

S P R K T N M

P O S F S N A

P L A N E N A

N O S I L S A

S P K

Zahvala

Iskreno se zahvaljujem vsem, ki ste pripomogli k nastanku tega e-učbenika: recenzentkam Ireni Kralj Cigić, Tamari Trček Pečak in Barbki Gosar Hirci za nepogrešljive predloge in komentarje, Ani Sterle za predano snemanje in montažo video gradiv, Anžetu Zadravcu za tehnično podporo in usmeritve, Sanji Jedrinović iz Centra UL za uporabo IKT v pedagoškem procesu za jasne usmeritve glede zasnove in izvedbe projekta, Oddelku za stafelajno slikarstvo ZVKDS RC, natančneje Barbari Dragan, Zoji Bajde in Barbki Gosar Hirci za posredovanje fotografskega gradiva, Vladu Motnikarju za lektorske napotke, Roku Ifko Krajncu za oblikovanje e-učbenika in shem, Petri Jager za pomoč pri izdaji e-učbenika in moji družini za podporo in razumevanje.

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili
v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani
COBISS.SI-ID 123863043
ISBN 978-961-7009-13-2 (PDF)

Univerza v Ljubljani
Akademija za likovno umetnost in oblikovanje
Univerzitetni študijski program prve stopnje
Konserviranje in restavriranje likovnih del

Lucija Močnik Ramovš
STRUKTURNI POSEGI NA PLATNENIH NOSILCIH SLIK
Univerzitetni e-učbenik pri predmetu Konserviranje/
restavriranje slik in polikromirane plastike A1

Snemanje video gradiva

Lucija Močnik Ramovš
Ana Sterle

Priprava in montaža video gradiva

Ana Sterle

Tehnična podpora in svetovanje

Anže Zadavec

Oblikovanje grafičnih shem in učbenika

Rok Ifko Krajnc

Jezikovni pregled

Dominatus Digital d.o.o.

Izdajatelj

Univerza v Ljubljani, Akademija za likovno
umetnost in oblikovanje

Za izdajatelja

Alen Ožbolt, dekan

Recenzentke

Barbka Gosar Hirci
Irena Kralj Cigić
Tamara Trček Pečak

Ljubljana, 2022

KAZALO

1 Uvod	6	BEVA 371 film	25
		Podobna lepila	25
RAZUMEVANJE IN IZBIRA	8	Akrilni lepili Lascaux 498 HV in 303 HV	26
		Zgoščeno lepilo Plextol B 500	26
2 Strukturni posegi na slikah nekoč in danes	9	Priprava lepila za izdelavo lepilnega filma	27
Od podlepljanja slike do lokalne obdelave poškodb	9	Načini nanašanja lepila	28
		Vakuumska toplotna miza ali nizkotlačna miza	29
3 Namen in cilji strukturnih posegov	11	Metode podlepljanja	30
KDAJ?	12	Podlepljanje z BEVA 371 oz. BEVA 371 filmom	30
ZAKAJ?	12	Izdelava lepilnega filma na platnu	
KAKO?	13	za podlepljanje	31
Reverzibilnost in uravnoteženost	13	Lepljenje BEVA 371 filma na platnu	
		za podlepljanje	31
4 Kaj vpliva na izbiro strukturnega postopka, metode in lepil?	15	Priprava vakuumske/nizkotlačne mize	32
		Podlepljanje na vakuumski/nizkotlačni mizi	33
Tehnika in tehnologija slike	15	Podlepljanje z Lascaux akrilnim lepilom	
Stanje	16	498 HV in 303 HV	33
Lastnosti konservatorskih materialov	17	Podlepljanje z Lascaux akrilnim lepilom	
Lepila	17	498 HV – mokra metoda	34
Drugi materiali	17	Priprava slike za podlepljanje	34
Okolje hranjenja	18	Priprava lepila	34
		Priprava nizkotlačne mize (NTM)	34
METODOLOGIJE	20	Izdelava lepilnega filma na platnu	
		za podlepljanje	35
5 Podlepljanje	21	Podlepljanje na NTM in sušenje	35
Priprava slike	21	Podlepljanje z Lascaux akrilnim lepilom	
Izbira in priprava platna za podlepljanje	21	498 HV – reaktivacija suhega filma s topilom	36
Izbira	21	Priprava slike za podlepljanje	36
Priprava	23	Priprava lepila	36
Lepila za podlepljanje	24	Izdelava lepilnega filma na platnu	
BEVA 371	24	za podlepljanje	36
Priprava lepila za izdelavo		Priprava NTM	37
lepilnega filma	25	Podlepljanje na NTM in sušenje	37

Podlepljanje z akrilnim lepilom Lascaux		Lepljenje robov z lepilno nitjo – varjenje	51
303 HV – reaktivacija suhega filma s temperaturo	38	Ojačitev zlepljene poškodbe	52
Priprava slike za podlepljanje	38	Mostički (lepljene niti)	52
Priprava lepila	38	Priprava niti	52
Izdelava lepilnega filma na platnu		Izdelava mostičkov – lepljenje niti	53
za podlepljanje	38	Druge izvedbe	53
Priprava NTM	38		
Podlepljanje na NTM in hlajenje	38	9 Primeri iz prakse	54
Podlepljanje s Plextolom B 500/Mehrina metoda	39		
Priprava treh platen	39	10 Literatura	59
Priprava slike za podlepljanje	40		
Napenjanje slike na okvir A	40	11 Seznam slikovnega gradiva in preglednic	62
Zlepljanje na NTM	41		
Podlepljanje slike na NTM in sušenje	42		
Prilagoditve lepila Plextol B 500	43		
6 Alternative podlepljanju	44		
Podloženo platno (ang. <i>loose lining</i>)	44		
Izvedba	44		
7 Tračno podlepljanje	45		
Priprava slike na postopek	45		
Vrste lepil in tkanin	46		
Izvedba postopka	46		
Priprava platnenih trakov	46		
Nanos lepila in zlepljanje	47		
8 Lokalna sanacija poškodb	49		
Obravnava poškodbe pred lepljenjem	49		
Utrjevanje slikovne plasti na mestu poškodbe	49		
Odpravljanje lokalnih deformacij	50		
Lepljenje robov poškodbe	50		
Priprava lepilnih niti za varjenje	51		

1 Uvod

Učbenik je nastajal s ciljem jasno razložiti in ponazoriti izvedbo strukturnih postopkov na platnenem nosilcu slike: podlepljanje, tračno podlepljanje robov slike in sanacijo lokalnih poškodb. Za razumevanje slednjih je ključno poznati in razumeti vzroke za nastanek poškodb in poznati lastnosti materialov. Z njimi se učbenik podrobneje ne ukvarja, ker izhaja iz predvidevanja, da je študent s temi znanji že opremljen. Če ni, predlagam, da to stori.

Strukturni posegi na platnenih nosilcih slik so se skozi zgodovino konservatorsko-restavratorske stroke razvijali, postopki so postajali vse bolj tehnično in materialno dovršeni. Po letu 1974 lahko že govorimo o izvedbi uravnoteženega posega, ki se striktno osredotoča zgolj in res samo na sanacijo poškodovanega oziroma oslabiljenega platna. Učenje metodologije je kompleksno, saj je treba poleg same izvedbe konservatorskega postopka razumeti umetnino in glede na njene specifične izbrati najbolj optimalni postopek. Na začetku je gotovo težje, a z razumevanjem

širše problematike, torej tehnike in tehnologije nastajanja slike, lastnosti gradnikov slike in konservatorskih materialov, njihovega medsebojnega ujemanja in okolja hranjenja, lahko odločitve bolj suvereno argumentiramo. Zato je učbenik razdeljen na dva dela: *Razumevanje in izbira* ter *Metodologije*.

Namen prvega dela – *Razumevanje in izbira* – je, da vas seznanimo z razvojem metod in materialov. S pomočjo odgovorov na vprašanja KDAJ, ZAKAJ in KAKO boste bolje razumeli in znali utemeljiti vašo izbiro. Vsebine so podprte s primeri, s katerimi sem želela podkrepiti ali zgolj obrazložiti izbrano metodo. Drugi del – *Metodologije* – na začetku razloži pripravo slike, izbiro in pripravo platna za podlepljanje in poda lastnosti lepil za podlepljanje. Sledi podrobnejša razlaga posameznih faz, podprta s slikovnim materialom in filmi. Predstavljene so metode podlepljanja, ki zadostijo kriterijem reverzibilnosti, minimalnemu vplivu na gradnike slike in stabilnosti materialov: podlepljanje z BEVO 371 oz. BEVA 371 filmom in podlepljanje z akrilnimi lepili proizvajalca Lascaux. Metode zaključim z Mehrino metodo hladnega podlepljanja slik z zgoščenim lepilom Plextol B 500.¹ V nadaljevanju je razložena tudi ena izmed alternativnih metod podlepljanja – preventivna metoda s podpornim platnom. Sledi opis tračnega podlepljanja robov in sanacije lokalnih poškodb s podrobneje opisanimi fazami izvedbe. Učbenik se zaključuje z opisom primerov iz prakse.

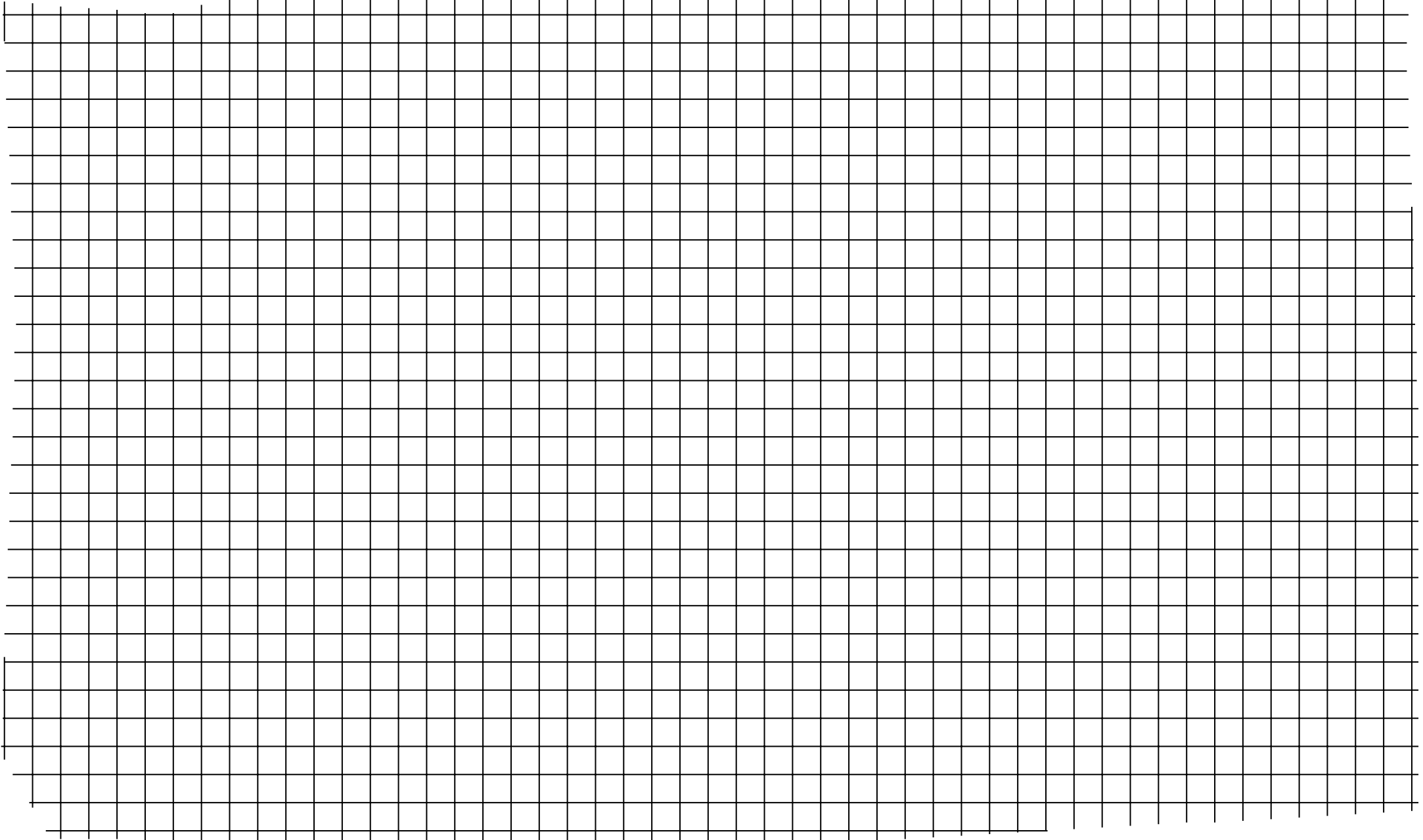
Posebej je treba opozoriti na dejstvo, da učna gradiva, ki bi natančno opisovala in ponazarjala posamezne faze strukturnih postopkov, ne obstajajo. So razpršena, delno na voljo v knjigah avtorjev, kot sta Berger, Mehra, v različnih specifikacijah materialov, delovnih poročilih, diplomskih nalogah študentov UL ALUO ipd. Edino oprijemljivo gradivo, ki mi je služilo za vzorčni primer učbenika, je zbirka postopkov podlepljanja in povezanih metod iz leta 1999, nastala v okviru projekta med Kraljevsko dansko akademijo za likovno umetnost v Kopenhagenu (Royal

¹ Gre za registrirana tržna imena materialov.

danish academy of fine art, Copenhagen) in Konzervatorskim inštitutom Getty (Getty conservation institute).

Učbenik, ki je pred vami, predstavlja strukturne posege na platnenih nosilcih, kliče pa po nastanku učbenika, v katerem bodo pojasnjeni še strukturni posegi na slikovnih plasteh – z utrjevanjem, odpravljanjem deformacij slikovnih plasti in platna. V učbeniku sem se osredotočila na osnovno metodologijo strukturnih postopkov, ki jo je mogoče s pridobljenim znanjem in izkušnjami nadgrajevati in prilagajati. Izboljšav je veliko, ko boste usvojili temeljno znanje, se iskanje inovativnih in kreativnih rešitev šele začne.

RAZUMEVANJE IN IZBIRA



2 Strukturni posegi na slikah nekoč in danes

² Izraz »uravnotežen« uporabljamo namenoma in nadomešča izraz »minimalen«. Želeli smo se izogniti definiciji minimalnega posega in poudariti vodilo uravnoteženosti, glede na stanje in cilj konserviranja-restavriranja slike. Za odločitev smo se oprli na zapis Salvadora Muñoza Viñasa, ki zapiše, da noben poseg ne more biti absolutno minimalen in še vedno biti poseg: Salvador MUÑOZ VIÑAS, *On the ethics of cultural heritage conservation*, London 2020, str. 55.

³ Stephen HACKNEY, Joan REIFSNYDER, Mireille te MARVELDE in Mikkel SCHARFF, *Lining easel paintings*, v: *Conservation of easel paintings* (ur. Joyce Hill Stoner, Rebecca Rushfield), Abingdon, Oxon, 2012, str. 416–420.

Slike, ki so nam zaupane v konserviranje-restavriranje, se nahajajo v različnih stanjih. Večkrat dobimo v poseg že podlepljeno, utrjeno ali drugače obdelano sliko. Za odločanje o izvedbi potrebne in uravnotežene² konservatorsko-restavratorskega posega je pomembno, da smo seznanjeni z zgodovino uporabe materialov in metod, saj nam lahko ti podatki, poleg samega stanja slike, služijo pri odločanju o odstranitvi materialov starih strukturnih postopkov, njihovem ohranjanju ali nadomeščanju z novimi, morda manj obremenilnimi za sliko. Iz empiričnih dognanj vemo, da je podlepljanje slik do prve polovice 20. stoletja veljalo za univerzalen postopek, s katerim so restavratorji podlepili platno slike, ne glede na obseg poškodb in dotrajanost platna, in hkrati utrdili tudi poškodovano slikovno plast. To dejstvo nas vodi k premisleku, ali je smiselno podlepljeno sliko ohraniti v zatečenem stanju ali potrebuje novo podlepljanje, je stabilizacija nosilca sploh potrebna ali morda lahko poškodbe saniramo zgolj lokalno. Sodobne konservatorsko-restavratorske smernice

za razliko od preteklih v ospredje postavljajo postopno in ločeno obravnavo gradnikov slike (platna, podloge, barvnih plasti, laka), čim manjšo količino vnesenega novega materiala in reverzibilnost postopka, ki je najpomembnejše vodilo. Kljub temu je treba izpostaviti, da se srečujemo v praksi tudi s slikami, ki so bile v preteklosti upravičeno in zelo kvalitetno podlepljene, kar lahko vpliva na drugačne odločitve. Smernice za odločitve so podane v poglavju *Nameni in cilji strukturnih posegov*. Za razumevanje razvoja strukturnih postopkov, s katerimi se srečujemo na slikah, bomo v nadaljevanju predstavili glavne zgodovinske mejnike in tehnološka dognanja, ki so zaznamovala razvoj, ter se dotaknili historičnih materialov.

Od podlepljanja slike do lokalne obdelave poškodb

Začetki podlepljanja slik segajo v 16. stoletje, dodobra uveljavljeno pa je postalo v 19. stoletju. Razvoj postopka so določali materiali, zato **historična podlepljanja delimo na podlepljanje s klejno-škrobnimi lepilnimi pastami** (ang. *glue-paste lining*) ali natančneje z mešanico klejnega lepila in moke ter **podlepljanje z voščeno-smolnim lepilom** (ang. *wax-resin lining*).

Prva podlepljanja so bila izvedena s klejno-škrobnimi lepilnimi pastami, prve recepture se pojavijo v Italiji leta 1719, v 19. stoletju pa zasledimo uporabo lepila tudi v ostalih evropskih državah. Receptur za pripravo klejne paste je veliko. Osnovo sestavljata raztopina klejnega lepila in delež pšenične moke, ki lepilo gosti. V recepturah najdemo tudi druge vrste mok, npr. rženo, in dodatke, kot so naravne smole (damarjeva smola ali beneški terpentini) in med ali melasa.³ Namen dodatkov je bil preventiven, in sicer zmanjševanje vpliva atmosferske vlage na suho lepilo oziroma zadrževanje vode v lepilu, kar lahko suhemu

4 HACKNEY, REIFSNYDER, MARVELDE in SCHARFF, op. 2, str. 421.

5 Westby PERCIVAL-PRESCOTT, *The lining cycle: Causes of physical deterioration in oil paintings on canvas: Lining from the 17th century to the present day, v: Lining paintings: papers from the Greenwich conference on comparative lining techniques* (ur. Caroline Villers), London 2003, str. 12.

6 PERCIVAL-PRESCOTT, op. 4, str. 12.

7 Prav tam, str. 13–14.

8 Gustav A. BERGER, *Weave interference in vacuum lining of paintings, Studies in Conservation*, 11, 1966, str. 170–180.

9 Uporabo lepila je Berger leta 2000 objavil v knjigi *Conservation of paintings: research and innovations*.

10 Andreja RAVNIKAR, *Podlepljanje slik s poudarkom na reverzibilnosti in minimalnosti: metoda z napršenim lepilom*, diplomsko delo, Ljubljana, 2012 in Jos van OCH, René HOPPENBROUWERS, *Mist-lining and low pressure envelopes: an alternative lining method for the reinforcement of canvas paintings, Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung (ZKK)*, 17, št. 1, 2003, str. 116–128.

filmu zagotavlja večjo elastičnost. Materiali po recepturah so se razlikovali tudi v gostoti. Lepilo so nanašali toplo (50–60 °C), največkrat z lopatico na platno izvirnika in platno za podlepljanje. Za ustrezen spoj je bil potreben pritisk.⁴

Voščeno-smolno podlepljanje se je razvilo sredi 19. stoletja na Nizozemskem in kmalu preplavilo vso Evropo. Lepilo se po sestavi močno razlikuje od klejno-škrobne lepilne paste, saj ne vsebuje hidrofilnih materialov in je posledično primernejše za slike, hranjene v okolju s povečano relativno zračno vlažnostjo. Različic voščeno-smolnega lepila je več, razlikujejo se v vrsti smol in njihovem deležu glede na čebelji vosek. V starejših recepturah prevladuje kolofonija, ki so ji dodajali mehkejši smole oz. balzame (elemi, beneški terpentini, kanadski balzam). Pozneje je kolofonijo nadomestila kvalitetnejša damarjeva smola, poleg beljenega čebeljega voska pa zaradi različne temperature tališča zasledimo tudi uporabo druge vrste voskov.

O primerjavi obeh metod, migracije lepil in optičnih spremembah površine slike so prvič javno razpravljali leta 1930 v okviru mednarodne konference pod okvirjem International Museum Office.⁵ Konferenca je podala tudi jasne specifikacije za izdelavo toplotne mize, na kateri se izvaja podlepljanje: sestavlja jo plošča iz skrila iz ogrevalnim sistemom pod njo, ki ji zagotavlja enakomerno ogrevanje površine in prilagajanje temperature na 50–60 °C. Prvo mizo za podlepljanje je leta 1948 predstavil Courtauld Institute. Leta 1955 sta R. E. Straub in Stephan Rees Jones predstavila izpopolnjeno različico naprave z možnostjo izsesavanja zraka in uravnavanja tlaka. Toplotna vakuumsko miza je zagotavljala nadzorovano dovajanje toplote in vzpostavitev tlaka, ki sta nujna za kvalitetno izvedbo podlepljanja. Kljub prilagajanju sestave voščeno-smolnega lepila in izboljšanju tehnične opreme je na slikah prihajalo do nezaželenih posledic, kot so: odtiskovanje strukture platna v lice slike, sploščanje pastoznejših barvnih nanosov, migriranje lepila v

strukturo slike, temnenje podloge in posledično spreminjanje optičnih lastnosti slikovne površine.⁶

Posvet leta 1974 v Greenwichu⁷ o primerjalnih metodah podlepljanja je močno vplival na razmislek o ciljnih podlepljanja in razvoju alternativnih metod ter uporabi sintetičnih materialov po vsem svetu. Gustav Berger je kot velik kritik voščeno-smolnega podlepljanja že leta 1966 objavil študijo o odtiskanju platen v strukturo slike⁸ in pozneje razvil sintetično lepilo na osnovi mikrokristaliničnega voska in sintetičnih smol pod imenom BEVA 371.⁹ Leta 1990 je BEVA 371 postala dostopna tudi v obliki filma, s čimer se izognemo uporabi topil za pripravo lepila. Vishwa Raj Mehra je na konferenci poudaril pomen reverzibilnosti podlepljanja in odprl vprašanje etičnosti pri spreminjanju fizikalnih lastnosti slike. Z njim se začneta nova poglavja utečenih metod, uvedel je hladno podlepljanje na osnovi akrilnih lepil z uporabo nizkotlačne mize. Tehnika nanašanja lepila skozi mrežico na platno za podlepljanje (ang. *nap-bond*) zagotavlja enakomerno in manjšo količino lepila ter večjo reverzibilnost. Vse naštetje je po letu 1974 spodbudilo razmisleke o selektivnem pristopu k obravnavi poškodb slike. Okoli leta 2003 je Jos van Och predstavil hladno metodo z napršenim akrilnim lepilom.¹⁰ Podlepljanje, ki je nekoč veljalo za univerzalen postopek, ki odpravlja več poškodb (hkrati), je danes postalo le skrajna izbira med možnimi alternativami, kot so: lokalna sanacija poškodb, tračno podlepljanje, podloženo platno brez zlepljanja ipd. Danes izvajamo podlepljanje zgolj z namenom ojačitve močnejše poškodovanega, dotrajanega ali drugače oslabljenega tkanega nosilca, z minimalnim vplivom na slikovno plast ali celo brez vpliva in z zagotavljanjem čim večje reverzibilnosti postopka.

3 Namen in cilji strukturnih posegov

Na tkanih nosilcih se srečamo z različnimi poškodbami, zato je pomembno, da pred določitvijo ustrezne metode preučimo vidike, ki nas bodo usmerili k izbiri strukturnega postopka, tehniki izvedbe in izbiri materialov. Pod materiali razumemo lepila ter tkani in netkani tekstil.

V sklopu predstavljene vsebine se bomo omejili na tri postopke: **podlepljanje**, **tračno podlepljanje** in **lokalno sanacijo poškodb platna**.

