obstojnost
<b>Poliestrski film</b>	Črno-bela emulzija: primerno; barvna emulzija: nevarnost močne degradacije	Črno-bela emulzija: primerno; barvna emulzija: nevarnost močne degradacije	Črno-bela emulzija: zagotovljena dolgotrajna obstojnost; barvna emulzija: primerno	Zagotovljena dolgotrajna obstojnost
<b>Magnetni trak/ filmski trak z magnetnim zvočnim zapisom</b>	Nevarnost močne degradacije	Primerno	Primerno	Nevarnost močne degradacije

<sup>37</sup> Adelstein, 2009; Reilly, 1993; Reilly, 1998.

<sup>38</sup> Povzeto po National Film Preservation Foundation, 2004, str. 60. Dostopno na: [https://www.filmpreservation.org/userfiles/image/PDFs/fpg\\_6.pdf](https://www.filmpreservation.org/userfiles/image/PDFs/fpg_6.pdf) (dostop 10. 11. 2021).

<sup>39</sup> National Film Preservation Foundation, 2004, str. 66. Dostopno na: [https://www.filmpreservation.org/userfiles/image/PDFs/fpg\\_6.pdf](https://www.filmpreservation.org/userfiles/image/PDFs/fpg_6.pdf) (dostop 10. 11. 2021).

- 4 Byrne, Robert; Fournier, Caroline; Gant, Anne; Ruedel, Ulrich, *The Digital Statement III: Image Restoration, Manipulation, Treatment, and Ethics*, International Federation of Film Archives, 2021. <https://www.fiafnet.org/pages/E-Resources/Digital-Statement-part-III.html> (dostop 10. 11. 2021).
- 5 Cherchi Usai, Paolo, *Silent Cinema: A Guide to Study, Research and Curatorship*. British Film Institute, London, 2019.
- 6 *Choosing a Film Scanner*, David Walsh (FIAF Technical Commission), 2021. [https://www.fiafnet.org/images/tinyUpload/2021/07/Choosing\\_a\\_film\\_scanner\\_2021.pdf](https://www.fiafnet.org/images/tinyUpload/2021/07/Choosing_a_film_scanner_2021.pdf) (dostop 10. 11. 2021).
- 7 *Digital archiving of film and video: Principles and Guidance*, ur. Yves Niederhäuser. Memoriav, Bern, 2019. [https://memoriav.ch/wp-content/uploads/2019/11/DAFV\\_1.2\\_EN.pdf](https://memoriav.ch/wp-content/uploads/2019/11/DAFV_1.2_EN.pdf) (dostop 10. 11. 2021).
- 8 *Film Digitization in Practice*, David Walsh (FIAF Technical Commission), 2021. [https://www.fiafnet.org/images/tinyUpload/2021/07/Film\\_Digitisation\\_2021.pdf](https://www.fiafnet.org/images/tinyUpload/2021/07/Film_Digitisation_2021.pdf) (dostop 10. 11. 2021).
- 9 Fossati, Giovanna, *From Grain to Pixel: The Archival Life of Film in Transition*, Third Revised Edition. Amsterdam University Press, Amsterdam, 2018.
- 10 IASA Technical Committee, *Guidelines on the Production and Preservation of Digital Audio Objects*, ur. Kevin Bradley. Second edition 2009. [www.iasa-web.org/tc04/audio-preservation](http://www.iasa-web.org/tc04/audio-preservation) (dostop 10. 11. 2021).
- 11 Raily, James M., *IPI Storage Guide for Acetate Film*. Image Permanence Institute, New York, 1993. [https://s3.cad.rit.edu/ipi-assets/publications/acetate\\_guide.pdf](https://s3.cad.rit.edu/ipi-assets/publications/acetate_guide.pdf) (dostop 22. 11. 2021).
- 12 Raily, James M., *Storage Guide for Color Photographic Materials*. Image Permanence Institute, New York, 1998. [https://s3.cad.rit.edu/ipi-assets/publications/color\\_storage\\_guide.pdf](https://s3.cad.rit.edu/ipi-assets/publications/color_storage_guide.pdf) (dostop 22. 11. 2021).
- 13 *Restoration of Motion Picture Film*, ur. Paul Read in Mark-Paul Meyer. Butterworth-Heinemann, Oxford, 2000.
- 14 Šičarov, Nadja, *Dust removal, interpolation, stabilisation: digitalno restavriranje filmske dediščine*. Konservator-restavrator: Povzetki mednarodnega strokovnega srečanja 2018, ur. Nataša Nemeček, str. 57–62, Narodna galerija, Ljubljana, 2018. <https://docplayer.si/215481856-Konservator-restavrator.html> (dostop 10. 11. 2021).
- 15 *The Digital Statement: Recommendations for digitization, restoration, digital preservation and access*, International Federation of Film Archives, 2021. <https://www.fiafnet.org/pages/E-Resources/Digital-Statement.html> (dostop 10. 11. 2021).
- 16 *The Film Preservation Guide: The Basics for Archives, Libraries, and Museums*. National Film Preservation Foundation, San Francisco, 2004. <https://www.filmpreservation.org/preservation-basics/the-film-preservation-guide-download> (dostop 10. 11. 2021).
- 17 Wallmüller, Julia, *Criteria for the Use of Digital Technology in Moving Image Restoration*. *The Moving Image* 7, no. 1, str. 78–91, 78–91.