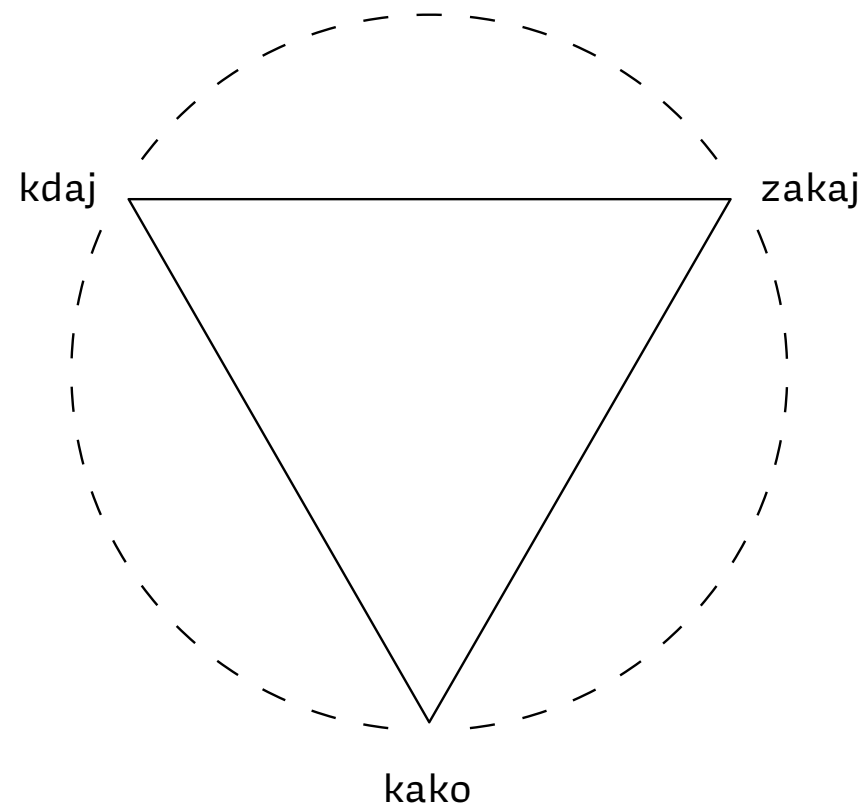
Pri izbiri postopka sledimo trem ključnim vprašanjem, s pomočjo katerih bomo naš izbor preverili in utemeljili:

- KDAJ izvajamo strukturni poseg?
- ZAKAJ ga izvajamo in kaj želimo z njim doseči?
- KAKO ga bomo izvedli, kakšno metodo in lepila bomo izbrali?

Vprašanja lahko ponazorimo v enakostraničnem trikotniku, so neodvisna in preverjajo razumevanje naše izbire (slika 1).

Pred načrtovanjem konservatorskega postopka skušamo argumentirano odgovoriti na vsa tri vprašanja in na ta način preveriti razumevanje teorije in izvedbe.

Poudariti je treba, da nam vprašanja služijo kot smernice za vsako sliko posebej in odgovori niso univerzalni: lahko so si podobni, a nikakor enaki. Morda bomo na dveh slikah s podobnim obsegom lokalnih poškodb morali izvesti podlepljanje nosilca, vendar ga bomo zaradi različnih lastnosti gradnikov slike in/ali preteklih konservatorskih postopkov izvedli popolnoma drugače.



Slika 1: Soodvisnost vprašanj, ponazorjenih z enakostraničnim trikotnikom v krogu (izdelala Lucija Močnik Ramovš)

11 Stephen HACKNEY, On canvas: preserving the structure of paintings, Los Angeles 2020, str. 118.

12 Gustav A. BERGER, William H. RUSSELL, Interaction between canvas and paint film in response to environmental changes, *Studies in Conservation*, 39/2, 1994, str. 73–86.

13 Slikovni sloj pomeni plasti podloge in barve.

14 Gustav A. BERGER, William H. RUSSELL, An evaluation of the preparation of canvas paintings using stress measurements, *Studies in Conservation*, 33/4, 1988, str. 187–204.

15 Marion F. MECKLENBURG, Determining the acceptable ranges of relative humidity and temperature in museums and galleries, Part 1, Structural response to relative humidity, 2007, str. 34–39, dostopno na <<https://repository.si.edu/handle/10088/7056>> (20. 6. 2022).

KDAJ?

Strukturne posege na slikah (podlepljanje, tračno podlepljanje, lokalna sanacija poškodb) moramo izvesti, kadar:

- je platno **fizično oslabeledo** do stopnje, da ne zagotavlja več podpore slikovnemu sloju,
- je platno **prešibko** (pretanko ali prereditko tkano) za slikovno plast,
- ima platno **lokalne poškodbe**,
- je **strukturen poseg potreben za izvedbo postopka, ki sledi**, ali
- potrebujemo zgolj **začasno stabilizacijo nosilca** slike.

Fizično oslabeledo platno: vzrok je najpogosteje starost platna, saj vemo, da platna iz naravnih materialov, kot so laneno, konopljino, bombažno, juta, propadajo kemično zaradi hidrolize in oksidacije celuloze.¹¹ Posledično vlakna postajajo krhka in manj elastična. Taka platna ne zagotavljajo več primerne opore slikovnemu sloju, so bolj dovzetna za mehanske poškodbe in potrebujejo podporo. Največkrat jo zagotovimo s podlepljanjem.¹²

Prešibko (pretanko ali prereditko tkano) platno za slikovno plast: platno naj bi bilo dovolj močno, da lahko nosi »težo« slikovne plasti. Če so barvne plasti debele in kombinirane z materiali, ki težo še povečujejo (npr. razna polnila, nalepljeni materiali ipd.), se bo platno sčasoma pod težo slikovne plasti vdalo, vbočilo ali drugače, platno bo »popustilo pod težo bremena«. V takem primeru je treba sliko podlepiti ali zgolj podložiti z bolj togim platnom.

Lokalne poškodbe: kadar je platno raztrgano, predrto, zarezano oziroma ima poškodbo, ki prekinja tkanje, ga je treba lokalno sanirati. Lokalno saniranje poškodb lahko nadomestimo s podlepljanjem zgolj v primeru, ko je poškodb več ali je

površina poškodbe večja. V slednjih primerih najverjetneje lokalne ojačitve ne bodo nudile zadostne in enakomerne podpore platnu.

Strukturen poseg, potreben za izvedbo postopka, ki sledi: pri ponovnem napenjanju slike na podokvir največkrat robovi slike niso dovolj široki, da bi jih lahko dobro prijeli in sliko napeli ali so zaradi lukenj od žebeljev ali sponk, s katerimi so bili pritrjeni, preveč poškodovani in zato bolj krhki. V teh primerih je treba robove tračno podlepiti. Tračno podlepljanje je priporočljivo izvesti tudi za druge postopke, pri katerih je ohranjanje primerne napetosti slike nujno – npr. vlaženje.

Začasna stabilizacija nosilca: začasno stabilizacijo platenega nosilca lahko izvedemo, v primeru kadar je potrebno sliko v krajšem obdobju večkrat transportirati na različne lokacije. Postopek je preventivne narave, saj daje oporo nosilcu in s tem zmanjša gibanje platna, čemur je platno zaradi tresljajev bolj izpostavljeno.

ZAKAJ?

Podlepljanje (ang. *lining*) izvedemo zato, da z njim zagotovimo podporo slikovnemu sloju,¹³ ker dotrajano ali poškodovano platno ne opravlja več zadovoljujoče funkcije nosilca. Oljna barvna plast npr. z leti postaja manj elastična in težje sledi dimenzijskim spremembam naravnega platna, ki s staranjem postaja vse manj elastično in posledično ohlapno. Primerno toga podpora je tako nujna.¹⁴ Če primerjamo slike na platnu s slikami na lesu, takoj opazimo, da je stopnja razpokanosti slikovne plasti na slednjih bistveno manjša, prav zaradi kompaktnega lesenega nosilca.¹⁵

Tračno podlepljanje (ang. *strip-lining*) nadomesti manjkajočo širino roba slike (zavihka). Pri napenjanju slike na podokvir prihaja do povečanja nateznih sil na robovih. Zato

16 Knut NICOLAUS, *The restoration of paintings*, Cologne, 1999, str. 117.

17 MECKLENBURG 2007, op. 11, str. 34-39.

postopek prvenstveno razumemo kot ojačitev robov slike (ang. *edge reinforcement*).

Z lokalno sanacijo poškodb (ang. *tear-mending*) obdelamo poškodovano mesto. Postopek lahko poleg izdelave ojačitve zajema tudi utrjevanje barvne plasti in odpravljanje deformacije platna na mestu mehanske poškodbe. Na ta način ne posegamo na celotno površino platna temveč zagotavljamo uravnotežen poseg glede na obseg, obliko in dostopnost poškodbe.

KAKO?

Za vsakega od strukturnih postopkov velja, da ga izvajamo v treh fazah: **priprava materialov**, **priprava slike oz. poškodbe** in **izvedba**. Govorimo o metodologiji postopka, ki je podrobneje razložena za vsak strukturni postopek v poglavjih 5 do 8. Kompleksnejši je postopek, kompleksnejše so posamezne faze.

Reverzibilnost in uravnoteženost

Pri vseh strukturnih posegih je treba upoštevati načelo reverzibilnosti in uravnoteženosti. V preteklosti so podlepljanje uporabljali tudi za odpravo drugih strukturnih težav, kot so: poškodovan podokvir, poškodovani ali manjkajoči robovi platna, deformacije ali ohlapnost platna, lokalne poškodbe platna, razpokanost slikovnega sloja, ali so podlepljanje izvedli zgolj zaradi preventivne zaščite hrbtna.¹⁶ Številne izvedene primerjalne študije oz. raziskave po letu 1974 so pokazale, da podlepljanje lahko prispeva zgolj k stabilizaciji nosilca, saj poškodbe, kot sta ločevanje slikovne plasti od nosilca v obliki otočkov barvne plasti z dvignjenimi robovi (ang. *cupping*) ali deformacije platna, zahtevajo različno in ločeno konservatorsko obravnavo, utemeljeno na vzroku nastanka in odzivanju posameznih gradnikov slike na spremembe temperature in relativne zračne vlage

(RH).¹⁷ Izvedba podlepljanja za rešitev omenjenih težav je torej neupravičena, nepotrebna ali z drugo besedo neuravnotežena.

Uravnotežena izvedba strukturnega postopka se nanaša na ustrezno izbiro in količino materialov. Pozorni smo npr. na količino lepila, ki je nujna, da ustvari tanek, a učinkovit lepilni film, ali na velikost armature, ki jo bomo uporabili za sanacijo lokalne poškodbe ipd. Podrobneje so zakonitosti navedene v poglavjih 5, 7 in 8.

Primer:

Historični lepili, kot sta voščeno-smolno in klejno-škrobno, zaradi materialne sestave in metodologije podlepljanja ne omogočata izvedbe lepilnega filma brez prodiranja v strukturno platnenega nosilca slike, zato ne zagotavljata reverzibilnosti postopka, primerljive z drugimi lepili, kot so BEVA 371 in zgoščene akrilne disperzije. Slednja omogočajo kontaktno uporabo lepilnega filma (slika 2).



Slika 2: Vzorec podlepljanja z BEVA 371 filmom (zgoraj) in voščeno-smolnim lepilom (spodaj). Na slednjem ostaja lepilo na izvirniku (vzorci so izdelali na Oddelku za štafelajno slikarstvo ZVKDS RC, foto: arhiv Oddelka za štafelajno slikarstvo ZVKDS RC, Ljubljana).

Reverzibilnost strukturnega postopka pomeni, da bomo dodane materiale odstranili brez uporabe večje sile in predvsem da lahko lepila, ki smo jih uporabili za zlepljanje, skoraj v celoti odstranimo. To pomeni, da izberemo in uporabimo lepilo na način, da ne prodira v strukturo slike, temveč ostaja tam, kjer ga potrebujemo. Ker vemo, da noben postopek ne zagotavlja 100-odstotne reverzibilnosti, skušajmo razumeti načelo reverzibilnosti na način, da težimo k izbiri in izvedbi postopka, pri katerem so naneseni materiali v čim večji meri varno odstranljivi.

4 Kaj vpliva na izbiro strukturnega postopka, metode in lepil?

¹⁸ Alessandro CONTI, History of the restoration and conservation of works of art, Oxford 2007, str. 423.

Ko preučujemo, kateri strukturni postopek bomo uporabili in kako ga bomo izvedli, upoštevamo tri dejavnike: **lastnosti slike**, **lastnosti konservatorskih materialov in zunanje dejavnike** – okolje, v katero se slika vrača (slika 3). Vsak je izjemno pomemben in ga ne smemo izključiti iz načrta. Določene dejavnike lahko še podrobneje razčlenimo, skupni cilj pa je izvedba uravnoteženega postopka glede na vse tri, s katerim zagotovimo sliki primerno strukturno stabilnost.

Tehnika in tehnologija slike

Zgradba slik na platnu je kompleksna, v grobem jo lahko razdelimo na dva osnovna gradnika: tkani nosilec in slikovno plast. Slikovno plast sestavljajo podloga, barvni nanosi in zaključni sloj (lak). Iz poznavanja razvoja slikarskih tehnik in tehnologije vemo, da se slike glede na čas nastanka razlikujejo oziroma imajo svoje specifične, na katere moramo biti pozorni. Te se kažejo v

vrsti in tkanju platna, pripravi platna za nanos podloge, vrsti podloge in slikarske tehnike, številu in debelini slikovnih nanosov, uporabi vmesnih in/ali zaključnih lakov itd. Podrobneje se na tem mestu v značilnosti ne bomo spuščali, za osvežitev kompleksnosti stratigrafije zgradbe slik posameznega obdobja priporočamo vpogled v shematski prikaz v knjigi History of the restoration and conservation of works of art, Alessandra Contija.¹⁸

Poznavanje zgradbe slike, tehnike in tehnologije je torej eden od temeljnih vidikov, ki vplivajo na izbiro postopka.



Slika 3: Povezanost in soodvisnost dejavnikov, ki vplivajo na izbiro strukturnega postopka (izdelala Lucija Močnik Ramovš)

Primer:

Nekatere slike ali natančneje platna bodo zelo občutljiva na lepila, ki vsebujejo delež vode, posledično lahko prihaja do povečanega krčenja in širjenja niti votka/osnove v fazi zlepljanja. Slike 19. stoletja, so še posebej občutljive na vlago, saj industrijsko pripravljena platna največkrat niso bila predhodno »omrtvičena« niti vroče klejana, zaradi česar lahko prihaja do krčenja platna, ki ima nezaželene posledice za slikovno plast. Slabša adhezija med podlogo in platnom zaradi hladnega nanosa klejne izolacijske plasti pa lahko stanje še poslabša. Nadalje, barvne plasti so lahko zelo občutljive na temperaturo, ki jo uporabljamo pri nanosu in obdelavi termoplastičnih lepil, zato strukturni postopki s termoplastičnimi lepili v tem primeru niso najbolj primerni. Pri izdelavi ojačitve npr., ki jo lepimo na platna na mesto lokalne poškodbe, moramo biti pri slikah s tankim platnom in tanko slikovno plastjo posebej pazljivi, da količina lepila in ojačitev z leti ne postaneta vidni na licu.

Stanje

Ko preučujemo stanje slike, moramo biti pozorni na **stanje platna, robov, slikovne plasti, vrsto/tip poškodb in njen obseg** ter **na predhodne konservatorsko-restavratorske posege**. Preverimo tudi stanje podokvira. Pri pregledu platnega nosilca bomo torej pozorni na gostoto tkanja, barvo platna in krhkost nit. Preverimo stopnjo razpokanosti slikovne plasti, vzorec razpok in debelino slikovne plasti. Določimo tudi ohranjenost in metodologijo starih konservatorsko-restavratorskih posegov. Vse to nam je v pomoč, ko se odločamo, ali je treba sliko

podlepiti ali ne. Robovi slike nam bodo služili kot pomemben podatek o krhkosti niti, pozorni smo na širino roba, obseg lukenj, vse, kar bo utemeljilo izvedbo tračnega podlepljanja. Pri lokalnih poškodbah bomo pozorni na velikost, obseg, vrsto in mesto poškodbe, saj je nedostopnost poškodbe zaradi podokvira nemalokrat vzrok za delno ali celotno snetje slike s podokvira.

Pozorni smo na strukturne posege, izvedene v preteklosti, in njihovo stanje. Ko se odločamo o njihovi ohranitvi, odstranitvi in/ali nadomestitvi, si lahko postavimo vprašanja in poskušamo na njih odgovoriti:

- Ali je izvedeni strukturni poseg ustrezen ali neustrezen za tip poškodbe oz. stanje platna slike?
- Ali so uporabljeni materiali razgrajeni ali ne?
- Bom z odstranitvijo starih materialov vplival na gradnike slike in kakšna so tveganja?
- Ali bo na novo izvedeni postopek bistveno kvalitetnejši od starega?
- Ali lahko izvedem postopek bolje in pri tem uporabim lepila, ki so združljiva s starimi?
- Ali je odstranitev ali nadomestitev starega postopka glede na prejšnje odgovore potrebna in zakaj?

Če smo na večino vprašanj odgovorili z »ne« ali bližje temu, je verjetno prav, da obstoječi strukturni poseg ohranimo.

Primer:

Večkrat se srečamo s slikami, ki so bile v preteklosti podlepljene z voščeno-smolnim lepilom. Če je podlepljanje izvedeno kvalitetno in še opravlja svojo funkcijo, navadno nimamo med odločitvijo, ali lepilo odstraniti in uporabiti bolj stabilna lepila. V tem primeru nimamo veliko izbire, saj smo zaradi kompatibilnosti konservatorskih lepil z že vnesenimi pri izboru omejeni.

19 Temperatura steklastega prehoda določa temperaturno območje uporabe polimera. Nad Tg polimer kaže elastičnost, pod krhkost. Film polimera s Tg nižjo od sobne temperature, bo na sobni temperaturi na dotik bolj lepljiv in posledično bolj dovzeten za nečistoče: Andrijana Sever ŠKAPIN, *Polimerni materiali*, Ljubljana, dostopno na <<https://www.zag.si/ajax/DownloadHandler.php?file=1622>> (21. 3. 2021) in *Science for conservators* (več avtorjev), Vol 3, *Adhesives and coatings*, London 1992, str. 42.

20 Naslov spletne strani je: <https://cool.culturalheritage.org/>.

V ožji izbor lahko umestimo termoplastična lepila (BEVA 371, voščeno-smolna naravna ali sintetična lepila), pri katerih bo v fazi zlepljanja slika ponovno izpostavljena temperaturi. Prav tako pa bomo morali najverjetneje tudi s pomočjo toplote, poleg podlepljenega platna, odstraniti tudi ostanke lepila s platna slike. Na novo izvedeno podlepljanje pomeni torej za sliko »ponoven stres«, ki se mu skušamo po načelu minimalnega poseganja v sliko izogniti, če poseg ni nujno potreben (slika 4).



Slika 4 in detajl: Neznani avtor, *Alegorija zime*, 18. st., olje na platnu, 129 × 151,4 cm, inv. št.: MSAZU/44: Slika je bila predhodno podlepljena z voščeno-smolnim lepilom. Ker je podlepljanje še opravljalo svojo funkcijo, je bilo ohranjeno. Robovi slike so bili polepljeni le s platnenimi trakovi za lažje napenjanje slike (foto arhiv Oddelka za restavratorstvo UL ALUO).

Lastnosti konservatorskih materialov

Pri izbiri materialov za strukturni postopek govorimo o **lepilih** in **drugih materialih** (platno, netkani tekstil, specialni papirji ipd.), s katerimi izvedemo strukturne ojačitve.

Lepila

Pri izboru lepila bomo pozorni na kemijske in fizikalne lastnosti: sestava, pH, topnost, odstranljivost suhega filma, mehanske lastnosti polimera, ki jo določa temperatura steklastega prehoda (Tg),¹⁹ viskoznost in lepilne lastnosti (slika 5).

Nekatera lepila lahko po potrebi dodatno modificiramo: jih z dodatkom topila razredčimo, z dodajanjem etra celuloze zgostimo, za prilagoditev elastičnosti mu dodamo delež drugega lepila ipd.

V osnovi ločimo lepila na **termoplastična** in **hladna**. Ta delitev določa tudi metodologijo izdelave lepilnega filma. Termoplastična lepila bomo morali za pripravo ali nanos segreti oz. stopiti, hladna lepila za zlepljanje ne potrebujejo segrevanja.

Pri izbiri lepil bomo torej pozorni na temperaturo, če jo zahteva lepilo za pripravo in nanos ali če lepilo vsebuje delež vode – npr. akrilne disperzije. Poleg vsega je zelo dobrodošlo, če smo seznanjeni z empiričnimi dognanji, torej izsledki uporabe materialov za izvedbo strukturnih postopkov. Ta nam lahko pomagajo ne samo pri izbiri lepila, temveč tudi pri razvijanju novih načinov uporabe. Mnogo koristnih virov (objav, povezav in praktičnih nasvetov) najdete na spletni strani CoOL Conservation OnLine.²⁰

Drugi materiali

Pri materialih, s katerimi izvedemo strukturne ojačitve, se bomo v tem poglavju omejili na platna. Ločimo naravne in sintetična tkanine. Sintetične tkanine, med katerimi za strukturne ojačitve

21 Gerry HEDLEY, Caroline VILLERS, Polyester sailcloth fabric: a high-stiffness lining support, *Studies in Conservation*, 27, 1982, str. 154–158.

22 Christina YOUNG, Suzanne JARDINE, Fabrics for the twenty-first century: As artist canvas and for the structural reinforcement of easel paintings on canvas, *Studies in conservation*, 57/4, 2012, str. 237–253.

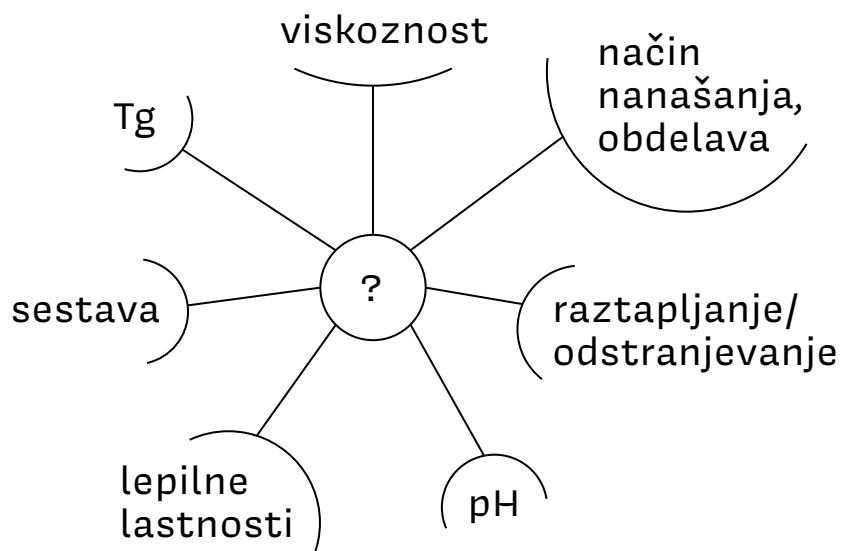
23 Paul ACKROYD, Christina YOUNG, The mechanical behaviour and environmental response of paintings to three types of lining treatment, *National Gallery Technical Bulletin*, Vol. 22, London, str. 85–104.

24 Paul ACKROYD, The structural conservation of canvas paintings: changes in attitude and practice since the early 1970s, *Studies in Conservation*, 47, 2002, str. 3–14.

slik na platnu izstopajo poliestrske (PET), so manj odzivne na spremembe RH.²¹ Ta lastnost je pri izbiri platna za podlepljanje zelo pomembna. Poleg vrste smo pozorni na gramaturo, debelino in gostoto niti, vezavo, ki določa teksturo površini, ipd.

Zapomni si, da namen uporabe določa tudi izbiro platna!

Christina Young in Suzanne Jardine sta leta 2013 objavili obširno raziskavo, namenjeno izbiri slikarskega platna in strukturni ojačitvi slik na platnu, v kateri so testirali več različnih vrst tkanin: bombažno, laneno, poliestrsko, poliamidno in ogljikova vlakna. Za vrednotenje tkanin so bile izmerjene lastnosti, kot so togost (ang. *stiffness*), skrajna natezna trdnost (ang. *ultimate tensile strength*), odziv na RH, gubanje (ang. *crimp*), kako blago »pade« (ang. *drape*) in lesk (ang. *lustre*).²² S podrobnim branjem rezultatov si lahko poglobimo znanje in iz rezultatov raziskav za izbiro tkanine tudi izhajamo.



Slika 5: Lastnosti lepil, ki jih upoštevamo pri izbiri strukturnega postopka (izdelata Lucija Močnik Ramovš)

Okolje hranjenja

Slike se ne nahajajo vedno v idealnih okoljih, to je v okoljih z nadzorovano RH in temperaturo. Ko načrtujemo izvedbo izbranega strukturnega postopka, je pomembno, da vemo, v kakšno okolje se slika vrača, temu prilagodimo izbiro materialov, upoštevajoč njihove lastnosti, in izvedemo dodatno preventivno zaščito na hrbtni strani slike. Poenostavljeno bi lahko rekli, da morajo biti izbrani materiali ustrezni glede na okolje shranjevanja.

Izbiramo med hidrofilnimi in hidrofobnimi materiali.

Hidrofilnih lepil, kot so npr. klejno-škrobna lepila ali sintetični polimer Aquazol, prav gotovo ne bomo uporabljali za okolja s povišano RH, saj lahko pričakujemo hitrejše odzivanje na njihova RH in s tem popuščanje lepilne vezi. Najverjetneje se bomo odločali med drugimi sintetičnimi lepili. Enako velja za tkanine. Zgovorna je raziskava, ki sta jo izvedla Christina Young in Paul Ackroyd.²³ V njej sta primerjala fizične spremembe podlepljenih slik, ki so se zgodile med podlepljanjem, in oceno stabilnosti različnih podlepljanj v okolju s spremenljivo RH. Rezultati so pričakovano pokazali, da spremembe RH na slike, podlepljene z voščeno-smolnim lepilom, ne vplivajo, saj so lepila na njih precej neobčutljiva, kar ne drži za slike, podlepljene s klejno-škrobnimi lepili. Podlepljanje z Bevo 371 je dalo boljše rezultate od klejno-škrobnega lepila, glede na uporabljeno vrsto podlepljenega platna. To seveda ne pomeni, da so voščeno-smolna lepila najboljša izbira, saj vemo, da so nereverzibilna. Pa vendar bodo morda v nekaterih okoljih edina možna in upravičena izbira.

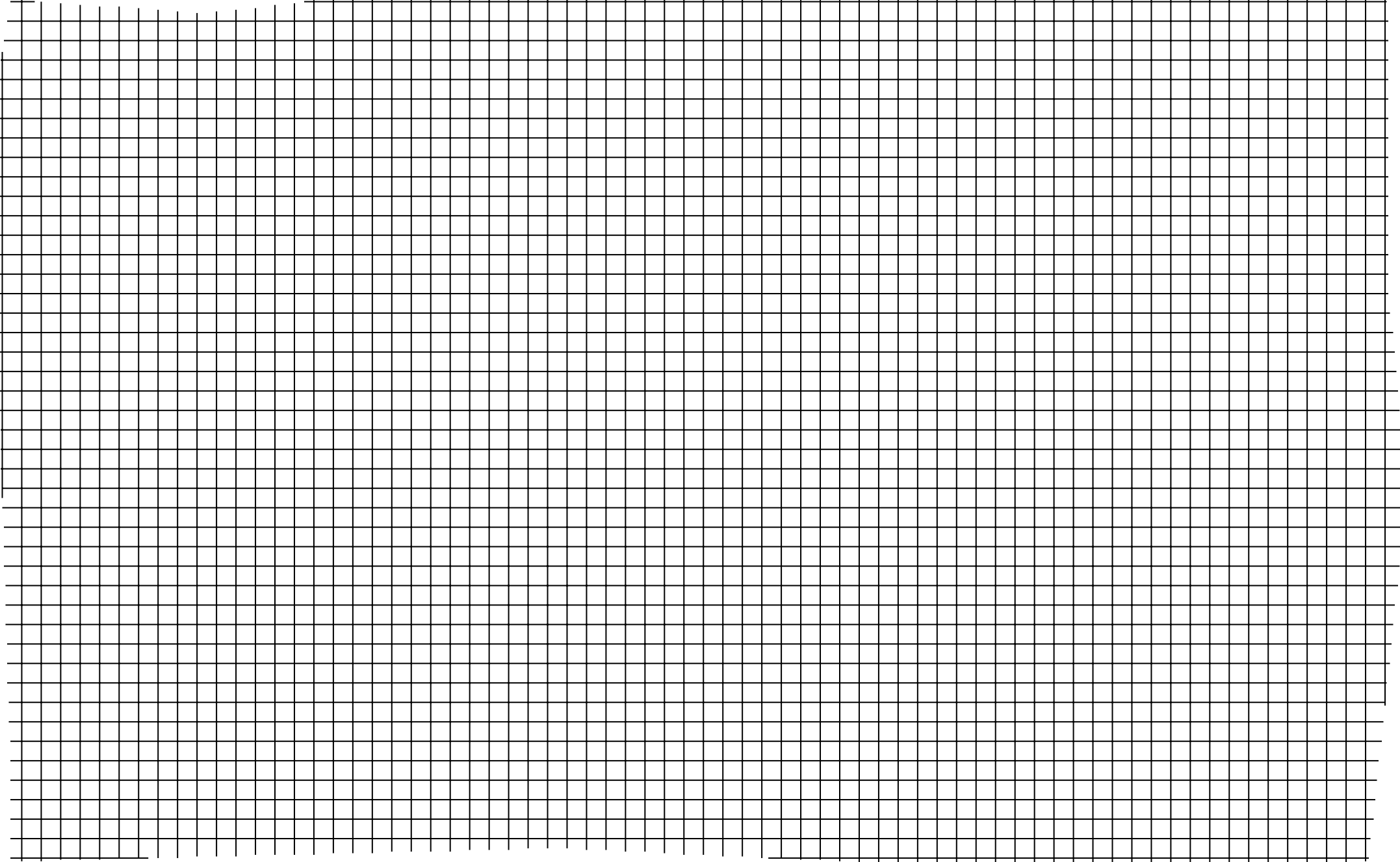
Zapomni si, da z upoštevanjem okolja in njegovega vpliva na sliko bolje argumentiramo naš izbor: ne bomo izbrali nestabilnih, nereverzibilnih materialov, izbirali bomo med materiali, ki se na velika nihanja RH in temperature manj odzivajo. V okoljih s povišano RH dobra zaščita hrbtni strani slike bistveno zmanjša posledice, ki so najbolj vidne na slikovni plasti.²⁴

25 Gerry HEDLEY, Relative humidity and the stress/strain response of canvas paintings: uniaxial measurements of naturally aged samples, *Studies in Conservation*, 33/3, 1988, str. 133–148.

Primer:

Nihanja RH povzročajo krčenje in širjenje platna, ki mu neelastičen slikovni sloj ne sledi, kar sčasoma privede do nestabilnih razpok.²⁵ Vlaga za letvami podokvira težje prodira do platna, zato so poškodbe slikovne plasti na tem mestu bistveno manjše od ostale površine. V kolikor bi bil hrbet slike zaščiten s podobnim materialom čez celo površino (vezana plošča), do take stopnje poškodb ne bi prišlo.

METODOLOGIJE



5 Podlepljanje

26 ACKROYD, YOUNG, op. 20, str. 85–104.

Podlepljanje sestavlja več med seboj zaporednih faz:

- 1 priprava slike,
- 2 priprava platna za podlepljanje,
- 3 priprava lepila,
- 4 izdelava lepilnega filma na platnu za podlepljanje,
- 5 priprava vakuumske/nizkotlačne mize,
- 6 podlepljanje na vakuumski/nizkotlačni mizi,
- 7 sušenje/hlajenje;
- 8 odstranjevanje odvečnega lepila z lica slike (s to fazo se srečujemo predvsem pri historičnih lepilih).

Zaporedje faz je enako pri vseh metodah podlepljanja.

Priprava slike

Pred podlepljanjem je potrebno sliko pripraviti. Ker izvajamo podlepljanje z namenom ojačitve platna, morajo biti vse

poškodbe in deformacije slikovne plasti ali platna pred postopkom sanirane. Praviloma po podlepljanju s konservatorskimi postopki ne posegamo več v strukturo slike in izvajamo zgolj restavratorske postopke (kitanje, retuša, lakiranje), če naš konservatorski načrt tako določa.

Pred podlepljanjem je treba analizirati stanje slike in na podlagi analize izvesti potrebne postopke na licu in hrbtu: odstranjevanje površinskih nečistoč/filmotvornih materialov z lica slike, odstranjevanje nečistoč, premazov in lepil s hrba slike, utrjevanje slikovne plasti, obdelava vozličkov in šivov, ravnanje deformacij nosilca, saniranje lokalnih poškodb nosilca ipd.

V kolikor bomo izvedli podlepljanje z lepili, ki vsebujejo vodo, moramo **sliko pred postopkom napeti na delovni okvir** zaradi vsebnosti vode in njenega vpliva na krčenje nosilca znotraj faze zlepljanja.²⁶ **V kolikor bomo izvedli podlepljanje z lepili, ki ne vsebujejo vode** (BEVA 371, sintetična voščeno-smolna lepila), ali uporabljamo metodo reaktivacije suhega filma s topilom, **slike ni treba napeti**.

Pomembno: Velikost delovnega okvirja, na katerega bomo napeli sliko, mora biti manjša od okvirja, na katerega bomo napeli platno za podlepljanje. Sliko napnemo s pomočjo platnenih trakov. Te lahko prilepimo na lice robov slike – trakove po podlepljanju odstranimo – ali na hrbet robov slike – trakov po podlepljanju ne moremo odstraniti.

Izbira in priprava platna za podlepljanje

Izbira

Za podlepljanje izbiramo med naravnimi in sintetičnimi platni. Ustrezno platno za podlepljanje mora ohranjati napetost in biti

27 Platna (podatki, Deffner&Johann, dostopno na <<https://deffner-johann.de/en/products/materials/canvas-paper/canvas-fabrics.html>> [30. 3. 2022] in Lascaux, dostopno na <<https://lascaux.ch/en/products/art-handling-and-restauro/fabrics>> [30. 3. 2022]).

sposobno nositi obremenitve (težo slikovne plasti). Prednosti sintetičnih platen smo že omenili. Poliestrska platna so kemično

stabilna in se manj odzivajo na spremembe RH kot naravna platna, so dimenzijsko bolj stabilna, vendar nimajo enake togosti kot posušen klejni premaz in podloga. Lanena platna, ki se med naravnimi najpogosteje uporabljajo, se na spremembe vlažnosti

Preglednica 1: Osnovi podatki o najpogosteje uporabljenih platnih za podlepljanje

IME	SESTAVA	TKANJE	ŠTEVILO NITI po osnovi/ votku na cm ²	TEŽA v g/m ²	ŠIRINA v cm	DOBAVITELJ
Poliestrsko platno P 110 (ang. <i>Polyester Fabric P110</i>)	100 % poliester	platno vezava (ecru)	19/19	215	314	Lascaux
Poliestrska tkanina	100 % poliester	platno vezava (belo)	20/20	269	200	Deffner&Johann
Laneno platno za podlepljanje in slikanje 300	100 % čisti belgijski lan, neobdelan	platno vezava	16/12,5	305	320	Lascaux
Laneno platno za podlepljanje in slikanje 320	100 % čisti irski lan, neobdelan	platno vezava	19/17	345	223	Lascaux
Laneno platno za podlepljanje in slikanje 380	100 % čisti lan, neobdelan	platno vezava	16,3/ni podatka	380	206	Lascaux
Bombažno račje platno 10 (ang. <i>Cotton Duck Canvas 10</i>)	100 % bombaž, neobdelan	platno vezava	17/12	475	250	Lascaux

Povzeto po: <<https://deffner-johann.de/en/products/materials/canvas-paper/canvas-fabrics.html>> [30. 3. 2022] in <<https://lascaux.ch/en/products/art-handling-and-restauro/fabrics>> [30. 3. 2022]).²⁷

28 HACKNEY, REIFSNYDER, MARVELDE in SCHARFF 2012, op. 2, str. 435.

29 Alain G. BOISSONNAS, Relining with glass-fiber fabric, *Studies in Conservation*, 11, 1961, str. 26–30.

30 Enzo TASSINARI, Characterisation of lining canvases, v: *Lining paintings: papers from the Greenwich conference on comparative lining techniques* (ur. Caroline Villers), London 2003, str. 97.

31 HACKNEY, REIFSNYDER, MARVELDE in SCHARFF 2012, op. 2, str. 435.

32 Možnosti v praksi za ustrezno toge podpore je več: dvojno podlepljanje, namestitvev podpornega platna, podlepljanje na tog nosilec ...

33 Lucija MOČNIK RAMOVŠ, Barbara GOSAR HIRCI, Podlepljanje slik: Podlepljanje z Bevo 371, akrilnimi lepili Lascaux 498 HV in 360 HV in s Plextolom B 500/ Mehrina metoda, skripta, Ljubljana 2008, str. 2–3.

odzivajo podobno kot izvirnik in ne povzročajo strižne napetosti med platnoma, povzročajo pa več strižnih obremenitev na barvo in plasti podloge. Prav tako so hitreje podvržena razgradnji.²⁸ Med sintetičnimi platni posebno mesto zavzemajo tkanine iz steklenih vlaken (ang. *glass fibre textiles*), ki so jih konservatorji-restavratorji uporabljali zaradi prosojnosti, dosežene v kombinaciji z lepilom, kar omogoča vidnost morebitnega napisa na hrbtni strani.²⁹ Tudi barva platen za podlepljanje je lahko dejavnik pri izbiri. V kolikor podlepljamo s platnom, ki se v barvi razlikuje od izvirnika, spreminjamo estetski izgled hrbtni strani.

Platna z idealnimi mehanskimi lastnostmi ni. V praksi je torej možnosti več, praviloma pa velja, da v kolikor se slika vrača v okolje, kjer so nihanja RH večja in pogoji hranjenja izven priporočenih, je smiselno izbrati sintetično platno in ne naravnega – lanenega.

Platna morajo biti primerno toga, kar pa zagotavljata gostota tkanja (število niti na cm²) in debelina niti. Zaželeno je, da je raztezek v obeh smereh tkanine čim bolj podoben. Zato platna ne smejo biti redko tkana, poleg tega taka platna ne zagotavljajo dovoljšne površine za lepilni film, težje jih bomo tudi enakomerno napeli. Zaradi težnje po čim bolj enakomernem odzivanju platna na dimenzijske spremembe uporabljamo gostejše tkana, prav tako naj bo tkanje preprosto, platno vezave, z enojno votkovno in osnovno nitjo.³⁰ Način tkanja določa teksturo površine. Platna morajo imeti malo lastne teksture in biti čim tanjša, da ohranjajo ravnino napetosti čim bližje barvnemu filmu.³¹ V primeru da je slikovna plast oz. so nanosi barvne plasti debelejši, potrebujejo bolj togo podporo od podpore, ki jo nudi obstoječe platno.³²

V preglednici 1 je zbranih nekaj najbolj pogosto uporabljenih platen v konservatorski praksi z osnovnimi podatki, saj je ponudba platen pri dobaviteljih, kot so Lascaux, Deffner&Johann in CTS zelo velika.

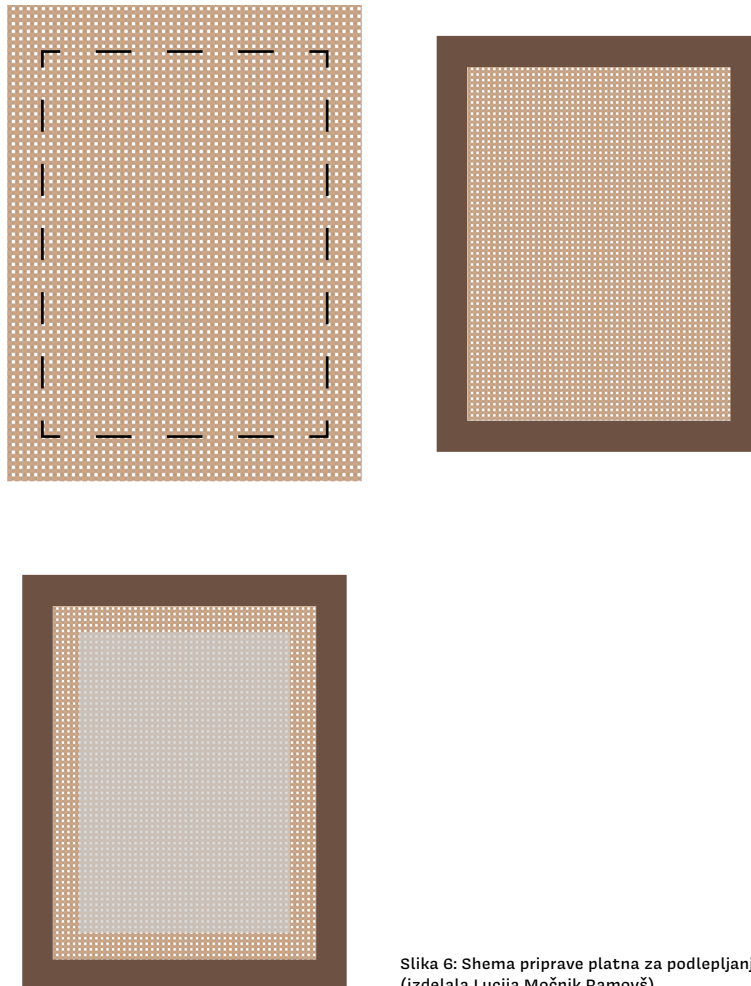
Priprava:

priprava platna za podlepljanje

Ko platno izberemo, ga moramo za izvedbo podlepljanja ustrezno pripraviti (slika 6). Priprava obsega naslednje faze:

- A Izrežemo platno v primerni velikosti. Površina platna mora biti večja od površine slike oz. mora ustrezati velikosti delovnega okvira (B).
- B Pripravimo delovni okvir (okvir), na katerega bomo platno napeli. Okvir mora biti približno 10 cm širši od roba slike. Za format slike 60 × 50 cm bomo tako potrebovali okvir z notranjo mero pribl. 80 × 70 cm. Lahko uporabimo delovni okvir z vijačnim mehanizmom ali klasičen lesen okvir z zagozdami. V skrajni situaciji lahko okvir izdelamo tudi sami iz primerno debelih lesenih letev. Raztezni okvirji so bolj praktični zaradi enostavnejšega raztezanja platna.
- C Platno napnemo na okvir s sponkami ali žeblički. Pri napenjanju upoštevamo pravila za napenjanje slikarskega platna. Pazimo, da sponk oz. žebličkov ne pritisnemo pregloboko, saj jih bomo po snemanju težje izvlekli.
- D Na »notranjo« stran napetega platna nanesemo impregnacijski sloj. Uporabimo 6- do 8-% raztopino kleja v vodi in jo še toplo s čopičem ali krtačo enakomerno vtremo v platno. Platno impregniramo v dveh do treh slojih tako, da je platno popolnoma »zaprto«. Z impregniranjem platno stabiliziramo, obenem pa ustvarimo površino, skozi katero lepilo, s katerim izdelamo lepilni film ne bo pronicalo. Namesto klejne raztopine lahko uporabimo tudi razredčeno akrilno disperzijo.³³

Pomembno: Če smo uporabili laneno ali drugo naravno platno, ga moramo pred nanosom izolacijskega sloja »omrtvičiti«. To naredimo tako, da napeto platno po celi površini enakomerno navlažimo z destilirano vodo. Ko se platno dobro posuši, ga rahlo napnemo in postopek ponovimo. Tako pripravljeno platno se bo manj odzivalo na vlago.



Slika 6: Shema priprave platna za podlepljanje (izdelala Lucija Močnik Ramovš)

Lepila za podlepljanje

Pri lepilih za podlepljanje se bomo omejili na lepila, ki so stabilna in odgovarjajo zahtevam sodobne konservatorsko-restavratorske prakse. Tradicionalnih lepil, kot sta voščeno-smolno in klejno-škrobno, ter z njimi povezanih metod podlepljanja tukaj ne bomo obravnavali.

Lepilo mora zadostiti osnovnim zahtevam, kot so:

- odpornost na nihanja RH in temperature,
- zmanjšana uporaba visoke temperature in pritiska,
- minimalen vnos novih materialov,
- zmožnost varne odstranitve lepila,
- reverzibilnost postopka,
- tehnična obvladljivost.

Kot že omenjeno, uporabljamo termoplastična ali hladna lepila. **Termoplastična lepila moramo za pripravo in nanos segreti - zlepljanje poteka z reaktivacijo suhega lepilnega filma s temperaturo. Hladna lepila nanašamo hladna, zlepljanje poteka s sušenjem mokrega lepila ali z reaktivacijo suhega filma s topilom.**

V nadaljevanju se bomo torej seznanili z lastnostmi termoplastičnih lepil BEVA 371 oz. lepilnega filma BEVA 371 film in lastnosti hladnih lepil: Lascaux akrilnih lepil 498 HV in 303 HV ter Plextola B 500.

BEVA 371

Etilen vinil acetatno lepilo je zelo razširjeno med konservatorji-restavratorji predvsem zaradi dobrih adhezivnih lepilnih lastnosti in ohranjanja zadovoljivih fizikalno-kemičnih lastnosti s staranjem lepila. Lepilo sestavlja več sestavin, poenostavljeno jih lahko razdelimo na tri: sintetične smole, sintetični vosek in topilo. Sintetične smole predstavljata dva etilen-vinilna acetatna

34 Lisa BIANCO, Massimiliano AVALLE, Alessandro SCATTINA, Paola CROVERI, Cesare PAGLIERO in Oscar CHIANTORE, A study on reversibility of BEVA 371 in the lining of paintings, *Journal of cultural heritage*, 16, 2015, str. 479–485.

35 »Gustav Bergers original formula«, products for art conservation, CTS, dostopno na <<https://www.ctseurope.com/gb/400-gustav-berger-s-original-formula-beva-371-thinner-372>> (31. 3. 2015)

36 Prav tam.

37 BEVA 371 film, Kremer Pigmente, dostopno na <[https://www.kremer-pigmente.com/en/suche/?q=beva+film&l=+> \(31. 3. 2022\).](https://www.kremer-pigmente.com/en/suche/?q=beva+film&l=+)

38 Lascaux adhesive and adhesive wax (tehnični list), Lascaux, dostopno na <<https://lascaux.ch/en/products/art-handling-and-restauro/adhesives-and-adhesive-wax>> (2. 4. 2022).

kopolimera, ki se razlikujeta v monomerni sestavi in molekulski masi, policikloheksanska smola, dodan je parafinski vosek, ftalatni ester hidroabietilne kisline, vse snovi pa so raztopljene v topilu (mešanica toluena, petroleja in oktanov). Sestava lepila, ki temelji na omenjenih treh glavnih sestavinah, se od uveljavitve na trg s strani Gustava Bergerja ni spremenila, v letu 2010 so originalno ketonsko smolo zamenjali, ker so jo prenehali izdelovati.³⁴

Preglednica 2: Lastnosti lepila BEVA 371

SESTAVA:	Elvax 150, Laropal K-80, A-C 400, Cellolyn 21, parafinski vosek (40-% delež trdne raztopljen v alifatskih in aromatskih topilih).
MINIMALNA REAKTIVACIJSKA TEMPERATURA SUHEGA FILMA:	65 °C
REDČENJE:	alifatski in aromatski ogljikovodiki
TOPNOST SUHEGA FILMA:	toluen, aromatski ogljikovodiki

Povzeto po: <<https://www.ctseurope.com/gb/400-gustav-berger-s-original-formula-beva-371-thinner-372>> (31. 3. 2015)³⁵

Priprava lepila za izdelavo lepilnega filma:

Potrebujemo: tehniko, merilno stekleno čašo, posodo za vodno kopel, steklen kozarec s pokrovom, mešalno palčko, kuhalno ploščo.

priprava lepila

- Pripravimo 20-odstotno raztopino: v širši stekleni kozarec odmerimo količino BEVA@ 371 in dolijemo topilo (Shellsol@ D 40 ali Shellsol@ T ali drugo podobno topilo z nizkim deležem aromatskih spojin). Lepila nikoli ne raztapljamo v toluenu, temveč v topilih z nizko vsebnostjo aromatskih spojin. Na ta način zmanjšamo količino toksičnih topil.
- Kozarec zapremo s pokrovom, ga ne zatesnimo popolnoma in postavimo v vodno kopel. Pazimo, da voda ne pride v stik z lepilom. Segrevamo toliko časa, dokler raztopina ne postane prozorna. Če raztopina ni prozorna, snovi niso popolnoma raztopljene, posledično koncentracija snovi na površini platna za podlepljanje ne bo enaka.

BEVA 371 film

Na tržišču je na voljo tudi že izdelan film iz 40-% raztopine BEVA 371. Film ne vsebuje topil, kar je prednost njegove uporabe. Nahaja se v roli, med plastmi silikoniziranega papirja in silikonizirane poliestrske prozorne folije, kar omogoča enostavno rezanje. Dostavljiv je na tekoči meter. Reaktivacijska temperatura je enaka kot pri raztopini BEVA 371.³⁶ Debelina lepilnega filma je okoli 65 mikronov in tanjša – 25 mikronov, na voljo je v širinah 68 in 137 cm, odvisno od proizvajalca.³⁷

Podobna lepila

Lepilo s podobno sestavo je na voljo pri proizvajalcu Lascaux pod imenom **Heat-seal adhesive 375**. Gre za 40-% raztopino parafinskega voska in kopolimernih smol (podrobnejše sestave v tehničnem listu ni). Reaktivacijska temperatura je nekoliko nižja, in sicer od 62 do 65 °C. Pripravimo ga podobno kot lepilo BEVA 371. Na voljo je tudi že izdelan film – **Heat-seal adhesive 375 film**.³⁸

39 Prav tam.

40 Lascaux adhesive and adhesive wax (tehnični list), op. 28.

41 Prav tam.

Akrilni lepili Lascaux 498 HV in 303 HV

Akrilni lepili proizvajalca Lascaux se razlikujeta v elastičnosti lepilnega filma (preglednica 3). Po sestavi sta disperziji termoplastičnega akrilnega polimera na bazi metilmetakrilata in butilakrilata, zgoščeni z akrilnim butilestrom. Tip 498 HV vsebuje 20 % Thinnerja X. Oba tipa lepil sta biocidno stabilizirana. Proizvajalec ju označuje za lepili z odličnimi adhezivnimi

lepilnimi lastnostmi, elastičnim filmom, stabilnostjo in odpornostjo na rumenenje.³⁹ Lepila za izdelavo lepilnega filma ni treba posebej pripravljati.

Zgoščeno lepilo Plextol B 500

Plextol B 500 je vodna disperzija kopolimera etilakrilata in metilmetakrilata, srednje viskoznosti (preglednica 4). Vsebuje 50 % trde snovi. Odporna je na atmosferske vplive in je kemično stabilna.

Preglednica 3: Lastnosti akrilnih lepil Lascaux 498 HV in 303 HV

	Lascaux akrilno lepilo 498 HV ⁴⁰	Lascaux akrilno lepilo 303 HV ⁴¹
Sestava:	disperziji termoplastičnega akrilnega polimera na bazi metilmetakrilata in butilakrilata, zgoščeni z akrilnim butilestrom	disperziji termoplastičnega akrilnega polimera na bazi metilmetakrilata in butilakrilata, zgoščeni z akrilnim butilestrom
pH:	8–9	8–9
Tg:	približno 13 °C	približno –35 °C
Lastnosti suhega filma:	zelo elastičen, nelepljiv	izjemno elastičen, rahlo lepljiv
Raztezek ob prelomu:	> 1000 %	približno 400 %
Minimalna reaktivacijska temperatura suhega filma:	68–76 °C	50 °C
Redčenje:	voda	voda
Topnost suhega filma:	acetone, etanol, toluen, ksilen, netopen v white špiritu	acetone, toluen, ksilen, nabreka v etanolu in white špiritu

42 Plextol®B 500 (tehnični list),
CTS, dostopno na ><https://www.ctseurope.com/gb/141-plextol-b-500>< (3. 4. 2022)

Preglednica 4: Lastnosti lepila Plextol B 500

Sestava:	disperzija termoplastične smole akrilnega polimera na bazi etilakrilata in metilmetakrilata.
pH:	9,5 +- 0.5
Tg:	9 °C
Lastnosti suhega filma:	zelo elastičen, rahlo lepljiv
Raztezek ob prelomu:	~ 600 %
Minimalna reaktivacijska temperatura suhega filma:	68–76 °C
Viskoznost pri 20°C:	1100–4500 mPas
Gostota:	1.08 g/m ³
Redčenje:	voda
Topnost suhega filma:	acetone, toluen, ksilen

Povzeto po: na ><https://www.ctseurope.com/gb/141-plextol-b-500>< (3. 4. 2022)42

Priprava lepila za izdelavo lepilnega filma

priprava lepila

Lepilo pripravimo najmanj 24 ur pred uporabo. Zgoščevalec nabreka počasi, zato potrebujemo od priprave do uporabe nekaj manevrskega časa.

Potrebujemo: tehtnico, žlico za odmerjanje, kozarec s pokrovom (za lepilo), palični mešalnik.

- Lepilo zgostimo z 1,5 g Klucela GF. V posodi odtehtamo 750 g lepila. Posebej odtehtamo 11,25 g Klucela GF.*
- Klucel GF počasi s pomočjo paličnega mešalnika vmešavamo v lepilo. Lahko se pojavijo drobne

grudice, ki jih odstranimo s ponovnim mešanjem v časovnem razmaku.

- Po 24 urah lepilo ponovno zmešamo, da dobimo gosto zmes. Lepilo za nanos ne sme imeti grudic polnila. Če so kljub večkratnemu mešanju še prisotne, jih odstranimo z žličko.

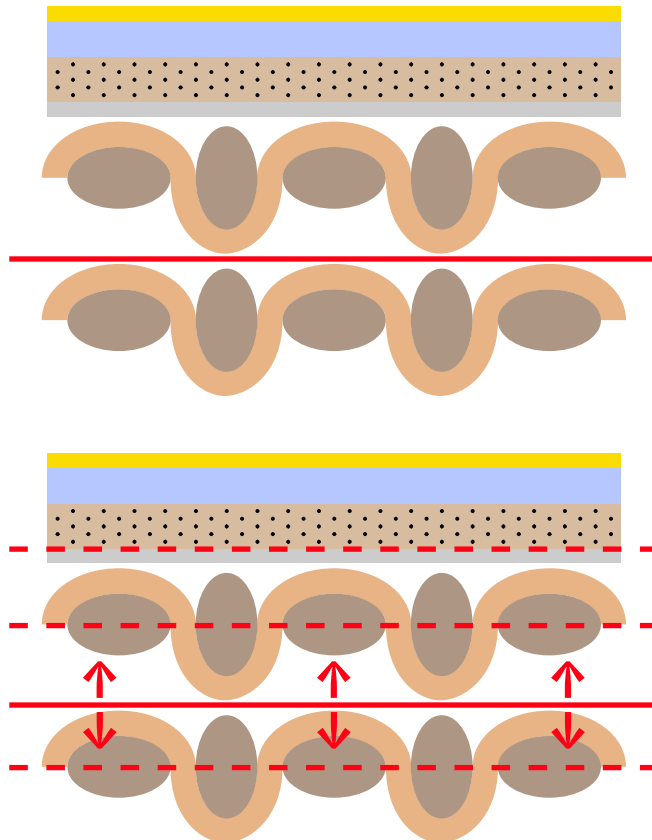
*Količina zadostuje za cca. 1,5 m² površine.

43 Akrilno lepilo nanesemo v več tanjših slojih na obe strani netkanega poliestrskega papirja ali drugega materiala, ki ni občutljiv na vodo. Podlepljanje z vmesnikom (ang. *interleaf*) je specifična tehnika in se jo lahko izvede na različne načine, z različnimi akrilnimi lepili in vmesniki. V praksi se redkeje uporablja, največkrat v primeru, ko je nosilec slike redko tkan in je treba zaradi debelega slikovnega sloja zagotoviti primerno tog podporni nosilec ali je vmesnik dodan kot preventiva pri ponovnem podlepljanju slike.

44 HACKNEY, REIFSNYDER, MARVELDE in SCHARFF 2012, op. 2, str. 435.

Načini nanašanja lepila

Načinov izdelave lepilnega filma je več, način izdelave določa tudi vrsta lepila (termoplastično ali hladno). Preden preidemo na glavne načine izdelave, izpostavimo temeljno pravilo, ki se ga v procesu priprave držimo in ga lahko ponazorimo z naslednjim prikazom (slika 7): zgoraj se nahaja lepilni film med platnoma in ne prodira v strukturo, spodaj lepilo zaradi prodiranja v strukturo zmanjšuje reverzibilnost postopka. Slednje pomeni odmik od temeljnih vodil podlepljanja. Način priprave lepilnega filma in vrsta lepila torej močno vplivata na reverzibilnost postopka.



Slika 7: Shema vloge lepilnega filma (izdelala Lucija Močnik Ramovš)

Historična lepila, kot sta voščeno-smolno in klejno-škrobno, so bližje desnemu prikazu.

Lepilo lahko nanesemo na tri načine:

- A na platno za podlepljanje,
- B na platno za podlepljanje in na hrbet slike,
- C na obe strani vmesnika, vmesnik se nahaja med obema platnoma.

Pri izvedbi A bomo dosegli večjo reverzibilnost, saj bo film ostal po postopku zlepljanja na platnu za podlepljanje. Pri načinu B bo reverzibilnost manjša in se tega načina v praksi izogibamo, z načinom C naredimo nekakšen vmesnik, obdan z lepilom, ki bo zagotavljal reverzibilnost in hkrati večjo togost platna.⁴³

Pri izdelavi lepilnega filma upoštevamo naslednja pravila:

- ne glede na način nanosa (čopič, valjarček, sprejanje) nanesemo več tankih nanosov v več plasteh: tanek nanos lepila s pršenjem zmanjša kohezijo v ravnini platna, medtem ko nanos debele plasti s čopičem lahko povzroči napetosti pri krčenju,⁴⁴
- nanos lepila na platno za podlepljanje in hrbtno stran slike zmanjša reverzibilnost, a hkrati poveča moč spoja,
- zlepljanje naj poteka na minimalni temperaturi, določeni za termoplastična lepila s strani proizvajalca: z višanjem temperature nad točko mehčanja lepila bo lepilo bolj prodrlo v strukturo,
- nanos suhega filma kot vmesnika (ang. *interleaf*) na platno za podlepljanje, reaktiviranega s temperaturo ali topilom, zagotavlja večjo reverzibilnost postopka.

Za izdelavo lepilnega filma na predhodno izoliranem platnu za podlepljanje so načini nanosa lepila prikazani v preglednici 5.

Preglednica 5: Načini nanosa lepil

Lepilo/ način nanosa	ČOPIČ	VALJARČEK	PRŠENJE	LOPATICA	Opomba
BEVA 371 (20-% raztopina)	Nanos tople raztopine s širokim čopičem 3 x, predhodni nanos mora biti suh	Penast valjarček potopimo v toplo raztopino in jo naneseemo po površini 2 -3 x, predhodni nanos mora biti suh	S pršilko: v tem primeru bomo raztopino nekoliko bolj razredčili (10-15 %) in po potrebi izvedli več nanosov	NE – lepilo je preredko za ta način	
Lascaux akrilni lepili 498 HV in 303 HV	DA – nanos hladnega lepila	DA – nanos hladnega lepila	NE – lepilo zaradi viskoznosti ni primerno	DA – nanos hladnega lepila*	Podrobneje je izdelava navedena v poglavju 5
Plextol B 500 (zgoščen)	NE	NE	NE	DA – zaradi gostote lepila*	Podrobneje je izdelava navedena v poglavju 5

*Hladna lepila lahko z lopatico naneseemo tudi skozi t. i. mrežasto sito.

Vakuumska toplotna miza ali nizekotlačna miza

Vakuumska toplotna miza (ang. *vakuum-hot table*) je klasična miza, iz katere se je razvila nizekotlačna miza (ang. *low-pressure table*). Vakuumsko toplotno mizo sestavlja ravna plošča z luknjami za izsesavanje zraka v vogalih, površina se segreva s pomočjo pod njo nameščenega grelnega sistema. Željeno temperaturo

uravnavamo s termostatom, uravnavanje podtlaka pa dosežemo s pokrivno folijo, s pomočjo vakuumske črpalke, ki je povezana s površino. Podtlak uravnavamo z manometrom.

Nizekotlačna miza ima zgornjo površino perforirano, prav tako se lahko uporablja z ali brez segrevanja. Prav zaradi perforirane površine je prvotno namenjena hladnemu podlepljanju. Skozi luknjice na zgornji plošči izsesavamo zrak po celi površini. Mize se uporabljajo skupaj z zmogljivejšimi industrijskimi

45 Winfried HEIBER, Carolyn TOMKIEWICZ, Mikkel SCHARFF in Rustin LEVENSON, *Tear mending and other structural treatments of canvas paintings, before or instead of lining*, v: *Conservation of easel paintings* (ur. Joyce Hill Stoner, Rebecca Rushfield), Abingdon, Oxon, 2012, str. 396–397.

46 Recent lining methods and related processes: a collaborative project between the Royal Danish academy of fine art, Copenhagen, and the Getty conservation institute, J. Paul Getty Trust, 1999, tekst, str. 19–26.

47 Naštete metode v nadaljevanju so povzete po: MOČNIK RAMOVŠ, GOSAR HIRCI, op. 23.

48 HACKNEY, REIFSNYDER, MARVELDE in SCHARFF 2012, op. 2, str. 439.

sesalniki ali podobnimi prezračevalnimi sistemi visoke zmogljivosti. Tipični industrijski sesalniki lahko izsesajo približno 1500 litrov zraka na minuto in hkrati ustvarijo tlak med 5 mbar in 150 mbar, kar je ekvivalentno 150 hPa, če je površina pokrita z membrano. Miza se od klasične vakuumske toplotne mize razlikuje v večji pretočnosti zraka in prilagajanju nastalega tlaka na površino slike oziroma uravnavanju količine zraka, ki se prenaša skozi strukturo slike. To je mogoče storiti s prilagajanjem hitrosti motorja ali z dotokom »lažnega zraka«, s čimer se nižji tlak v aparatu pomeša z višjim (atmosferskim) zunanjim tlakom.⁴⁵

Bistvena razlika med mizama je torej način izsesavanja zraka. Na vakuumski toplotni mizi je sistem zaprt, na nizkotlačni mizi lahko poteka izsesavanje »skozi sliko«, kar omogoča izvajanje intervencij med izsesavanjem zraka, npr. sušenje lepil na vodni osnovi in na osnovi topil v procesu utrjevanja slikovne plasti.⁴⁶ Prav tako je razlika v količini izsesanega zraka: vakuumska toplotna miza izsesa 5 do 10 litrov zraka na minuto, medtem ko ima nizkotlačna miza kapaciteto 1500 litrov na minuto. Nizkotlačna miza tako predstavlja razvoj in nadgradnjo vakuumske toplotne mize, uporablja se lahko za različne namene in omogoča več prilagajanja tako znotraj postopka kot na sliki.

Metode podlepljanja⁴⁷

Na voljo so različne metode podlepljanja, ki jih izvajamo z izbranimi lepili. Historični metodi voščeno-smolna in klejno-škrobna veljata za podlepljanje (ang. *lining*) v pravem pomenu besede, saj lepili, naneseni na platno za podlepljanje in hrbet slike, prodre ta tudi v strukturo slike. Pri podlepljanju pretežno z akrilnimi lepili ima lepilo, naneseno na platno za podlepljanje, vlogo t. i. vmesnega filma, saj ne prodira v strukturo slike. Natančneje

bi lahko takemu podlepljanju rekli tudi laminacija (ang. *lamination*).⁴⁸ V nadaljevanju bomo poimenovanje poenostavili in govorili o podlepljanju. Metode so predstavljene v preglednici 6.

Preglednica 6: Metode podlepljanja in odgovarjajoča lepila

VRSTA	METODA	LEPILO
Hladno podlepljanje (ang. <i>Cold lining</i>)	Podlepljanje z reaktivacijo suhega filma s topilom	Lascaux akrilni lepili 498 HV in 303 HV
	Podlepljanje z mokrim filmom	Lascaux akrilno lepilo 498 HV Plextol B 500 – Mehrina metoda
Toplo podlepljanje (ang. <i>Heat-seal lining</i>)	Podlepljanje z reaktivacijo suhega filma s toploto	BEVA 371 BEVA 371 film
		Lascaux akrilno lepilo 303 HV
	Podlepljanje z reaktivacijo lepila s toploto	Voščeno-smolno lepilo
		Klejno-škrobno lepilo

Podlepljanje z BEVA 371 oz. BEVA 371 filmom

Sliko pred podlepljanjem ustrezno pripravimo. Pripravimo platno za podlepljanje in lepilo. V nadaljevanju se bomo osredotočili

na naslednje tri faze: izdelava lepilnega filma na platnu za podlepljanje, priprava vakuumske/nizkotlačne mize, podlepljanje na vakuumski/nizkotlačni mizi, sušenje/hlajenje.

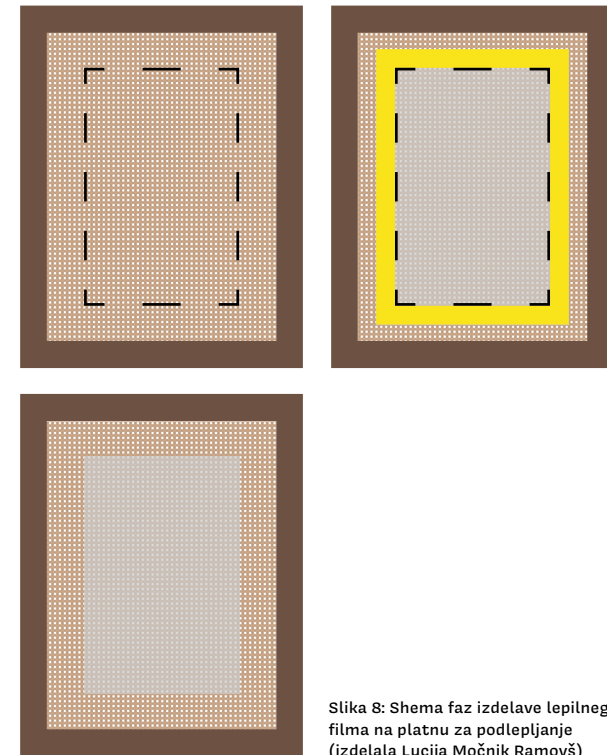
Izdelava lepilnega filma na platnu za podlepljanje

izdelava lepilnega filma na platnu za podlepljanje

Potrebujemo: silikonizirano poliestrsko folijo (SPF), krep lepilni trak, svinčnik, meter, širši čopič ali valjarček, posodo za vodno kopel, pripravljeno 20-% raztopino BEVA 371

Izvedba:

- A Lepilo segrejemo v vodni kopeli, da postane prozorno.
- B Na gladko in čisto površino namestimo SPF, obrnjeno s silikonizirano stranjo navzgor. Folijo na vogalih pritrdimo z lepilnim trakom.
- C Napeto in izolirano platno položimo na folijo.
- D Nanj položimo sliko in označimo zunanje robove slike. Sliko odstranimo.
- E Z lepilnim trakom oblepimo površino, in sicer tako, da površino »povečamo« za 1 cm na vsaki strani. S tem bomo zagotovili dovolj lepilne površine na robovih slike.
- F Nanesemo tanjši sloj 20-% raztopine lepila na oblepljeno površino. Drugi in tretji nanos opravimo na predhodno zasušen spodnji sloj, in sicer v razmaku 24 ur.
- G Odstranimo lepilni trak.
- H Preverimo na različnih mestih, če je debelina lepilnega filma primerna: s pipeto kapnemo kapljico Shellsol A ali toluena, počakamo, da topilo nekoliko izhlapi, in s prstom preverimo, če je površina lepljiva.



Slika 8: Shema faz izdelave lepilnega filma na platnu za podlepljanje (izdelala Lucija Močnik Ramovš)

Lepljenje BEVA 371 filma na platno za podlepljanje

izdelava lepilnega filma na platnu za podlepljanje

Že izdelan lepilni film pri povišani temperaturi zgolj zalikamo na površino platna za podlepljanje. Faze B do D so enake, kot navedeno za izdelavo BEVA 371 lepilnega filma na platnu za podlepljanje. Ko imamo označeno površino za lepilni film, sledi:

- E Izrežemo ustrezno velikost BEVA 371 filma.
- F Odstranimo belo folijo s filma (prozorno folijo ohranimo zaradi boljšega pregleda, kam in kako lepimo film).
- G Namestimo film na platno (lepilo mora biti v stiku s platnom).
- H Film z likalnikom, ogretim na 65 °C, prek

prozorne folije zalikamo zgolj toliko, da se rahlo zlepi s površino platna. Ne pritiskamo in pazimo, da temperatura ni previsoka, ker se lahko film ali naguba in ga moramo nato popravljati (kar ni preprosto) ali preveč stopi.

- I Ko se površina ohladi, odstranimo prozorno folijo s prilepljenega filma; to izvedemo tik pred podlepljanjem; v nasprotnem primeru se lahko film poškoduje ali se na njega prilepi prah.

Priprava vakuumske/nizkotlačne mize

priprava vakuumske/
nizkotlačne mize

Podlepljanje izvajamo na vakuumski mizi, lahko ga izvajamo tudi na nizkotlačni mizi (NTM). Na slednji je tanjši filc treba obvezno namestiti na površino, da preprečimo vtiskovanje luknjic v strukturo slike. Izvedba, opisana v nadaljevanju, se nanaša na obdelavo na NTM.

Potrebujemo: tanek in gladek filc, SPF, latex membrano (opcijsko), krep lepilni trak, platnene trakove (lahko tudi drugo tkanino) širine 3 cm, široko tanko krtačo, obtežilne palice, napeto in pripravljeno platno za podlepljanje.

Izvedba:

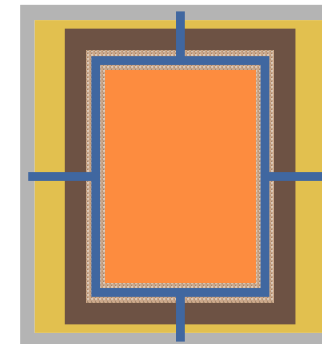
- A Očistimo površino mize, preverimo, da na njej ni nobenih ostankov vate, nitk in podobnega. Površina mora biti popolnoma čista. Na površino mize namestimo filc. Velikost filca naj bo najmanj 5 cm večja od velikosti okvirja s platnom za podlepljanje.
- B Čez filc namestimo SPF, obrnjeno s silikonizirano stranjo navzgor. Folijo zgladimo s krtačo. Na koncih jo pritrdimo z lepilnim trakom. Folija ne

sme pokrivati celotne perforirane površine. Nekaj perforirane površine pustimo za platnene trakove.

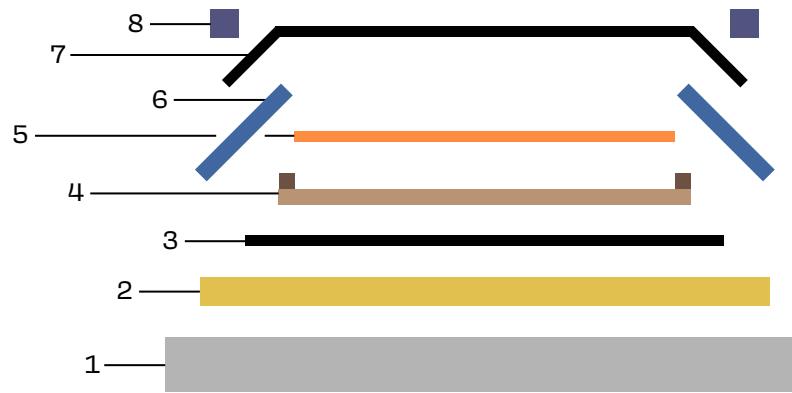
- C Namestimo okvir s pripravljenim platnom za podlepljanje. Platno lahko namestimo tudi nenapeto, brez okvirja, saj v tej fazi okvir nima več vloge.*
- D Namestimo sliko. Slika v tem primeru ni napeta na delovni okvir.
- E Platnene trakove namestimo tako, da povežemo robove slike s perforirano površino mize.
- F Okvir s sliko in perforirano površino mize zatesnimo s SPF, obrnjeno z silikonizirano stranjo navzdol. Zgladimo jo s krtačo. Prekrivno SPF lahko nadomestimo z latex membrano zaradi boljšega prileganja okvirju. V tem primeru SPF namestimo zgolj na notranjo površino okvirja.
- G Vkllopimo izsesavanje zraka, da preverimo, ali smo vse optimalno namestili, izklopimo izsesavanje in robove mize zatesnimo – obtežimo s palicami.

Tako pripravljena slika s platnom za podlepljanje je nared za fazo zlepljanja.

*V primeru podlepljanja z mokrim filmom akrilne disperzije mora biti platno za podlepljanje do zaključka celotnega postopka napeto na okvir.



Slika 9: Prikaz namestitve materialov od faze A do E (izdelala Lucija Močnik Ramovš)



Slika 10: Faze A do G: 1 – NTM, 2 – filc, 3 – SPF, 4 – okvir s platnom za podlepljanje, 5 – slika, 6 – platneni trakovi, 7 – SPF, 8 – obtežitev (izdelala Lucija Močnik Ramovš)

Podlepljanje na vakuumski/nizkotlačni mizi

Zlepljanje na vakuumski/NT mizi poteka s pomočjo temperature in tlaka. S segrevanjem se bo lepilni film zmeščal in zlepil obe platni, izsesavanje zraka pa bo vzpostavilo vakuum, ki ga potrebujemo za iztiskanje zraka med plastmi ter posledično stisk plasti.

Ker debelina plasti na površini vakuumske/NT mize (filc, platno, slika, SPF) nikoli ni popolnoma enaka oz. se od slike do slike razlikuje, se ne smemo zanašati zgolj na nastavljeno temperaturo na termostatu. Če je površina perforirane plošče NTM segreta na 65 °C, to ne pomeni, da je enaka temperatura na površini platna za podlepljanje. Zato je treba temperaturo površine izmeriti posebej, na več mestih. V ta namen lahko uporabimo digitalni brezkontaktni laserski termometer.

Podlepljena slika je pripravljena za nadaljnje restavratorske postopke, v kolikor naš konservatorsko-restavratorski načrt tako določa. Preverimo stanje površine slike in morebitna zatekanja lepila odstranimo z vato, rahlo omočeno v ustrezno topilo.

Podlepljanje na NTM in hlajenje

podlepljanje na vakuumski/
nizkotlačni mizi; sušenje/hlajenje

Ko smo na NTM preverili namestitev vmesnikov, polepljenega platna in slike in namestili kovinske palice, sledi:

- A Nastavimo temperaturo NTM na 65–70 °C. Tukaj smo navedli temperaturni razpon zaradi variiranja debelin plasti.
- B Ko je temperatura dosežena, vklopimo izsesavanje zraka, termostat izklopimo*, vklopimo hlajenje. Moč izsesavanja (hPa) prilagodimo lastnostim slike.
- C Površino mize ohladimo na 30 °C, izklopimo hlajenje in izsesavanje zraka.
- D Sliko pustimo še približno pol ure na površini, da se ohladi na temperaturo okolice. Po približno 30 minutah odstranimo kovinske palice, pod nizkim kotom počasi potegnemo SPF z lica slike, sliko s spodnjim SPF obrnemo in folijo odstranimo na enak način.
- Sliko pustimo 24 ur, da se materiali dobro stabilizirajo.

*Praviloma izklopimo termostat, ko dosežemo željeno temperaturo za reaktivacijo lepila, saj ne želimo slike po nepotrebnem izpostavljati daljši toplotni obdelavi. Za večje prodiranje lepilnega filma lahko čas nekoliko podaljšamo, vendar nikoli preko 5 minut.

Video gradivo: Prikaz faz podlepljanja z BEVA 371 filmom.

Podlepljanje z Lascaux akrilnim lepilom 498 HV in 303 HV

Lascaux akrilni lepili 498 HV in 303 HV se lahko uporabljata za različne metode podlepljanja. Narejena sta bila za potrebe hladnega podlepljanja, kar pomeni zlepljanje z mokrim lepilom ali z reaktivacijo suhega filma s topilom. Lepilo 303 HV zaradi

nizke Tg ohranja suh film lepljiv, zato proizvajalec priporoča reaktivacijo filma pri nižji temperaturi (50 °C). Z mešanjem lepil vplivamo na lastnost suhega filma, ustvarimo manj ali bolj elastičen film. Možnosti uporabe lepil je več.

Podlepljanje z Lascaux akrilnim lepilom 498 HV – mokra metoda

Priprava slike za podlepljanje
Sliko pred podlepljanjem napnemo na delovni okvir, kot navedeno v poglavju *Priprava slike*. Ta priprava je nujna, ker lepilo vsebuje delež vode. Okvir s sliko mora biti manjši od okvirja s platnom za podlepljanje toliko, da ga lahko enostavno vstavimo.

Priprava lepila

priprava lepila Potrebujemo: vodo, kozarec s pokrovom za nanos s čopičem ali širšo nižjo posodo za nanos z valjarčkom, mešalno palčko, Lascaux akrilno lepilo 498 HV.

Za izdelavo filma bomo potrebovali poleg nerazredčenega tudi razredčeno lepilo. Pripravimo ga tako, da v odgovarjajočo posodo odmerimo lepilo in vodo v volumenskem razmerju 2 : 1.

Priprava nizekotlačne mize (NTM)

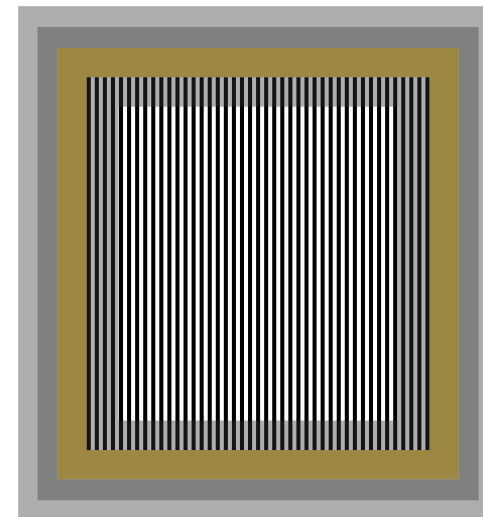
Podlepljanje izvajamo na NTM zaradi perforirane površine mize, skozi katero poteka izsesavanje zraka in s tem sušenje lepila.

Potrebujemo: tanek in gladek filc, SPF, tanjši netkani poliestrski material (Hollytex ali podobno), latex membrano (opcijsko), krep lepilni trak, obtežilne palice, napeto in pripravljeno platno za podlepljanje.

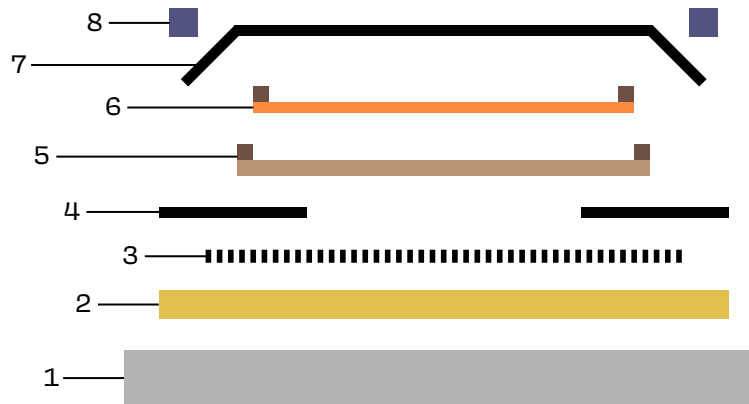
priprava vakuumske/ nizekotlačne mize

Izvedba:

- A Očistimo površino mize, preverimo, da na njej ni nobenih ostankov vate, nitk in podobnega. Površina mora biti popolnoma čista. Na površino mize namestimo filc. Velikost filca naj bo najmanj 5 cm večja od velikosti okvirja s platnom za podlepljanje.
- B Na filc namestimo netkani poliestrski material (velikost naj bo približno taka kot velikost okvirja s platnom za podlepljanje) in ga pritrdimo z lepilnim trakom. Material namestimo zaradi zaščite filca pred morebitnimi ostanki lepila.
- C Označimo pozicijo in velikost okvirja s platnom za podlepljanje in površino lepilnega filma. Površino povečamo 1 cm na vseh straneh.
- D Odstranimo okvir, s SPF zapremo površino celotne mize, razen površine lepilnega filma. S tem bomo omogočili izsesavanje zraka na mestu slike.



Slika 11: Prikazana je namestitvev materialov od faze A do D brez okvirjev (izdelala Lucija Močnik Ramovš)



Slika 12: Faze A do D z okvirjema: 1 – NTM, 2 – filc, 3 – netkani material, 4 – SPF, 5 – okvir s platnom za podlepljanje, 6 – napeta slika, 7 – SPF, 8 – obtežitev
(izdelala Lucija Močnik Ramovš)

Izdelava lepilnega filma na platnu za podlepljanje

izdelava lepilnega filma na platnu za podlepljanje

Potrebujemo: silikonizirano poliestrsko folijo (SPF), krep lepilni trak, svinčnik, meter, širši čopič ali valjarček, nerazredčeno in razredčeno lepilo.

Izvedba:

- A Na gladko in čisto površino namestimo SPF, obrnjeno s silikonizirano stranjo navzgor. Folijo na vogalih pritrdimo z lepilnim trakom.
- B Okvir z napetim in izoliranim platnom položimo na folijo.
- C Vanj vstavimo okvir s sliko, označimo vogale okvirja, pozicijo (zgoraj, spodaj) in velikost slike. Označbe prenesemo na platno za podlepljanje.
- D Odstranimo okvir s sliko, z lepilnim trakom oblepimo označeno površino na platnu za podlepljanje, in sicer tako da površino

»povečamo« za 1 cm na vsaki strani. S tem bomo zagotovili dovolj lepilne površine na robovih slike.

- E Nanesemo prvi sloj razredčenega lepila enakomerno s čopičem ali valjarčkom. Lepilo nanašamo vedno od sredine navzven, v obliki križa.
- F Pustimo, da se prvi nanos lepila rahlo posuši.
- G Nanesemo drugi sloj nerazredčenega lepila. Po potrebi nanesemo v krajšem časovnem zamiku tretji sloj, vendar pazimo, da je predhodni sloj še rahlo neposušeno in da ob tretjem nanosu ne odstranimo spodnjega, še mokrega nanosa lepila. Pomembno je, da za zlepljanje ohranimo nestrjen film.
- H Odstranimo lepilni trak in okvir s sliko položimo na označena mesta v okvir s platnom za podlepljanje.

Tako pripravljeno platno uporabimo za podlepljanje slike. Ker se lepilo hitro suši, je treba pravočasno pripraviti NTM. V nasprotnem primeru se nam lahko zgodi, da se film delno že zasuši, česar seveda ne želimo. V primeru slik večjih formatov, kjer za nanos drugega sloja potrebujemo več manevrskega časa, lahko podaljšamo moko fazo lepila z dodajanjem manjšega deleža vode v nerazredčeno lepilo.

Podlepljanje na NTM in sušenje

Ko smo na NTM namestili vse razen okvirja s platnom za podlepljanje in okvirja s sliko, lahko začnemo s pripravo in izvedbo podlepljanja:

- A Previdno prenesemo sistem dveh okvirjev (združena okvir s platnom in okvir s sliko) na NTM

podlepljanje na vakuumski/
nizkotlačni mizi; sušenje/hlajenje

- in ju namestimo na predhodno označena mesta.
- B Izrežemo SPF v velikosti notranje površine okvirja s sliko in folijo s silikonizirano površino položimo na lice slike.
 - A Vključimo izsesavanje zraka. Mizo zatesnimo z obtežilnimi palicami. Moč izsesavanja (hPa) prilagodimo lastnostim slike. Izsesavanje zraka bo vplivalo na sušenje filma in držalo plasti skupaj. Izsesavanje poteka od 20 do 30 minut ali dlje, odvisno od debeline platen.
 - B Izklopimo izsesavanje, odstranimo SPF s površine slike in pustimo sliko na mizi, da se lepilo posuši.
- Sliko pred nadaljnji postopki pustimo mirovati 24 ur, da se materiali stabilizirajo in lepilo dobro posuši. Material, na katerega je slika napeta, izrežemo ob notranjem robu okvirja, izrežemo oz. snamemo podlepljeno platno.

Video gradivo: Prikaz faz podlepljanja z Lascaux akrilnim lepilom 498 HV - mokra metoda.

Podlepljanje z Lascaux akrilnim lepilom 498 HV – reaktivacija suhega filma s topilom

Priprava slike za podlepljanje

priprava slike

Ker izvajamo podlepljanje z reaktivacijo suhega filma s topilom, kjer film ne vsebuje vode, slike ni treba napenjati na delovni okvir, kot smo to izvedli za podlepljanje z mokrim filmom. Lahko jo napnemo zaradi lažjega nameščanja na lepilni film, saj imamo tako sliko v nadzorovani ravnini, kar nam nekoliko

olajša točno pozicioniranje.

Postopek reaktivacije suhega filma s topilom bomo razložili brez napete slike na delovni okvir.

Priprava lepila

priprava lepila

Priprava lepila je enaka kot pri podlepljanju z mokrim filmom – lepilo razredčimo v navedenem razmerju z vodo, pripravimo tudi nerazredčeno lepilo. Če potrebujemo bolj elastičen film, lahko pripravimo osnovno, nerazredčeno lepilo na način, da lepilu 498 HV dodamo lepilo 303 HV v razmerju 1 : 1 ali celo 1 : 2. Prvo razmerje je v praksi podlepljanja slik na tkani nosilec pokazalo boljše rezultate. Mešanico redčimo, kot že navedeno.

Izdelava lepilnega filma na platnu za podlepljanje

izdelava lepilnega filma
na platnu za podlepljanje

Potrebujemo: SPF, krep lepilni trak, svinčnik, meter, širši čopič ali valjarček, nerazredčeno in razredčeno lepilo.

Izvedba:

- A Na gladko in čisto površino namestimo SPF, obrnjeno s silikonizirano stranjo navzgor. Folijo na vogalih pritrdimo z lepilnim trakom.
- B Okvir z napetim in izoliranim platnom položimo na folijo.
- C Vanj vstavimo sliko, označimo zunanje robove in pozicijo slike (zgoraj, spodaj).
- D Odstranimo sliko, z lepilnim trakom oblepimo označeno površino na platnu za podlepljanje, in sicer tako da površino »povečamo« za 1 cm na vsaki strani. S tem bomo zagotovili dovolj lepilne površine na robovih slike.

- E Nanesemo prvi sloj razredčenega lepila enakomerno s čopičem ali valjarčkom. Lepilo nanašamo vedno od sredine navzven, v obliki križa.
- F Pustimo, da se platno s prvim nanosom lepila dobro posuši.
- G Nanesemo drugi in tretji sloj nerazredčenega lepila. Vsak sloj nanesemo na predhodno zasušenega. Z nanosom treh slojev ustvarimo enakomeren in tanjši lepilni film.
- H Odstranimo lepilni trak.

Lepilo se mora popolnoma posušiti, od zadnjega nanosa sloja naj preteče najmanj 6 ur. Lepilni film lahko izdelamo tudi nekaj dni prej in ga zaščitimo s SPF, da preprečimo nalaganje prahu iz okolja.

Priprava NTM

priprava vakuumske/
nizkotlačne mize

Podlepljanje izvajamo na NTM zaradi perforirane površine, skozi katero poteka izsesavanje zraka in s tem izhlapevanje topila.

Priprava poteka podobno, kot smo navedli pri podlepljanju z mokrim filmom.

Potrebujemo: tanek in gladek filc, SPF, tanjši netkani poliestrski material (Hollytex ali podobno), latex membrano (opcijsko), krep lepilni trak, obtežilne palice, napeto in pripravljeno platno za podlepljanje.

Izvedba:

- A Očistimo površino mize, preverimo, da na njej ni nobenih ostankov vate, nitk in podobnega. Površina mora biti popolnoma čista. Na površino mize namestimo filc. Velikost filca naj bo najmanj 5 cm večja od velikosti okvirja s platnom za podlepljanje.

- B Na filc namestimo netkani poliestrski material (velikosti naj bo približna velikosti okvirja s platnom za podlepljanje) in ga pritrdimo z lepilnim trakom.
- C Označimo pozicijo in velikost okvirja s platnom za podlepljanje in površino lepilnega filma (površino povečamo 1 cm na vseh straneh).
- D Odstranimo okvir, z SPF zapremo površino celotne mize, razen površine lepilnega filma. S tem bomo omogočili izsesavanje zraka na mestu slike.

Podlepljanje na NTM in sušenje

podlepljanje na vakuumski/
nizkotlačni mizi; sušenje/hlajenje

Ko smo na pripravljeno NTM namestili okvir s platnom za podlepljanje, reaktiviramo lepilo in izvedemo podlepljanje, kot navedeno v nadaljevanju. Suh akrilni film se topi v polarnih in aromatskih topilih. Acetona zaradi hitrega izhlapevanja in toluena zaradi toksičnosti ni smiselno uporabljati. Nadomeščamo ju z etil laktatom, diacetom alkoholom, butil alkoholom ali podobnimi topili. Če imamo večjo površino, razmišljajmo o izbiri počasnejše hlapnega topila, ki nam bo omogočalo tudi počasnejše sušenje lepilnega filma.

- A Površino lepilnega filma premažemo s topilom. Vzpostaviti moramo lepilni film, lepljiv na dotik. Če je površina preveč omočena, pustimo, da topilo nekoliko izhlapi. Lepljivost filma preverimo ob robu s prstom. Film ostaja lepljiv približno 5–15 minut; v tem času je priporočljivo izvesti podlepljanje slike.
- B Na platno s filmom namestimo sliko. Tu moramo biti še posebej natančni pri ujemanju z označenimi površinami, saj ko je slika nameščena, je ne bomo

mogli več popravljati. Po navadi za to potrebujemo štiri roke.

- C Izrežemo SPF v velikosti notranje površine okvirja in folijo s silikonizirano površino položimo na lice slike.
- D Vklpimo izsesavanje zraka. Mizo zatesnimo z obtežilnimi palicami. Moč izsesavanja (hPa) prilagodimo lastnostim slike. Izsesavanje zraka bo vplivalo na sušenje lepilnega filma in držalo plasti skupaj. Izsesavanje poteka od 20 do 30 minut ali dlje, odvisno od debeline platen.
- E Izklpimo izsesavanje zraka, odstranimo SPF s površine slike in pustimo sliko na mizi, da se lepilo posuši.

Sliko pred nadaljnjimi postopki pustimo mirovati 24 ur, da se materiali stabilizirajo in lepilo dobro posuši.

Video gradivo: Prikaz faz podlepljanja z Lascaux akrilnim lepilom 498 HV - reaktivacija suhega filma s topilom.

Podlepljanje z akrilnim lepilom Lascaux 303 HV – reaktivacija suhega filma s temperaturo

Lepilo ustvari zelo elastičen in lepljiv film, za podlepljanje suh film reaktiviramo s povišano temperaturo. Minimalna temperatura mehčanja filma je 50 °C, kar je bistveno nižja temperatura, kot jo uporabljamo pri drugih termoplastičnih lepilih.

Priprava slike za podlepljanje

Sledimo izhodiščem, navedenim v poglavju *Podlepljanje z Lascaux akrilnim lepilom 498 HV*.

Priprava lepila

Priprava lepila poteka enako, kot navedeno v poglavju *Podlepljanje z Lascaux akrilnim lepilom 498 HV*. Za izdelavo lepilnega filma potrebujemo nerazredčeno lepilo 303 HV in razredčeno z vodo v razmerju 2 : 1.

Izdelava lepilnega filma na platnu za podlepljanje

Izvedba je enaka izvedbi, navedeni v poglavju *Podlepljanje z Lascaux akrilnim lepilom 498 HV*.

Priprava NTM

Ker bomo suh film reaktivirali s povišano temperaturo, pripravimo mizo, kot navedeno za lepilo BEVA 371.

Podlepljanje na NTM in hlajenje

Ko smo na NTM preverili namestitev vmesnikov, polepljenega platna in slike ter namestili obtežilne palice, sledi:

- A Nastavimo temperaturo NTM na 50–55 °C. Tukaj smo navedli temperaturni razpon zaradi variiranja debelin plasti.
- B Ko je temperatura dosežena, vklpimo izsesavanje zraka, termostat izklpimo*, vklpimo hlajenje. Moč izsesavanja (hPa) prilagodimo lastnostim slike.
- C Površino mize ohladimo na 30 °C, izklpimo hlajenje in izsesavanje zraka.
- D Sliko pustimo še približno pol ure na površini, da se ohladi na temperaturo okolice. Po približno 30

podlepljanje na vakuumski/
nizkotlačni mizi; sušenje/hlajenje

49 Vishwa Ray MEHRA, A low-pressure cold-relining table, v: *Lining paintings: papers from the Greenwich conference on comparative lining techniques* (ur. Caroline Villers), London 2003.

50 Vishwa Ray MEHRA, Cold-lining and care of paint layer in triple stretcher system, v: *ICOM Committee for Conservation, 5th Triennial Meeting, Zagreb, 1978*.

minutah odstranimo kovinske palice, pod nizkim kotom počasi potegnemo SPF z lica slike, sliko s spodnjim SPF obrnemo in folijo odstranimo na enak način.

Sliko pustimo 24 ur, da se materiali dobro stabilizirajo.

*Praviloma izklopimo termostat, ko dosežemo željeno temperaturo za reaktivacijo lepila, saj ne želimo slike po nepotrebnem izpostavljati daljšemu času toplotne obdelave. Za večje prodiranje lepilnega filma lahko čas nekoliko podaljšamo, vendar nikoli preko 5 minut.

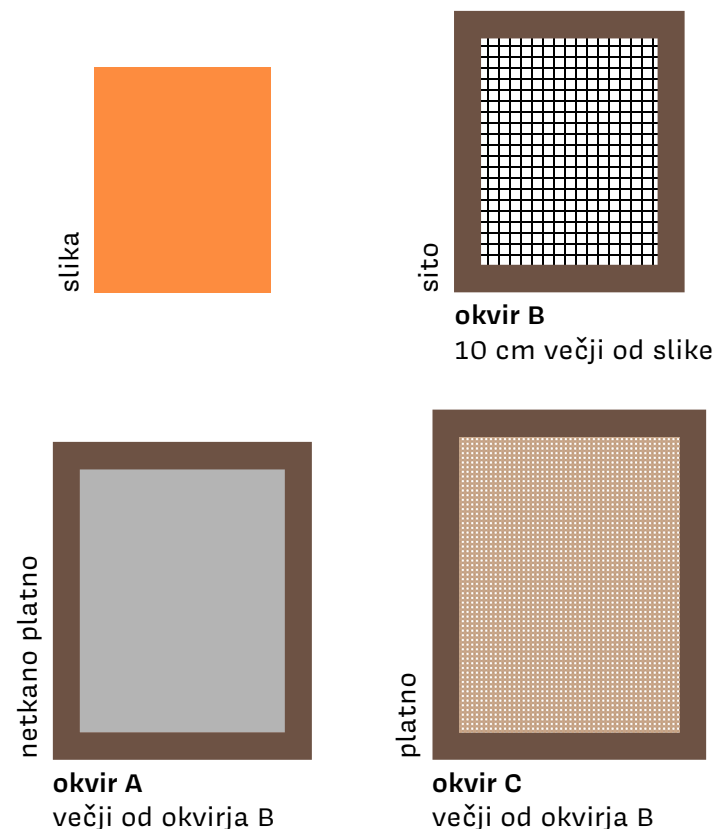
Podlepljanje s Plextolom B 500/Mehrina metoda

Hladno podlepljanje z zgoščenim akrilnim lepilom Plextol B 500 izpostavljam kot povzetek predhodno navedenih metod prav zaradi prelomnice v dojemanju vloge podlepljanja, saj je bila metoda, ki jo je Vishwa Ray Mehra predstavil leta 1972 na konferenci ICOM-CC v Madridu, takrat bistveno drugačna od prevladujočih (voščeno-smolne, klejno-škrobne). Metodi so v 90. letih preteklega stoletja sledili proizvajalci z izdelavo podobnih akrilnih lepil (Lascaux). Hladne metode podlepljanja z akrilnimi lepili so postopoma zamenjale historične. Cilji, ki jih je takrat zagovarjal Mehra, so danes tako rekoč samoumevni: minimalna uporaba lepila, tlaka in temperature, minimalno spreminjanje mehanskih lastnosti slike. Specifika Mehrine metode je, da se lepilo nanese na platno za podlepljanje skozi mrežico oz. sito, kar ustvari točkoven in bolj enakomeren nanos lepila. Morfologijo lepila določata gostota in debelina mreže. Lepilo se nahaja med platnoma, kar skupaj tvori t. i. laminatni sistem ali (ang. *nap-bond*). Metoda rezultira v kompleksni pripravi slike in platna, ki jo izvajamo s sistemom treh platen. Zaradi pionirja hladnega podlepljanja z akrilnim lepilom poimenujemo to metodo tudi Mehrina metoda. Tako kot vse metode, je tudi slednjo Mehra razvijal in izboljševal.⁴⁹

Priprava treh platen

Podlepljanje se izvaja v sistemu treh platen.⁵⁰ To pomeni, da pripravimo tri delovne okvirje naslednjih dimenzij:

- okvir A, na katerega napnemo netkani material za napenjanje slike (okvir mora biti večji od okvirja B);
- okvir B, na katerega napnemo sito, je za nanos lepila (okvir mora biti vsaj 10 cm večji od dimenzij slike);
- okvir C, na katerega napnemo platno za podlepljanje (okvir mora biti vsaj 5 cm večji od okvirja A, tako da lahko okvir A vstavimo v okvir C).



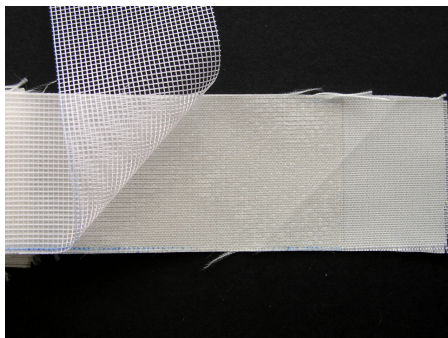
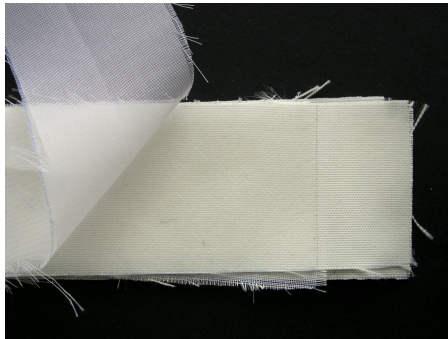
Slika 13: Shema priprave treh platen (izdelala Lucija Močnik Ramovš)

Priprava slike za podlepljanje

Na sliki glede na stanje izvedemo potrebne konservatorske postopke. Odpravljanje deformacij nosilca in utrjevanje slikovne plasti izvajamo v stanju, ko je slika začasno napeta na okvir (A).

Napenjanje slike na okvir A

Postopek obsega pripravo okvirja A in pripravo okvirja B s sitom za vnos lepila. Za sito lahko izberemo različno gosto mrežico. Od gostote luknjic je odvisna količina lepila, torej debelina točk in razporeditev (slika 14). Za napenjanje slike na okvir A uporabimo netkan tekstil – poliamid. Na voljo je v različnih gramaturah, kar pomeni različno debelino. Izberemo ustrezno gramaturo glede na velikost slike z upoštevanjem, da materiala v fazi podlepljanja ne bomo odstranili z robov slike.



Slika 14: Različna gostota mrežice vpliva na točkovnost nanosa lepila (foto Lucija Močnik Ramovš).

Napenjanje slike na okvir A

priprava slike

Potrebujemo: okvirja A in B, netkani material (Vrteks ali podobno, okoli 40 g/m²), poliestrsko mrežico, spenjalnik s sponkami, gladek lepilni trak, pripravljeno lepilo (zgoščen Plectol B 500), lopatico za nanos lepila, žlico, SPF.

Izvedba:

- A Pripravimo delovno površino, na katero namestimo SPF in jo pritrdimo.
- B Na okvir A napnemo netkani material.
- C Na okvir B napnemo primerno sito za vnos lepila. Sito mora biti vsaj 10 cm večje od dimenzij slike. Na tem situ označimo natančne dimenzije slike, s poslikanimi robovi in brez poslikanih robov platna.
- D Sito za vnos lepila prelepimo z lepilnim trakom in pustimo nepokrito površino med označenima obsegoma, ki oba skupaj označujeta robove področja brez barvne plasti na originalnem platnu.
- E Okvir B postavimo znotraj okvirja A, na katerega smo predhodno napeli netkani material (okvir B je vedno manjši od okvirja A, da ga lahko vstavimo vanj).
- F Nanesemo določeno količino lepila na nepokrito površino sita za vnos lepila. Lepilo nanašamo z lopatico; odvečno lepilo odstranimo.
- G Snamemo okvir B (sito takoj operemo za ponovno uporabo).
- H Na okvirju A je površina pokrita z lepilom. Sliko položimo na površino lepila tako, da se robovi slike natančno ujemajo s površino lepila.

Zlepljanje na NTM

Priprava NTM poteka podobno, kot smo navedli pri podlepljanju z mokrim filmom, le da bomo tokrat stratigrafijo nekoliko »poenostavili« z nameščanjem SPF na vrhu sistema, po celi površini mize.

Prednost navedene metode je v tem, da sliko bolj enakomerno napenjamo kot v primeru tračnega podlepljanja.

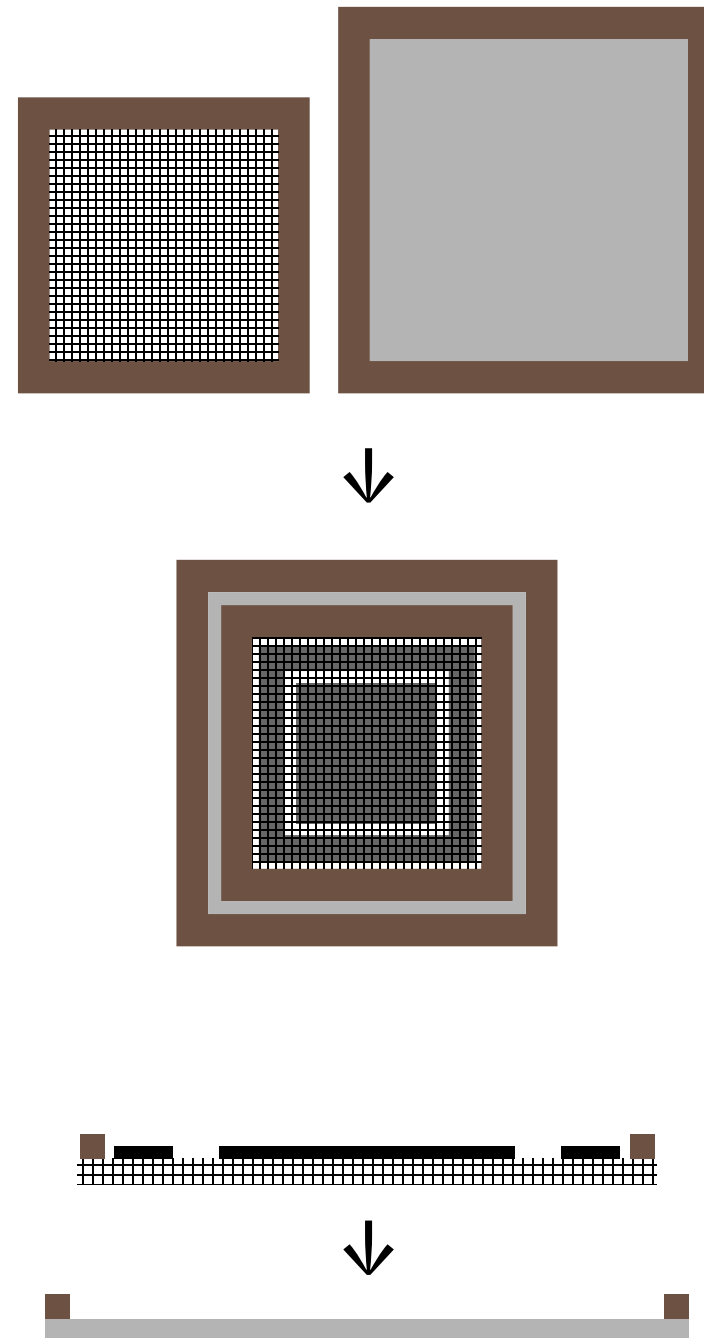
Zlepljanje na NTM

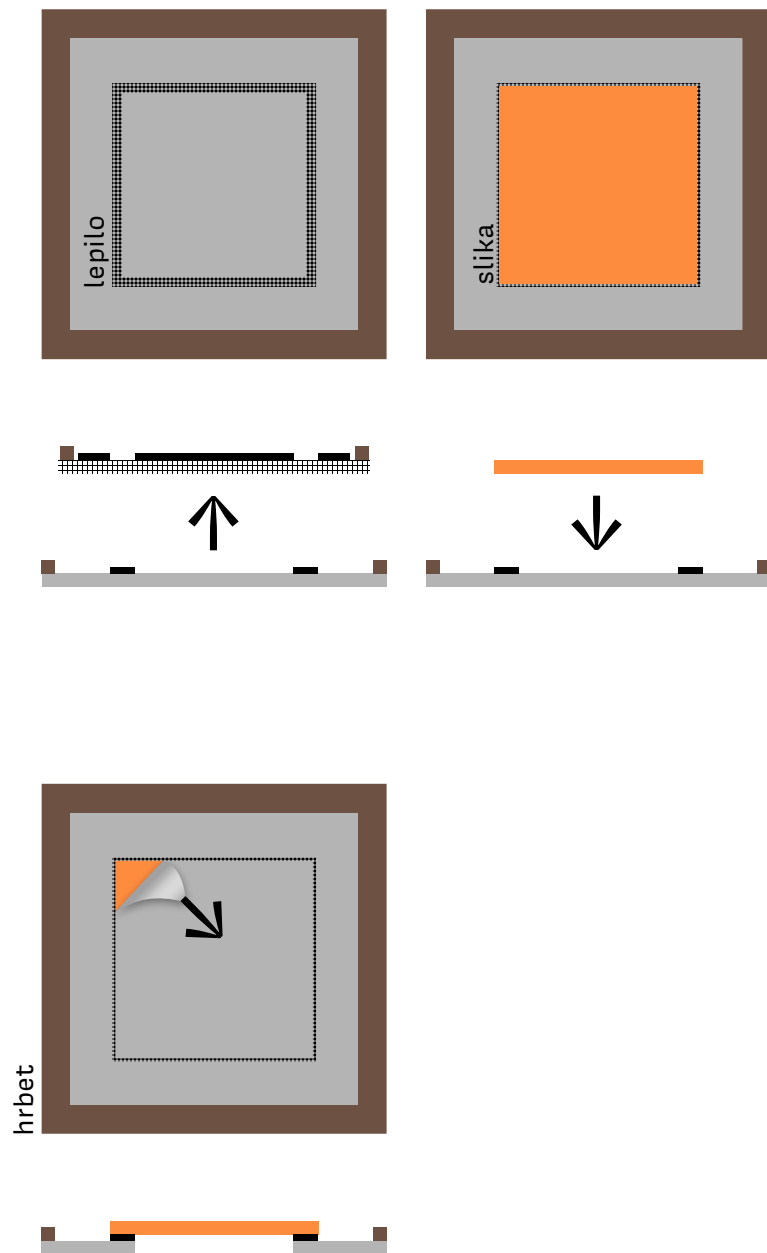
priprava slike

Potrebujemo: tanek in gladek filc, SPF, tanjši netkani poliestrski material (Hollytex ali podobno), krep lepilni trak, okvirja A in B.

Izvedba:

- A Očistimo površino mize, preverimo, da na njej ni nobenih ostankov vate, nitk in podobnega. Površina mora biti popolnoma čista. Na površino mize namestimo filc. Velikost filca naj bo najmanj 5 cm večja od velikosti okvirja A.
- B Na filc namestimo netkani poliestrski material (velikosti naj bo približno takšna kot velikost filca) in ga pritrdimo z lepilnim trakom.
- C Namestimo okvir A s sliko.
- D Celotno površino mize prekrijemo s SPF, silikonizirana stran je obrnjena navzdol, vključimo izsesavanje zraka. Čas sušenja je približno 20 minut. Po sušenju odstranimo okvir z mize, slika je zlepljena na netkan material samo na robovih.
- E Središčni del netkanega materiala na hrbtu slike izrežemo, ko se lepilo dobro posuši (slika 15).





Slika 15: Faze napenjanja slike na okvir A z lepilom, nanesenim preko sita
(izdelala Lucija Močnik Ramovš)

Podlepljanje slike na NTM in sušenje

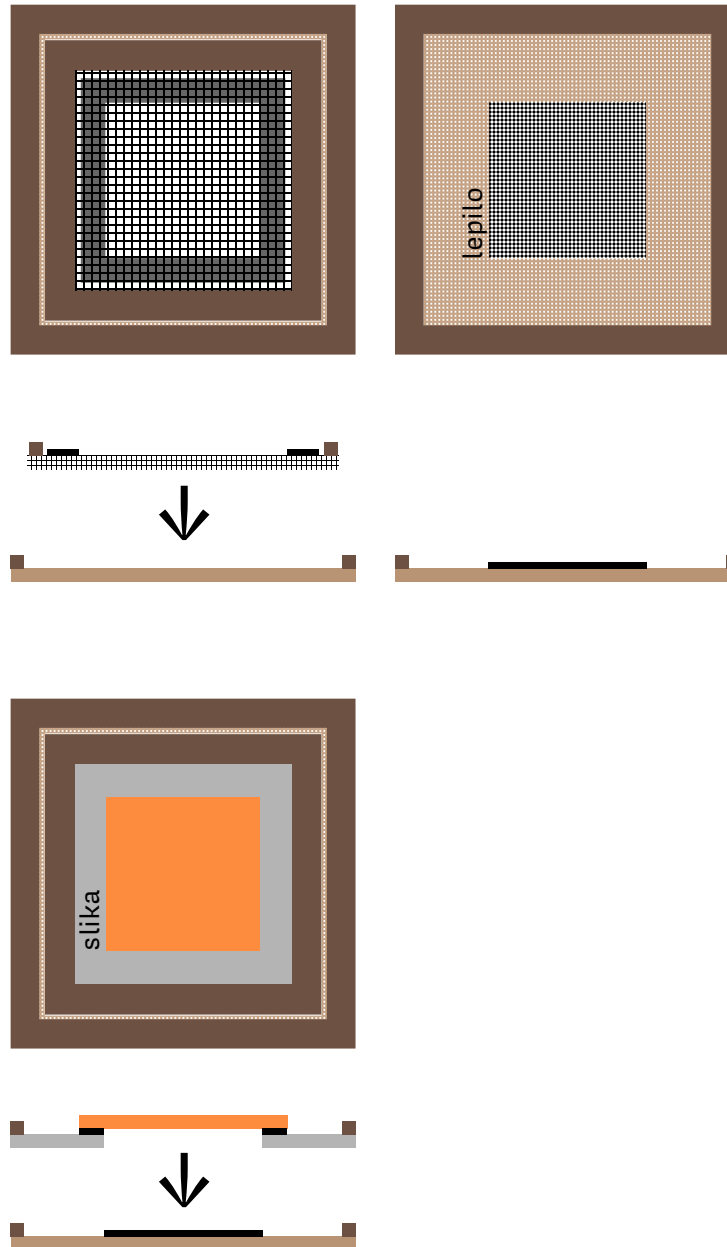
podlepljanje na vakuumski/
nizkotlačni mizij; sušenje/hlajenje

Potrebujemo: okvir A z napeto sliko, okvir C z napetim platnom za podlepljanje, pripravljeno lepilo, lopatico, žlico, SPF, filc, netkani material, obtežilne palice.

Izvedba:

- A Nadaljujemo s podlepljanjem na pripravljene NTM (filc, netkani material).
- B Okvir C s platnom za podlepljanje postavimo na ločeno površino, zaščiten z SPF.
- C Okvir B s sitom postavimo znotraj okvirja C.
- D Z okvirja B, ki smo ga uporabili za napenjanje slike, odstranimo notranji lepilni trak.
- E Nanesemo pripravljeno lepilo z lopatico in odstranimo odvečno lepilo. Pri nanašanju lepila pazimo, da ga preko mrežice nanesemo samo enkrat, morebitne vrzeli pri nanosu zapolnimo lokalno, z manjšo lopatico.
- F Snamemo okvir B iz okvirja C.
- G Na NTM okvir A s sliko postavimo v okvir C z licem navzgor. Na robove slike položimo trakove SPF, da se lepilo ne prime pokrivne folije. Celo mizo prekrijemo z SPF.
- H Vključimo samo izsesavanje zraka. Moč izsesavanja (hPa) prilagodimo lastnostim metode, velikega tlaka ne želimo, saj bomo z njim vplivali na sploščitev točkovno formiranega lepilnega filma. Za sušenje in fiksiranje zadostuje minimalen tlak.
- I Po 20–30 minutah izsesavanje izklopimo (dodatno lahko izrežemo SPF s površine slike, da pospešimo sušenje lepila s kroženjem zraka ob vzpostavljenem izsesavanju).

51 Vishwa Ray MEHRA, Dispersion as lining adhesive and its scope, *Studies in Conservation*, 29, 1984, str. 44–45.



Slika 16: Shema nanosa lepila na platno za podlepljanje preko sita (izdelala Lucija Močnik Ramovš)

Po zaključenem podlepljanju sliko pustimo najmanj 24 ur, da se epilo dobro posuši. Šele nato izrežemo odvečni netkani material. Skladno s konservatorsko-restavratorskim načrtom dela nadaljujemo postopke na sliki.

Prilagoditve lepila Plextol B 500

Slike, kjer vsebnost vode v lepilu ni zaželeno, lahko podlepimo z reaktivacijo suhega filma s topilom. Suh film, ki smo ga ustvarili z nanosom zgoščenega lepila Plextol B 500, preko mrežice omočimo s topilom in lepilo nabrekne. Uporabimo polarna topila oz. podobna topila, ki smo jih omenili za Lascaux akrilno lepilo 498 HV.

Pri slikah, ki so bile predhodno podlepljene ali utrjene z voščeno-smolnimi lepili, je treba akrilno lepilo prilagoditi, da dosežemo zlepljanje z nepolarno površino.

V ta namen Mehra predlaga prilagoditev zgoščenega lepila z dodatkom 15 % toluena glede na težo lepila.⁵¹ Vloga toluena je, da zmehča smolo, in tudi ostanke voska, prepojene s platnom slike. Ko toluen izhlapi, se vosek strdi in zlepi s platnom za podlepljanje. Izvedba je enaka navedeni. Nujno je pred nanašanjem lepila odstraniti čim več ostankov voščeno-smolnega lepila s slike, ki jo podlepljamo.

Togost jadvovine naj bi nudila učinkovito podporo slikam, ker je sposobna nositi večji delež natezne obremenitve kot prožnejša platna.⁵⁴

Izvedba

Poliestrsko platno najprej napnemo na podokvir, na katerega bomo za tem napeli tudi sliko. Pri napenjanju sledimo pravilom napenjanja, pazimo, da je platno enakomerno napeto, izogibamo se premočnemu napenjanju. Platno pritrdimo na zadnjo stran letev podokvira (širinska stranica). Nato sliko položimo na platno in jo napnemo preko platna. Slike nam ni treba močno napenjati, ker teže slike v sredini podpira podplatno. To je zelo pomembno, saj podloženo platno zmanjšuje relaksacijo platna na dolgi rok. Poleg omenjenega lahko podplatno ojača tudi šibkejši izvorni podokvir.⁵⁵

6 Alternative podlepljanju

Podloženo platno (ang. *loose lining*)

Podloženo platno pomeni, da sliki zagotovimo podporo s platnom, podloženim pod izvorni platneni nosilec in ga ne zlepimo. Namen je, da z njim podložimo oz. podpremo starejše slike, ki podlepljanja še ne potrebujejo. Podloženo platno nudi oporo sliki in zmanjšuje napetost, ki je potrebna za raztezanje originalnega platna. Delno ščiti tudi hrbet slike pred nečistočami v zraku in pred svetlobo. Druge vrste podpore (npr. vezane lesene plošče, kompozitne plošče s satovjem ipd.) poleg podpore nudijo večjo zaščito slike, poleg nečistoč tudi proti povečani RH.⁵²

Za podložena platna uporabljamo sintetična, ker so manj odzivna na vlago. Primerna so toga, poliestrska platna. Uporaba jadvovine je za ta postopek posebej primerna. To gosto tkano platno zmanjšuje prehajanje zraka do izvirnika, prav tako je dobra zaščita pred delci in večino plinastih onesnažil.⁵³

⁵² Stephen HACKNEY, op. 9, str. 212.

⁵³ Prav tam.

⁵⁴ Paul ACKROYD, The structural conservation of canvas paintings: changes in attitude and practice since the early 1970s, *Studies in Conservation*, 47, 2002, str. 3–14.

⁵⁵ Prav tam, str. 213.

7 Tračno podlepljanje

Vzroke za izvedbo tračnega podlepljanja robov slike smo že navedli. Prednost tračnega podlepljanja je, da malo posega v glavne dele slike. V kolikor je platno slike dobro ohranjeno, močno in vzdrži ponovno napenjanje, je dovolj, da ojačimo zgolj robove slike. Pred izvedbo postopka je smiselno robove slike zravnati, saj nam bo ravna površina, na katero bomo lepili platnene trakove, omogočala lažjo izvedbo. Obstajajo izjeme, ki jih bomo omenili v nadaljevanju. Poleg pripravljene slike na postopek bomo potrebovali še lepilo in platnene trakove.

Priprava slike na postopek

Pred postopkom izvedemo konservatorske postopke glede na stanje slike: slikovna plast naj bo za postopek stabilna, če ni, izvedemo zaščito lica slike ali utrjevanje. Robovi slike morajo biti na hrbtni strani čisti, brez prahu in suhih delcev umazanije, ki se pogosto nahaja za letvami podokvira.

Pred izvedbo tračnega podlepljanja **robove slike zravnamo**. Način ravnanja robov slike je odvisen od debeline in elastičnosti platna in slikovne plasti. Največkrat ravnanje izvajamo s pomočjo vode: tanjši koničast čopič namočimo z destilirano vodo in z njim omočimo pregib platna. Pazimo, da omočimo res samo pregib. Tako navlažen pregib pustimo nekaj časa, da voda materiale zmehča. Dolžina časa je odvisna od vrste platna, podloge in barve plasti.

Če postopek izvajamo na NTM, površino mize ustrezno pripravimo (priprava je enaka postopku podlepljana z mokrim filmom), nanjo namestimo sliko in s pomočjo šibkega vakuuma, ko so materiali na mestu pregiba zmehčani, zravnamo in hkrati sušimo robove. Izsesavanje zraka naj poteka na približno 50 hPa. Sliko, pokrito z SPF, pustimo pod tlakom približno 10 minut. Zatem odstranimo SPF, izsesavanje zraka pustimo, dokler robovi niso popolnoma suhi.

Postopek lahko izvajamo tudi brez NTM. Pod sliko namestimo SPF. Sliko položimo z licem navzdol. Navlažen pregib roba prekrijemo z netkanim poliestrskim materialom (Hollytex) in rob obtežimo z obtežilnimi vrečkami, obtežitev postopoma stopnjujemo. Ko je pregib zravnán, namestimo pod obtežilno vrečko na netkani material pivnik in pustimo, da se robovi dobro posušijo. Po potrebi pivnik večkrat zamenjamo.

Pomembno: če ima slika izrazit impasto ali neenakomerno površino, podložimo pod sliko blažilec.

Na slikah, kjer bi z vlaženjem pregiba lahko vplivali na odstopanje slikovne plasti, metode z direktnim vnosom vode ne izvajamo. Pregib mehčamo s toplo grelno lopatico, uporabimo ožji in raven nastavek, temperatura naj bo od 50 do 55 °C. Lahko uporabimo tudi kombinacijo mehčanja pri povišani temperaturi in predhodnega lokalnega indirektnega vlaženja. Slednjega izvajamo preko Gore-tex membrane.

Če so robovi slike tako močno poškodovani (se lomijo in so krhki), da se komaj držijo slike ali odpadajo, jih lahko odstranimo

56 Lascaux adhesive and adhesive wax (tehnični list), op. 28.

57 Povzeto po učnem gradivu: Recent lining methods and related processes: a collaborative project between the Royal Danish academy of fine art, Copenhagen, and the Getty conservation institute, J. Paul Getty Trust, 1999, op. 40, tekst in diapozitivi.

in prilepimo na dodan platneni trak. Na slikah, ki imajo poslikane zavihke in je debelina poslikave preveč debela, da bi bilo ravnanje mogoče izvesti brez poškodb (lomljenje barvne plasti), lahko izvedemo tračno podlepljanje brez predhodnega ravnanja robov. Izvedba je nekoliko težja, saj moramo slediti obliki platnenega zavihka in biti pri izvedbi bolj iznajdljivi. Pazimo, da platneni trak prilepimo malo preko pregiba v poslikano območje in nato na prvi pregib roba.

Vrste lepil in tkanin

Moč spoja, ki ga potrebujemo, je odvisna od velikosti in mase slike. Potrebujemo lepila z dobrimi lepilnimi lastnostmi in enostavna za uporabo. V praksi največkrat posegamo po lepilu, ki je bilo izdelano prav v ta namen, Lascaux akrilnem lepilu 498 20-X.⁵⁶ Sestava lepila je podobna ostalima dvema iz ponudbe proizvajalca Lascaux. Uporabimo lahko tudi lepilni film – BEVA 371 film ali pa ga izdelamo iz lepila 498 20-X.

Tkanine, ki jih bomo uporabili za tračno podlepljanje, naj imajo malo površinske teksture, priporočljivo je, da so tanjše od platna slike, gosto tkane in platno vezave. Poliestrska platna imajo prednost pri izbiri zaradi manjše odzivnosti na spremembo RH, v kolikor uporabimo lanena, jih moramo predhodno navlažiti.

Pomembno: Če nam bo tračno podlepljanje na sliki služilo tudi za izvedbo nadaljnjih konservatorskih postopkov, kot je npr. ravnanje, ne uporabljamo materialov, ki so odzivni na vlago – se mehčajo ali krčijo.

Izvedba postopka⁵⁷

Različna lepila in z njimi povezane metode lahko uporabimo za lepljenje platnenih trakov na robove slike. Ne glede na obliko in vrsto lepila, ga nanesemo vedno na platnene trakove. Na ta način zagotovimo večjo odstranljivost. Opisali bomo metodo z akrilnim lepilom 498 20-X, brez uporabe NTM.

Pomembno: V praksi se srečamo s primeri, ko lepilo popusti in se platneni trak lokalno odlepi. Razlogi so lahko različni: premalo lepila, premalo tlaka, slabša kompatibilnost lepila z izvirnikom, zelo vpojno platno ipd. Stanje lahko popravimo na več načinov: lepilo reaktiviramo s povišano temperaturo, tako da z grelno lopatico preko SPF dodatno zalikamo površino ali lokalno vnesemo nekaj dodatnega lepila.

Priprava platnenih trakov

Potrebujemo: lepilo (akrilnega lepila 498 20-X ne redčimo za nanos), platno, SPF, Hollytex, pivnike, ploščat čopič – širine pribl. 2 cm, škarje, ravnilo, svinčnik, zaščitni lepilni trak, majhno ščetko, risalne žebličke, obtežilnike.

- A Izberemo platno, ki ustreza zahtevam postopka: tanjše, gosto tkano, platno vezava.
- B Platno poravnamo s stranicami slike, s svinčnikom označimo približno dolžino. Dolžino platnenega traku natančneje določimo s pomočjo gub na robovih zavihkov slik. Če bomo na trakove nanašali akrilno lepilo, naj bodo trakovi nekoliko daljši. Po nanosu akrilnega lepila, bomo trakove odrezali na točno dolžino.
- C Platneni trak odrežemo na željeno širino, pazimo, da režemo vzdolž ene niti platna. Niti naj potekajo vzporedno. Širina traku je različna glede na cilj postopka, širino robov in velikost slike: če bomo sliko s pomočjo tračnega podlepljanja začasno napeli na delovni okvir, kar nam bo služilo za nadaljnje postopke, potem moramo upoštevati zunanjo mero delovnega okvira in dodati nekaj dodatnih centimetrov za pritrjevanje. Če bomo

tračno podlepljanje izvedli za napenjanje slike na podokvir, naj bo širina trakov krajša. Poleg tega upoštevamo tudi širino robov in zamik platna od prepogiba v notranjost slike, posebej za slike večjih formatov in slike brez robov: če ima slika dobro ohranjen rob, ne potrebujemo dodatne širine, za večje slike bomo namestili trak tudi do 5 cm preko pregiba, kar upoštevamo pri končni širini platnenega traku. Podobno bomo širino traku prilagodili slikam, ki robov nimajo ali so ti močno poškodovani.

- D Od 4 do 5 mm platnenega traku naceframo, tako da odstranimo votkovne niti. Rob naceframo zato, da razbremenimo napetosti vzdolž robov, kjer poteka prenos obremenitev pritrjenega platna na izvorno platno. S tanjšanjem robov tudi zmanjšujemo možnost »vtiskovanja« roba na površino slike. Nacefrane niti lahko dodatno stanjšamo še s ostrim rezilom skalpela.
- E Odrezane trakove položimo vzdolž robov slike in preverimo dolžine.

Nanos lepila in zlepljanje

- A Površino prekrijemo z SPF, silikonizirana stran je zgoraj.
- B Določimo širino, ki jo bomo uporabili za nanos lepila: platneni trak postavimo pod sliko, upoštevamo potreben zamik traku do pregiba oz. čez pregib v notranjost, kot smo omenili v postopku *Priprava platnenih trakov, faza C*, in s svinčnikom obrišemo zunanji rob slike.
- C Na zunanjo površino obrisa nalepimo

zaščitni lepilni trak, omogočal nam bo, da bomo lepilo nanесли samo na željeno površino platnenega traku.

- D Platneni trak pritrdimo z žeblički, da se nam pri nanosu lepila ne bo izmikal.
- E Nacefrane robove poravnamo s krtačko.
- F S čopičem nanesemo lepilo, nanašamo ga enakomerno, od lepilnega traku proti nacefranim robovom. Pazimo, da ostanejo poravnani. Po prvem nanosu lepila pustimo, da se nekoliko posuši, nato nanesemo še drug sloj.
- G Odstranimo zaščitni trak in žebličke.
- H Trakove odrežemo na točno dolžino.
- I Pod območje zlepljanja na sliki namestimo zaščitne trakove iz Hollytex materiala. Platneni trak z nanesenim lepilom namestimo točno pod rob slike. Površino zlepljanja pokrijemo z zaščitnim trakom iz Hollytex materiala, nanj položimo trakove pivnika in površino z lepilom dobro obtežimo.
- J Po približno 20 minutah odstranimo obtežilnike, trakove pivnika in Hollytex materiala pustimo, dokler se lepilo ne posuši. Z napenjanjem slike nadaljujemo po 24 urah, ko se materiali dobro uležejo.

Za lepljenje platnenih trakov z že izdelanim lepilnim filmom je izvedba podobna, le da ga reaktiviramo z grelno lopatico.



Slika 17 (z leve proti desni): Priprava naravnega platna (omrtvičenje), rezanje trakov po niti, tanjšanje nacefranih niti, nanašanje lepila, pritrdjevanje platnenga traku na rob slike, obtežitev (foto arhiv Oddelka za restavracijsko, UL ALUD).

8 Lokalna sanacija poškodb

Na slikah na platnu lahko prihaja do različnih lokalnih poškodb nosilca: udrtin, predrtin, zarez, lukenj ipd. Posledice poškodbe se odražajo tako na platnu samem (deformacija, nacefrane niti ...) kot na slikovni plasti (dvignjeni deli, luščenje ob poškodbi ...). Pri načrtovanju konservatorske obdelave moramo upoštevati stopnjo in obseg vsake posamezne poškodbe. V primeru raztrganine je smiselno ukrepati čim prej. Več časa, kot bo preteklo med nastankom poškodbe in sanacijo, večja bo deformacija – bolj se bo raztrganina odprla in razvlekla. Sčasoma postane platno vse bolj togo in s tem ga je težje vrne v prvotno stanje.⁵⁸ Zato je pomembno čim hitrejšo ukrepanje.

V kolikor je poškodba še »sveža« in do nje lahko dostopamo z obeh strani, slike praviloma ne snamemo s podokvira. Z vsakokratnim snetjem in ponovnim napenjanjem ustvarjamo nove napetosti, ki za sliko predstavljajo dodaten stres. Če dostopnost do poškodbe ni optimalna, npr. se ta nahaja na mestu letve podokvira oz. bližje zunanjemu robu, bomo morda uspeli sanirati

poškodbo z lokalnim snetjem slike. V slednje bomo vsekakor morali vložiti nekaj več truda in spretnosti, vendar bomo na ta način ravnali do slike odgovorno in stremeli k čim manjšemu poseganju v njeno obstoječe stanje. Kot povsod, tudi tu veljajo izjeme: obseg poškodb, velikost, starost platna, vse to so dejavniki, zaradi katerih bo morda treba platneni nosilec slike podlepiti.

V nadaljevanju se bomo osredotočili na postopke pred lepljenjem poškodbe in pojasnili osnovne metode lepljenja poškodbe. Heiberjeve metode zaradi kompleksnosti in zahtevnosti v pristopu ne bomo podrobneje obravnavali.

Obravnava poškodbe pred lepljenjem

Lokalne poškodbe so torej manj ali bolj kompleksne. Odvisno od vrste povzročitelja, pritiska na površino, starosti in lastnosti platna, so oblike in velikosti poškodb različne. Raztrganina praviloma sledi smeri votka in osnove, največkrat se formira vzporedno s smerjo osnove.⁵⁹

Pred lepljenjem je treba odpraviti nepravilnosti platna. Zaradi pritiska topega predmeta z lica ali hrbta pride do deformacije platna. Niti platna se raztegnejo, platno se lahko izboči ali vboči, odvisno od smeri in strani pritiska. Starejše kot je platno, več možnosti je, da se platno tudi pretrga.

Utrjevanje slikovne plasti na mestu poškodbe

Utrjevanje lahko izvedemo sočasno s sušenjem med ravnanjem na NTM ali s pomočjo majhne sesalne mize (ang. *mini suction table*), ki je bila izdelana prav za namene lokalne obdelave poškodb. Izogibajmo se utrjevanju slikovne plasti pred sanacijo deformacije platnenega nosilca, saj bo vneseno lepilo fiksiralo niti in na ta način otežilo ravnanje. Ker potrebujemo lepila,

⁵⁸ Stephen HACKNEY, op. 9, str. 202.

⁵⁹ Stephen HACKNEY, op. 9, str. 203.

⁶⁰ HEIBER, TOMKIEWICZ, SCHARFF in LEVENSON, op. 40, str. 385.

⁶¹ Prav tam

⁶² Stephen HACKNEY, op. 9, str. 203.

kompatibilna s fazo vlaženja znotraj postopka ravnanja, uporabljamo viskozna lepila, kot so: metilceluloza (Methocel A4M), metilhidroksietilceluloza (Tylose MH 300), hidroksipropilceluloza (Klucel H ali M) in pasta iz pšeničnega škroba z majhno količino jesetrovega lepila. Za sloje barve, občutljive na vodo, uporabljamo lepila raztopljena v etanolu (4-odstotna raztopina Klucela H ali M v etanolu) ali v kombinaciji z nepolarnim topilom (raztopina etilceluloze ET 200 (etanol + nepolarno topilo v volumskem razmerju 2 : 8)).⁶⁰

Pomembno: Utrjevalec nikakor ne sme prepojit celotne raztrganine in zasititi pretrganih niti. Zato uporabljamo viskoznejši utrjevalec. Nanesemo ga v majhnih količinah na poškodovane robove slikovne plasti in razpoke.

Odpravljanje lokalnih deformacij

Deformacije so lahko različne. Poleg raztegnjenega platna v obliki udrtine oz. izbokline se pri raztrganinah srečujemo z robovi, ki se prekrivajo, tesno stikajo ali so razprti. Deformacijo (udrtino oz. izboklino) lahko ublažimo z vlaženjem, ki ga izvajamo lokalno, skladno z metodologijo postopka. Kompleksen postopek lepljenja, prepletanja, ravnanja in napenjanja niti s ciljem zmanjšanja vrzeli med robovi raztrganine je predstavil Winfried Heiber. V ta namen je izumil t. i. napenjalnik – *Der Trecker*, s katerim postopoma vlečemo robove raztrganine skupaj. Heiberjeva metoda lokalne sanacije poškodb platna je dolgotrajna, razpolagati moramo tudi s specialno tehnološko opremo. Metoda je primerna predvsem za slike, ki niso bile predhodno obdelane z voščeno-smolnim lepilom, in slike, ki jih ne bomo snemali s podokvira.⁶¹

Lepljenje robov poškodbe

Robovi poškodbe so različni: imajo lahko ohranjene ali manjka-joče niti, ali pa je poškodba ravna, npr. pri zarezi ipd. Pri sanaciji

poškodbe izvlečenih niti praviloma ne režemo, poravnamo jih, skušamo ponovno preplesti ter zlepiti konce skupaj. Enako velja pri vstavljanju koščkov platna v vrzeli. Zato je treba pred izvedbo sanacije poškodbo natančno preučiti in izbrati metodo, ki bo ohranila mehansko integriteto slike in vzdržala pričakovane napetosti. V konservatorsko-restavratorski praksi je metod veliko, razlikujejo se v načinu zlepljanja robov poškodbe ali robov poškodbe z vstavkom in ojačitvi zlepljenih stikov.

Pri zlepljanju razlikujemo med **soležnim** in **prekrivnim spojem**.

Pri **soležnem spoju** vnesemo lepilo med stik robov oz. med prekinjene niti. V praksi pravimo, da spoj varimo. Pogoj za izvedbo je, da se robovi poškodbe stikajo in da je čim bolj ravna. Tak tip poškodb so npr. zareze. Pri raztrganinah pretrgane niti izstopajo in jih moramo porezati, kar je z vidika ohranjanja materiala in izrabe teh niti za zlepljanje negativna lastnost izvedbe soležnega spoja.

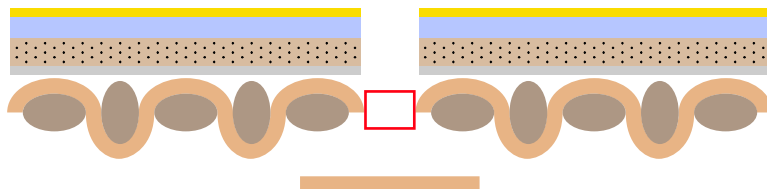
Spoj varimo z lepilnimi nitmi, narejenimi iz akrilnega kopolimera Paraloid B 72 ali ELVAX in v ta namen razvitega praška Polyamid Tekstile Welding Powder 5060, proizvajalca Lascaux. Postopek izvajamo na hrbtni strani slike. Ta postopek je primeren tudi za lepljenje koščkov platna v vrzeli platna.

Prekrivni spoj ustvarimo s prekrivanjem koncev niti, ki smo jih v ta namen nekoliko sploščili in stanjšali. Za lepljenje robov niti uporabimo jesetrov klej, zmešan s škrobno pasto (1 : 1), ali Lascaux akrilno lepilo 498 HV, ki smo ga nanesli na oba konca niti.

Soležni spoj je šibkejši od prekrivnega, ker je površina lepila manjša, lepilo je v napetosti, zato je pomembno, da lepilo ne migrira pod neprekinjeno obremenitvijo.⁶²

Zaradi potrebe po ojačitvi spoja mesto spoja dodatno utrdimo s t. i. mostički oz. lepljenjem niti ali specialnimi zakrpani.

63 Povzeto po učnem gradivu: Recent lining methods and related processes: a collaborative project between the Royal Danish academy of fine art, Copenhagen, and the Getty conservation institute, J. Paul Getty Trust, 1999.



Slika 18: Varjena in ojačana poškodba z mostičkom v prečnem prerezu (izdelala Lucija Močnik Ramovš).

Priprava lepilnih niti za varjenje⁶³

Material in orodje: grelna plošča s termostatom, akrilni kopolimer npr. Paraloid B72, debelejši dentistični igli, škarje, SPF.

Izvedba:

- Nekaj granul lepila položimo na grelno ploščo (lahko jih položimo tudi na vmesnik, npr. aluminijasto folijo) in segrevamo do temperature mehčanja lepila. Pazimo, da lepila ne pregrejemo, ker se bo začelo razgrajevati.
- Ko je lepilo dovolj zmehčano, ustvarimo nit na način, da vanj pomočimo iglo in jo hitro povlečemo navzgor. Premer niti je odvisen od hitrosti vlečenja, hitreje bomo povlekli, tanjša bo nit. Z drugo iglo pomagamo držati preostanek lepila na plošči.
- Ob vlečenju se nit ohlaja in trdi. Ko se nit dobro ohladi, jo s škarjami spodaj odrežemo, prenesemo na SPF in odrežemo pri igli.

Na ta način smo pripravili lepilo v drugačni obliki, obliki, primerni za natančno varjenje stikov. Niti si lahko pripravimo na zalogo, jih po potrebi razvrstimo po premeru. Na podoben način lahko pripravimo tudi Lascaux lepilni prašek.

Lepljenje robov z lepilno nitjo – varjenje

Za zlepljanje robov oz. koncev niti uporabimo lepilno nit. Postopek izvajamo s hrbtne strani slike. Pred postopkom moramo izvesti potrebne faze glede na stanje poškodbe (odpravljanje deformacij, utrjevanje slikovne plasti, poravnava izvlečenih niti ...)

Material in orodje: lepilne niti, grelna lopatica s koničastim nastavkom ali spajkalna igla, pinceta.

Izvedba:

- Lepilno nit primemo s pinceto in jo namestimo na začetek stika. Temperatura grelne igle naj bo nekoliko nad temperaturo mehčanja lepila. Verjetno bo treba narediti nekaj predhodnih testov.
- Lepilno nit stopimo, lepilo se vpije med stik robov oz. niti. Pazimo, da lepilo ne sega nad nivo tkanja. Začnemo na enem koncu in postopek nadaljujemo do drugega. Ko se z grelno iglo pomikamo po razpoki, se predhodno zmehčano lepilo ohladi in vzpostavi se močan spoj.



Slika 19: Izdelava lepilnih niti iz akrilnega kopolimera in varjenje platnenih vstavkov na sliki Peter Owereg – Werex, Smrt sv. Uršule, 1711, olje na platnu, 227 × 108 cm (foto arhiv Oddelka za štafelajno slikarstvo ZVKDS RC, Ljubljana).

Ojačitev zlepljene poškodbe

Največkrat so dodatne ojačitve na hrbtu odvisne od več dejavnikov: dolžine poškodbe, raztezka, do katerega prihaja ob napenjanju slike, togosti materialov ipd. V kolikor slike ne

nameravamo podlepiti in bomo izvedli zgolj lokalno sanacijo poškodbe, je dodatno utrjevanje zaželeno. Tradicionalne ojačitve so bile izvedene s preprostimi zakrjami. Ti postopki so se izkazali za škodljive, ker sčasoma postanejo obrisi na licu vidni. Do takšnih težav prihaja zaradi različne napetosti med originalnim nosilcem in površino stare zakrpe. Praviloma izvajamo ojačitev z mostički. V kolikor uporabljamo zakrpe, težimo k izvedbi z zmanjšano površino in ustreznimi lepili.

Ojačitev lahko torej izvedemo na različne načine, osnovno metodo prikazujemo v nadaljevanju.

Mostički (lepljene niti)

Priprava niti

Izbiramo med nitmi, različnimi po premeru in vrsti vlaken. Uporabimo lahko lanene, konopljne poliestrske, nikakor pa ne bombažnih, ker so prešibke. Katero bomo uporabili, je odvisno od lastnosti platnenega nosilca slike. Praviloma izbiramo niti, ki so po debelini podobne nitim platnenega nosilca oz. so tanjše in močnejše. Ker bo nit v lepilnem ovoju, vrsta vlaken ni odločilnega pomena, v primeru močnejših nateznih sil pri slikah večjih formatov pa je treba ta faktor upoštevati, zato praviloma posegamo po poliestrskih nitih, kot tudi po ogljikovih vlaknih.

Izbranim nitim dodamo lepilni ovoj. Primerne so različne akrilne disperzije kot raztopine akrilnega polimera. Pripravimo si ustrezno raztopino v skodelici, vanjo pomočimo nit, da jo lepilo prekrije. Odvečno lepilo odstranimo, tako da nit povlečemo čez rob skodelice, položimo na SPF in pustimo, da se lepilo posuši. Niti na mesto prilepimo s segrevanjem.

64 Monika PUCKO, Sanacija raztrganin s Heiberjevo metodo lepljenja niti, diplomsko delo, Ljubljana 2016, str. 16.

Izdelava mostičkov – lepljenje niti

Material in orodje: niti, prekrivane z lepilom, grelna lopatica z ožjim ploščatim nastavkom, pinceta, SPF.

- Niti odrežemo na primerno dolžino. Dolžina je odvisna od velikosti poškodbe.
- Grelno lopatico nastavimo na temperaturo, pri kateri se lepilo zmehča, a ne stopi.
- Nit primemo s pinceto, jo položimo vzporedno s tkanjem in s konico grelne lopatice pritrdimo na obe strani poškodbe. Na enak način pritrdimo nit na drugi strani poškodbe.
- Ko je nit rahlo pritrjena, jo prekrijemo z SPF in povlečemo konico grelne lopatice počasi preko nje. Na ta način prilepimo nit na površino niti izvornika. Niti lepimo v razmiku od 2 do 3 mm. Pazimo, da ohranjamo konstantno temperaturo.

Pomembno: Niti lepimo vzporedno z nitmi originalnega nosilca, saj tako deluje sila v skladu s silami tkanega nosilca (slika 20). Pravilno izveden postopek ne povzroča poznejših deformacij, saj platneni nosilec na ta način ni v celoti prekrit z novim materialom in se lahko dalje nemoteno giblje.⁶⁴



Slika 20: Primer izdelave mostička za manjšo poškodbo (foto Lucija Močnik Ramovš, Ljubljana).

Druge izvedbe

Ojačitev zlepljenih stikov oziroma platnenih vstavkov lahko poleg mostičkov izvedemo tudi na druge načine. Pomembno je, da ojačitev ne fiksira površine popolnoma in pusti prosto pot napetostim, ki potekajo vzdolž votka in osnove.

V primeru da bomo sliko podlepili, praviloma mesta poškodbe ne ojačamo z mostički zaradi nezaželene debeline, temveč z elastičnim lepilnim filmom. Lahko uporabimo že izdelan BEVA 371 film ali ga izdelamo sami. Za izdelavo filma so primerna so tudi Lascaux akrilna lepila.

Če slike ne bomo podlepili, za ojačitev lahko poleg mostičkov izberemo še lepljenje z BEVA 371 filmom, ojačanim z japonskim papirjem, sintetično mrežico, gazo z nanešenim lepilom itd.



Slika 21: Primer ojačitve platnenega vstavka pred podlepljanjem slike. Privarjen vstavek – zgoraj levo, lepljenje BEVA 371 filma z grelni lopatico – zgoraj desno, dodatno armiranje z japonskim papirjem – spodaj (foto arhiv Oddelka za restavracijsko, UL ALUO).

9 Primeri iz prakse

Pred vami je izbranih nekaj različnih slikovnih primerov izvedb strukturnih posegov na slikah. Ob vsakem primeru so na kratko pojasnjeni odgovori na temeljna vprašanja, s katerimi smo se srečali na začetku učbenika, KAJ, ZAKAJ in KAKO. Preko odgovorov boste utrdili, kar ste se do sedaj naučili in hkrati spoznali razloge za izbiro metodologije in način izvedbe.

Primer 1 – lokalna sanacija poškodbe (slika 22)

(Anton Karinger, brez naslova, 1864, olje na platnu, 97,5 × 81,5 cm, zasebna last)

- KAJ je bilo izvedeno? Lokalna sanacija poškodbe.
- ZAKAJ? Ker platno ni bilo krhko in je bil obseg poškodb manjši, ni bilo potrebe po podlepljanju. Platno je bilo v preteklosti že lokalno poškodovano, poškodbo pa so neprimerno sanirali: z lica je bila zakitana preko barvne plasti, s kitom so zapolnili tudi vrzel v platnu. Na hrbtni



Slika 22 (z leve proti desni): prikaz lokalne sanacije poškodbe z varjenim vstavkom in ojačitvijo (foto Lucija Močnik Ramovš).

strani je bila poškodba neprimerno ojačana.

- KAKO? Na hrbtni strani so bili mehansko pazljivo odstranjeni zakrpa in ostanki lepila, na licu slike star kit v celoti, vrzel je bila očiščena, odstranjene so bile tudi krhke niti na mestu poškodbe. Vstavek ni bil izdelan »na novo«. Izdelan je bil iz platna z zavihka slike. Tako platno je enako »uležano« kot izvornik in je hkrati že zasiteno s podlogo. Privarjen je bil s hrbtne strani z lepilno nitjo (Paraloid B 72). Ojačitev je bila izvedena z BEVA 371 filmom, zalikanim preko gaze.

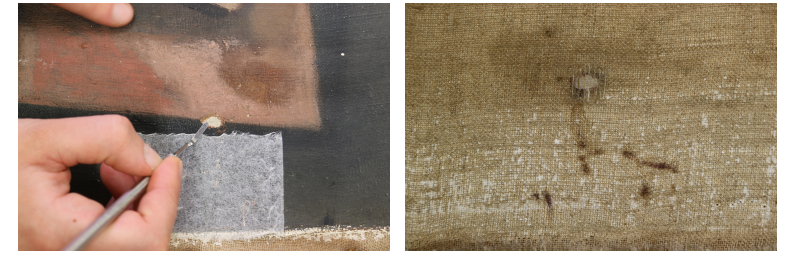
Slika je bila napeta na podloženo platno z namenom vzpostavitve preventivne podpore.

Primer 2 – lokalna sanacija poškodbe (slika 23)

(Albin Rogelj, *Tihožitje z mandolino*, 1955, olje na platnu, 60 × 75 cm, inv. št.: ALUO-S-241)

- KAJ je bilo izvedeno? Lokalna sanacija poškodbe z vstavkom.
- ZAKAJ? Platno slike je bilo dobro ohranjeno, na njem se je nahajala starejša poškodba – manjša luknja z izvlečenimi nitmi. Mesto poškodbe ni bilo deformirano.
- KAKO? Na hrbtni strani so bile mehansko pazljivo odstranjene krhke niti na mestu poškodbe. Barvna plast je bila s hrbtni strani utrjena. Izdelan je bil vstavek iz podobnega platna, ki je bilo predhodno navlaženo. Vstavek je bil privarjen s hrbtni strani z lepilno nitjo (ELVAX) in namestitvev preverjena z lica. Ojačitev je bila izvedena z mostički.

Pred postopkom je bil odstranjen podokvir in slika tračno podlepljena zaradi odpravljanja deformacij platna.

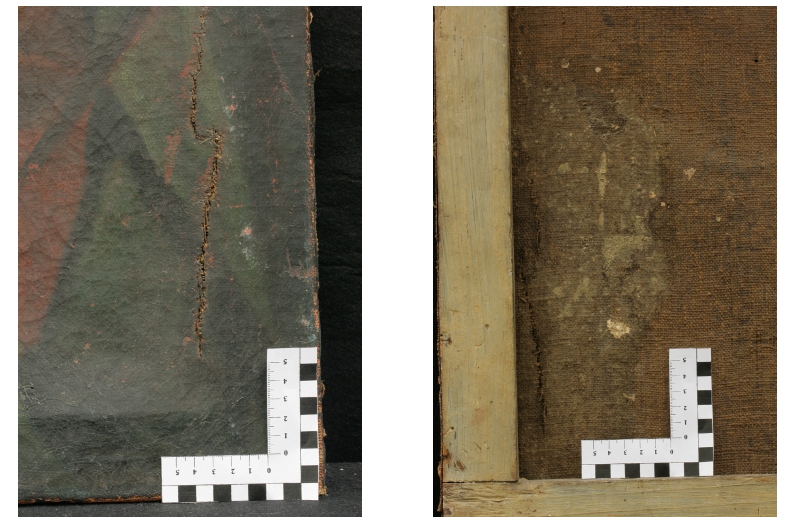


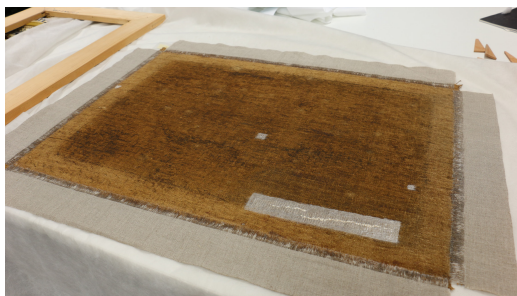
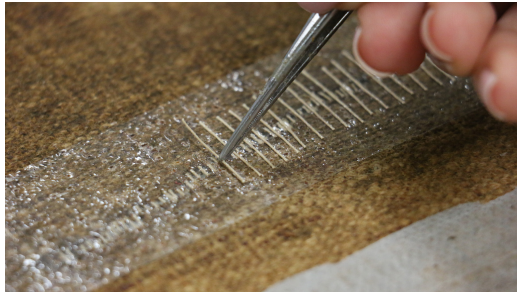
Slika 23 (z leve proti desni): Dopolnjevanje vrzeli na sliki s platnenim vstavkom, ojačan z mostički (foto arhiv Oddelka za restavracijo, UL ALUO).

Primer 3 – lokalna sanacija poškodbe (slika 24)

(Marko Layer, *Mater Dolorosa*, 18. st., jajčna tempera v olju na platnu, 68 × 48 cm, inv. št.: NG S 239)

- KAJ je bilo izvedeno? Lokalna sanacija poškodbe.
- ZAKAJ? Kljub temu da je imela slika daljšo, starejšo vertikalno razpoko, podlepljanje ni bilo izbrano, ker je bilo platno debelo in še dovolj togo. Poškodbe platna so bile sanirane lokalno, slika pa napeta s pomočjo platnenih trakov, ki so bili prilepljeni na robove slike.





Slika 24 (od zgoraj navzdol): Stanje raztrganine (lice in hrbet), vstavljanje kratkih niti med robove razpoke, lepljenje ojačitvenih niti na lepilni film, zaščita armature z brez kislinjskim papirjem, slika pred napenjanjem (foto arhiv Oddelka za restavracijo, UL ALUO).

- KAKO? Robovi poškodbe se niso popolnoma stikali, ker je bila poškodba stara, napenjanje platna s ciljem zmanjšanja razmika ne bi bilo uspešno. Z lepljenjem krajših niti v vrzel smo ustvarili nekakšno povezavo niti in hkrati oporo za kit. Celota je bila ojačana z nitmi, ki so bile v razmiku položene in zalikane na lepilni BEVA 371 film. Površina filma je bila zaščitena in hkrati ojačana še z brez kislinjskim papirjem z natrganimi robovi.

Primer 4 – lokalna sanacija poškodbe pred podlepljanjem (slika 25)

(Neznani avtor, *Ksaver izsesa bolniku gnojno rano*, 1726, olje na platnu, 221 × 228, Cerkev sv. Jakoba)

- KAJ je bilo izvedeno? Lokalna dopolnitev vrzeli platna pred podlepljanjem slike.
- ZAKAJ? Platno je bilo lokalno poškodovano do podloge. Ker ga je bilo treba zaradi dotrajanosti podlepiti, je bilo treba pred tem vrzeli v tkanju dopolniti.





Slika 25 (od zgoraj navzdol): Dopolnjevanje manjkajočega platna na ohranjeni podlogi (foto arhiv Oddelka za štafelajno slikarstvo, ZVKDS RC, Ljubljana).

- KAKO? Zapolnitev vrzeli, kjer so bile niti ostro prekinjene, je bila izvedena z lepljenem vstavka platna. Uporabljeno je bilo tanjše platno. Prilepljeno je bilo s 7-% klejno raztopino, naneseno na podlogo. Vrzel med vstavkom in nosilcem je bila dopolnjena z vstavljanjem pulpe iz vlaken surovega platna. Vstavek je bil na koncu ojačan še z lepilnim filmom, preko katerega je bil zalikan brez kislinški papir.

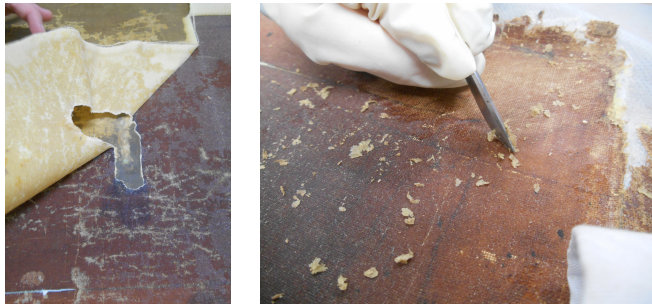
Slika je bila podlepljena.

Primer 5 – novo podlepljanje slike, predhodno podlepljene z voščeno-smolnim lepilom (slika 26)

(Neznan avtor, *Krajina z jezerom*, olje na platnu, 59,7 × 95 cm)

- KAJ je bilo izvedeno? Strukturna ojačitev nestabilnega platna z novim podlepljanjem.
- ZAKAJ? Slika je bila strukturno zelo poškodovana. Platno je imelo več razpok, ki so bile v preteklosti neprimerno sanirane, platno slike pa podlepljeno z veliko količino neenakomerno nanesenega voščeno-smolnega lepila. Prav tako je bila površina slike zasitena s premazi in ostanki voščeno-smolnega lepila. Zaradi slabo izvedenega posega je bilo nujno odstraniti platno, premaze in sliko na novo podlepljati.
- KAKO? Pred odstranjevanjem podlepljenega platna in lepila je bilo lice slike zaščiteno, odstranjene so bile nečistoče in delno premazi. Podlepljeno platno in lepilo sta bila mehansko odstranjena z nosilca. Hrbet slike je bil utrjen z raztopino BEVE 371, vrzeli platna dopolnjene s platnenimi vstavki. Zaradi izjemno lomljivega nosilca, kot posledice več razpok in vpliva voščeno-smolnega lepila, ga je bilo treba pred podlepljanjem stabilizirati v stanje, ki bi omogočalo premikanje slike. Zato je bilo platno ojačano z brez kislinški papirjem, prepojenim z raztopino lepila BEVA 371. Sledilo je podlepljanje slike z novim platnom in BEVA 371 filmom.





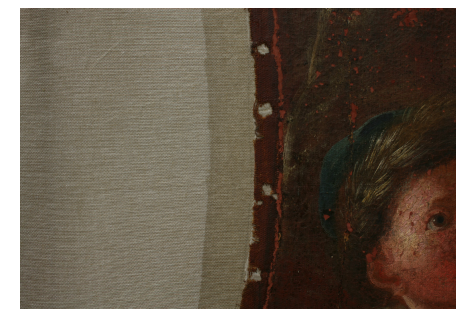
Slika 26 (z leve proti desni): Stanje slike pred posegom, mehanska odstranitev platna in ostankov lepila, ojačitev z brezislinskim papirjem in podlepljanje (foto arhiv Oddelka za restavratorstvo, ULO ALUO).

Primer 6 – podlepljanje slike (slika 27)

(Neznani avtor, *Alegorija zime*, 18. st., olje na platnu, 128 × 138 cm, inv. št.: MSAZU/45)

- KAJ je bilo izvedeno? Nosilec slike smo podlepili z reaktivacijo suhega akrilnega filma s toplom.
- ZAKAJ? Platno slike je bilo krhko, imelo je več lokalnih poškodb. Zaradi dotrajanega nosilca in obsega poškodb je podlepljanje zagotovilo enakomerno podporo slikovnemu sloju.

- KAKO? Pred postopkom so bili na sliki izvedeni konservatorski postopki na licu slike, vključno z utrjevanjem slikovne plasti. Podlepljanje je bilo izvedeno s poliestrskim platnom in akrilno disperzijo. Na predhodno zasiteno površino platna je bila nanesena mešanica akrilnih lepil Lascaux 498 HV in 303 HV, s katero smo ustvarili lepilni film. Zlepljanje slike je bilo izvedeno z reaktivacijo lepila s topilom.



Slika 27 (z leve proti desni): Stanje platna, izolacija platna za podlepljanje, reaktivacija lepilnega filma, nameščanje slike, detajl po zlepljanju (foto Lucija Močnik Ramovš).

10 Literatura

Adhesive and adhesive wax, *Lascaux*, dostopno na <<https://lascaux.ch/en/products/art-handling-and-restauro/adhesives-and-adhesive-wax>> (2. 4. 2022).

ACKROYD, Paul, The structural conservation of canvas paintings: changes in attitude and practice since the early 1970s, *Studies in Conservation*, 47, 2002, str. 3–14.

ACKROYD, Paul in Christina YOUNG, The mechanical behaviour and environmental response of paintings to three types of lining treatment, *National Gallery Technical Bulletin*, Vol. 22, str. 85–104.

BERGER, Gustav A., Weave interference in vacuum lining of paintings, *Studies in Conservation*, 11, 1966, str. 170–180.

BERGER, Gustav A., RUSSELL, William H., Interaction between

canvas and paint film in response to environmental changes, *Studies in Conservation*, 39/2, 1994, str. 73–86.

BERGER, Gustav A., RUSSELL, William H., An evaluation of the preparation of canvas paintings using stress measurements, *Studies in Conservation*, 33/4, 1988, str. 187–204.

BEVA 371 film, *Kremer Pigmente*, dostopno na <<https://www.kremer-pigmente.com/en/suche/?q=beva+film&l=+>> (31. 3. 2022).

BIANCO Lisa, Massimiliano AVALLE, Alessandro SCATTINA, Paola CROVERI, Cesare PAGLIERO in Oscar CHIANTORE, A study on reversibility of BEVA 371 in the lining of paintings, *Journal of cultural heritage*, 16, 2015, str. 479–485.

BOISSONNAS, Alain G., Relining with glass-fiber fabric, *Studies in Conservation*, 11, 1961, str. 26–30.

CoOL Conservation OnLine, dostopno na <<https://cool.culturalheritage.org/>> (21. 3. 2021).

CONTI, Alessandro, History of the restoration and conservation of works of art, Oxford 2007.

HACKNEY, Stephen, REIFSNYDER, Joan, MARVELDE, Mireille te in SCHARFF, Mikkel, *Lining easel paintings*, v: Conservation of easel paintings (ur. Joyce Hill Stoner, Rebecca Rushfield), Abingdon, Oxon, 2012, str. 416–420.

HEDLEY, Gerry, Relative humidity and the stress/strain response of canvas paintings: uniaxial measurements of naturally aged samples, *Studies in Conservation*, 33/3, 1988, str. 133–148.

HEDLEY, Gerry, VILLERS Caroline, Polyester sailcloth fabric: a high-stiffness lining support, *Studies in Conservation*, 27, 1982, str. 154–158.

HEIBER, Winfried, TOMKIEWICZ, Carolyn, SCHARFF, Mikkel in LEVENSON, Rustin, Tear mending and other structural treatments of canvas paintings, before or instead of lining, v: *Conservation of easel paintings* (ur. Joyce Hill Stoner, Rebecca Rushfield), Abingdon, Oxon, 2012, str. 385.

»Gustav Bergers original formula«», products for art conservation, CTS, dostopno na ><https://www.ctseurope.com/gb/400-gustav-berger-s-original-formula-beva-371-thinner-372>< (31. 3. 2015)

HACKNEY, Stephen, On canvas: preserving the structure of paintings, Los Angeles 2020.

Lascaux adhesive and adhesive wax (tehnični list), *Lascaux*, dostopno na <<https://lascaux.ch/en/products/art-handling-and-restauro/adhesives-and-adhesive-wax>> (2. 4. 2022).

Lining paintings: papers from the Greenwich conference on comparative lining techniques (ur. Caroline Villers), London 2003.

MECKLENBURG, Marion F., Determining the acceptable ranges of relative humidity and temperature in museums and galleries, Part 1, Structural response to relative humidity, 2007, str. 34–39, dostopno na <<https://repository.si.edu/handle/10088/7056>> (20. 6. 2022).

MEHRA, Vishwa Ray, A low-pressure cold-relining table,

v: *Lining paintings: papers from the Greenwich conference on comparative lining techniques* (ur. Caroline Villers), London 2003.

MEHRA, Vishwa Ray, Dispersion as lining adhesive and its scope, *Studies in Conservation*, 29, 1984, str. 44–45.

MEHRA, Vishwa Ray, Cold-lining and care of paint layer in triple stretcher system, v: ICOM Committee for Conservation, 5th Triennial Meeting, Zagreb, 1978.

MOČNIK RAMOVŠ, Lucija in Barbara GOSAR HIRCI, Podlepljanje slik: Podlepljanje z Bevo 371, akrilnimi lepili Lascaux 498 HV in 360 HV in s Plextolom B 500/Mehrina metoda, skripta, Ljubljana 2008.

MUÑOZ VIÑAS, Salvador, On the ethics of cultural heritage conservation, London 2020.

NICOLAUS, Knut, The restoration of paintings, Cologne 1999.

OCH, Jos van, HOPPENBROUWERS, René, Mist-lining and low pressure envelopes: an alternative lining method for the reinforcement of canvas paintings, *Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung (ZKK)*, 17, št. 1, 2003, str. 116–128.

Platna (podatki), Deffner&Johann, dostopno na <<https://deffner-johann.de/en/products/materials/canvas-paper/canvas-fabrics.html>> [30. 3. 2022]

Platna (podatki), Lascaux, dostopno na <<https://lascaux.ch/en/products/art-handling-and-restauro/fabrics>> [30. 3. 2022]).

Plextol®B 500 (tehnični list), CTS, dostopno na <<https://www.ctseurope.com/gb/141-plextol-b-500>> (3. 4. 2022)

PUCKO, Monika, Sanacija raztrganin s Heiberjevo metodo lepljenja niti, diplomsko delo, Ljubljana 2016.

RAVNIKAR, Andreja, Podlepljanje slik s poudarkom na reverzibilnosti in minimalnosti: metoda z napršenim lepilom, diplomsko delo, Ljubljana, 2012.

Recent lining methods and related processes:
a collaborative project between the Royal Danish academy of fine art, Copenhagen, and the Getty conservation institute, J. Paul Getty Trust, 1999, tekst in diapozitivi.

Science for conservators (več avtorjev), Vol 3, Adhesives and coatings, London 1992.

ŠKAPIN, Andrijana, Sever, *Polimerni materiali*, Ljubljana, dostopno na <<https://www.zag.si/ajax/DownloadHandler.php?file=1622>> (21. 3. 2021).

TASSINARI, Enzo, Characterisation of lining canvases, v: *Lining paintings: papers from the Greenwich conference on comparative lining techniques* (ur. Caroline Villers), London 2003.

YOUNG, Christina in Suzanne JARDINE, Fabrics for the twenty-first century: As artist canvas and for the structural reinforcement of easel paintings on canvas, *Studies in conservation*, 57/4, 2012.

11 Seznam slikovnega gradiva in preglednic

Slikovno gradivo

Slika 1: Soodvisnost vprašanj, ponazorjenih z enakostraničnim trikotnikom v krogu (izdelala Lucija Močnik Ramovš)

11

Slika 2: Vzorec podlepljanja z BEVA 371 filmom (levo) in voščeno-smolnim lepilom (desno). Na slednjem ostaja lepilo na izvorniku (vzorci so izdelali na Oddelku za štafelajno slikarstvo ZVKDS RC, foto: arhiv Oddelka za štafelajno slikarstvo ZVKDS RC, Ljubljana).

13

Slika 3: Povezanost in soodvisnost dejavnikov, ki vplivajo na izbiro strukturnega postopka (izdelala Lucija Močnik Ramovš)

15

Slika 4 in detajl: Neznani avtor, *Alegorija zime*, 18. st., olje na platnu, 129 × 151,4 cm, inv. Št.: MSAZU/44: Slika je bila predhodno podlepljena z voščeno-smolnim lepilom. Ker je podlepljanje še opravljalo svojo funkcijo, je bilo ohranjeno. Robovi slike so bili polepljeni le s platnenimi trakovi za lažje napenjanje slike (foto arhiv Oddelka za restavratorstvo UL ALUO).

17

Slika 5: Lastnosti lepil, ki jih upoštevamo pri izbiri strukturnega postopka (izdelala Lucija Močnik Ramovš)

18

Slika 6: Shema priprave platna za podlepljanje (izdelala Lucija Močnik Ramovš)

24

Slika 7: Shema vloge lepilnega filma (izdelala Lucija Močnik Ramovš)

28

Slika 8: Shema faz izdelave lepilnega filma na platnu za podlepljanje (izdelala Lucija Močnik Ramovš)

31

Slika 9: Prikaz namestitve materialov od faze A do E (izdelala Lucija Močnik Ramovš)

32

Slika 10: Faze A do G: 1 – NTM, 2 – filc, 3 – SPF, 4 – okvir s platnom za podlepljanje, 5 – slika, 6 – platneni trakovi, 7 – SPF, 8 – obtežitev (izdelala Lucija Močnik Ramovš)

33

Slika 11: Prikazana je namestitve materialov od faze A do D brez okvirjev (izdelala Lucija Močnik Ramovš)

34

Slika 12: Faze A do D z okvirjema: 1 – NTM, 2 – filc, 3 – netkani material, 4 – SPF, 5 – okvir s platnom za podlepljanje, 6 – napeta slika, 7 – SPF, 8 – obežitev (izdelala Lucija Močnik Ramovš)	35	Slika 21: Primer ojačitve platnenega vstavka pred podlepljanjem slike. Privarjen vstavek – zgoraj levo, lepljenje BEVA 371 filma z grelno lopatico – zgoraj desno, dodatno armiranje z japonskim papirjem – spodaj (foto arhiv Oddelka za restavratorstvo, UL ALUO).	53
Slika 13: Shema priprave treh platen (izdelala Lucija Močnik Ramovš)	39	Slika 22 (z leve proti desni): prikaz lokalne sanacije poškodbe z varjenim vstavkom in ojačitvijo (foto Lucija Močnik Ramovš).	54
Slika 14: Različna gostota mrežice vpliva na točkovnost nanosa lepila (foto Lucija Močnik Ramovš).	40	Slika 23 (z leve proti desni): Dopolnjevanje vrzeli na sliki s platnenim vstavkom, ojačan z mostički (foto arhiv Oddelka za restavratorstvo, UL ALUO).	55
Slika 15: Faze napenjanja slike na okvir A z lepilom, nanesenim preko sita (izdelala Lucija Močnik Ramovš)	42	Slika 24 (od zgoraj navzdol): Stanje raztrganine (lice in hrbet), vstavljanje kratkih niti med robove razpoke, lepljenje ojačitvenih niti na lepilni film, zaščita armature z brez kislinjskim papirjem, slika pred napenjanjem (foto arhiv Oddelka za restavratorstvo, UL ALUO).	56
Slika 16: Shema nanosa lepila na platno za podlepljanje preko sita (izdelala Lucija Močnik Ramovš)	43	Slika 25 (od zgoraj navzdol): Dopolnjevanje manjkajočega platna na ohranjeni podlogi (foto arhiv Oddelka za štafelajno slikarstvo, ZVKDS RC, Ljubljana).	57
Slika 17 (z leve proti desni): Priprava naravnega platna (omrtvičenje), rezanje trakov po niti, tanjšanje nacefranih niti, nanašanje lepila, pritrjevanje platnenega traku na rob slike, obežitev (foto arhiv Oddelka za restavratorstvo, UL ALUO).	48	Slika 26 (z leve proti desni): Stanje slike pred posegom, mehanska odstranitev platna in ostankov lepila, ojačitev z brez kislinjskim papirjem in podlepljanje (foto arhiv Oddelka za restavratorstvo, UL ALUO).	58
Slika 18: Varjena in armirana poškodba z mostičkom v prečnem prerezu (izdelala Lucija Močnik Ramovš).	51		
Slika 19: Izdelava lepilnih niti iz akrilnega kopolimera in varjenje platnenih vstavkov na sliki Peter Owereg – Werex, <i>Smrt sv. Uršule</i> , 1711, olje na platnu, 227 × 108 cm (foto arhiv Oddelka za štafelajno slikarstvo ZVKDS RC, Ljubljana).	52		
Slika 20: Primer izdelave mostička za manjšo poškodbo (foto Lucija Močnik Ramovš, Ljubljana).	53		

Slika 27 (z leve proti desni): Stanje platna, izolacija platna za podlepljanje, reaktivacija lepilnega filma, nameščanje slike, detajl po zlepljanju (foto Lucija Močnik Ramovš). 58

Seznam preglednic

Preglednica 1: Osnovi podatki o najpogosteje uporabljenih platnih za podlepljanje, povzeto po <<https://deffner-johann.de/en/products/materials/canvas-paper/canvas-fabrics.html>> [30. 3. 2022] in <<https://lascaux.ch/en/products/art-handling-and-restauro/fabrics>> [30. 3. 2022]). 22

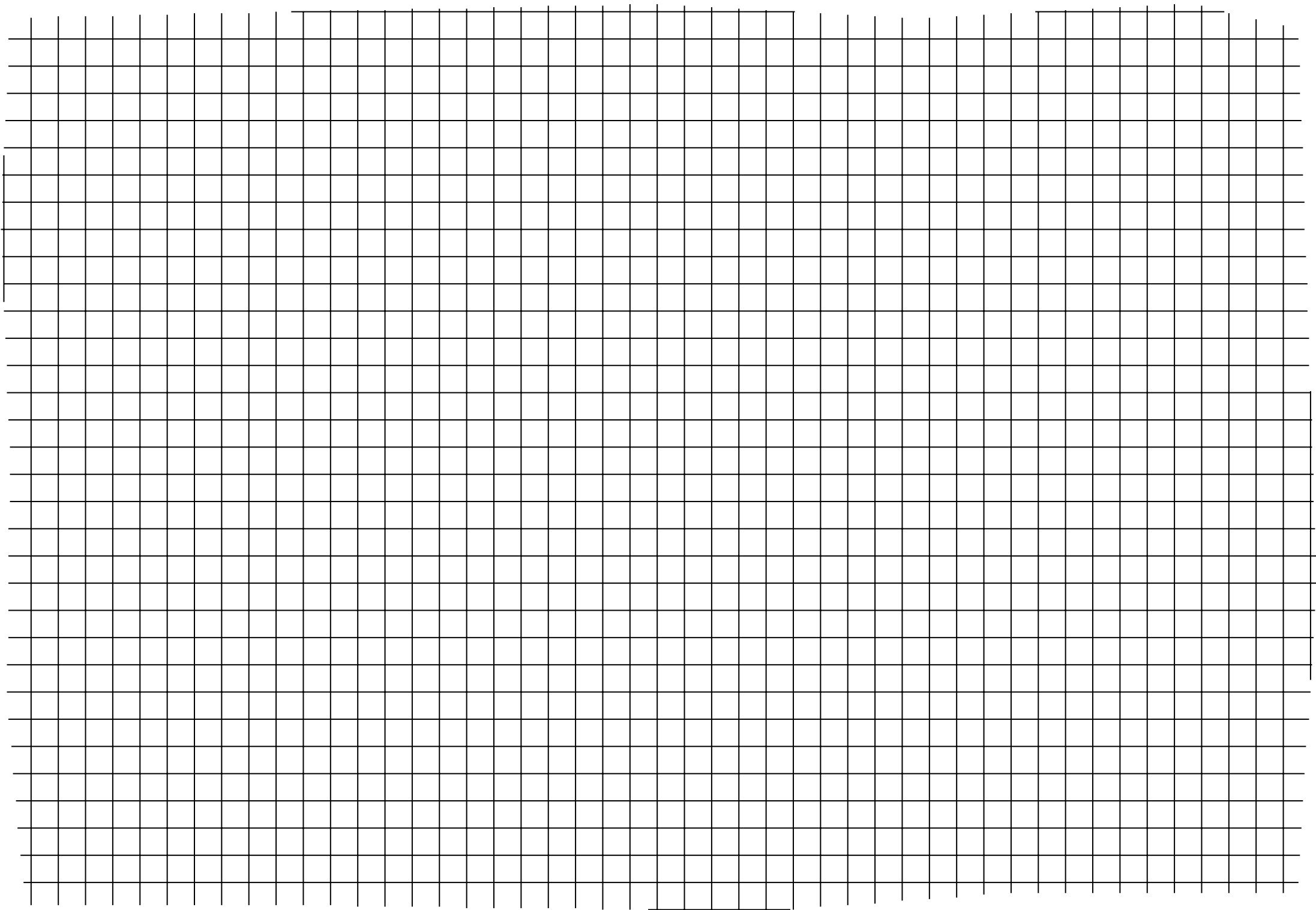
Preglednica 2: Lastnosti lepila BEVA 371, povzeto po: <<https://www.ctseurope.com/gb/400-gustav-berger-s-original-formula-beva-371-thinner-372>> (31. 3. 2015) 25

Preglednica 3: Lastnosti akrilnih lepil Lascaux 498 HV in 303 HV, povzeto po: <<https://lascaux.ch/en/products/art-handling-and-restauro/adhesives-and-adhesive-wax>> (2. 4. 2022) 26

Preglednica 4: Lastnosti lepila Plectol B 500, povzeto po: <<https://www.ctseurope.com/gb/141-plextol-b-500>> (3. 4. 2022) 27

Preglednica 5: Načini nanosa lepil, izdelala Lucija Močnik Ramovš 29

Preglednica 6: Metode podlepljanja in odgovarjajoča lepila, izdelala Lucija Močnik Ramovš 30



E-učbenik *Strukturni posegi na platnenih nosilcih slik* podaja razlago za izbiro in izvedbo strukturnih postopkov na platnem nosilcu slike: podlepljanje, tračno podlepljanje robov slike in sanacijo lokalnih poškodb. Učbenik je razdeljen na dva dela: *Razumevanje in izbira* ter *Metodologije*. Prvi del obravnava razvoj metod in materialov ter preko odgovorov na vprašanja ob primerih usmerja k razlagi in utemeljitvi izbranega postopka. Drugi del – *Metodologije* – razloži pripravo slike, izbiro in pripravo materialov in poda lastnosti lepil za podlepljanje. Sledi podrobnejša razlaga posameznih strukturnih postopkov, podprta s slikovnim materialom, video gradivom in primeri iz prakse. Učbenik se osredotoča na osnovno metodologijo strukturnih postopkov kot izhodišče za nadgradnjo in prilagoditve.