

Ljubo Gamulin
Nena Meter Kiseljak

Suhi želatinski negativ na staklu - povijest, čuvanje i digitalizacija

Ljubo Gamulin
Hrvatski restauratorski zavod
Odsjek za konzervatorska istraživanja i
dokumentiranje pokretne baštine
ljgamulin@h-r-z.hr

Nena Meter Kiseljak
Hrvatski restauratorski zavod
Odsjek za konzervatorska istraživanja i
dokumentiranje pokretne baštine
nena.meter@gmail.com

Stručni rad/Professional paper
Primljen/Received: 20. 5. 2016.

UDK
77.064:[7.025.3+004.9
DOI:

<http://dx.doi.org/10.17018/portal.2016.19>

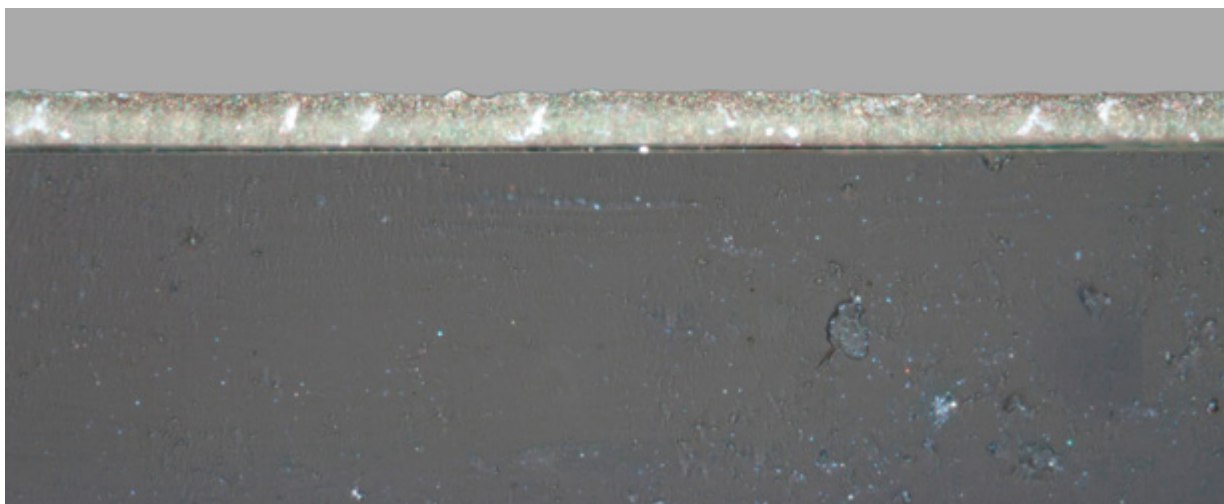
SAŽETAK: U radu se iznosi kratka povijest fotografskih procesa, osobito procesa fotografije na staklu. Opisane su karakteristike suhih želatinskih negativa na staklu te su navedeni primjeri najčešćih oštećenja i degradacija nastalih zbog neprimjerenih uvjeta čuvanja. Čuvanje analognih fotografija podrazumijeva preciznu identifikaciju građe, a potom njezino uređivanje i zaštitu. Osiguravanjem propisanih uvjeta koji ponajprije uključuju prikladnu zaštitnu ambalažu te odgovarajuće vrijednosti temperature i relativne vlažnosti zraka, stvaraju se preduvjeti za stabilnost fotografskih materijala, a samim time i za trajnost zbirke. Važan korak u upravljanju fotografskim zbirkama jest proces digitalizacije kojim nastaju lako i brzo dostupne, visokokvalitetne digitalne inačice analogne fotografije, a istovremeno se minimizira potreba za rukovanjem izvornikom. U radu je opisan postupak digitalizacije zbirke suhih želatinskih staklenih negativa Hrvatskog restauratorskog zavoda.

KLJUČNE RIJEČI: fotografija, suhi želatinski negativ na staklu, zaštita, karakteristična oštećenja, digitalizacija, baza podataka

O d prve trajne fotografije do danas osmišljavani su i usavršavani brojni postupci, iskušavane različite tehnologije, rabljeni različiti materijali te pronalazene nove mogućnosti namjene fotografije. Sve je to rezultiralo fotografijama različitih kemijskih i fizikalnih struktura. Svaki tip fotografije, pa tako i negativ na staklu, prepoznatljiv je po specifičnim obilježjima koja ga ujedno čine podložnim određenim vrstama oštećenja ili razgradnje te određuju postupak digitalizacije i uvjete čuvanja.

Potkraj 18. stoljeća braća Niépce prvi su pokušali kemijski fiksirati slike iz *camere obscurae*,¹ a nekoliko desetljeća poslije u tome je uspio Joseph Nicéphore Niépce, stvorivši prvi trajni fotografski zapis koji je nazvao *heliografija*.

Najstarija sačuvana heliografija nastala je 1826. godine, što se ujedno smatra početkom povijesti fotografije. Tu je prvu trajnu sliku predmeta J. N. Niépce dobio kad je kameru sa svjetloosjetljivom kositrenom pločom izložio suncu.² Njegov je suradnik, francuski umjetnik Louise Jacques Mandé Daguerre nastavio unapređivati taj postupak te 1839. godine uveo *dagerotipiju* - fotografiju na posrebrenoj bakrenoj ploči, ujedno i prvi potpuno uspješni i praktični fotografski postupak.³ Engleski znanstvenik William Henry Fox Talbot patentirao je 1841. godine *kalotipiju*, postupak dobivanja negativa na papiru. Taj je postupak bio brz i njime je omogućeno dobivanje neograničenog broja pozitivna.⁴



1. Mikropresjek staklenog negativna debljine 1,5 mm sa staklom kao bazom i emulzijskim slojem (Graphics Atlas, Image Permanence Institute)
Micro-section of a glass negative measuring 1.5 mm in width, with glass as base and an emulsion layer (Graphics Atlas, Image Permanence Institute)

Povijest negativna na staklu

Termin *stakleni negativ* obuhvaća više vrsta ploča koje razlikujemo po emulziji, odnosno vezivu: albuminske, kolodijске i želatinske ploče.⁵ Na staklenu je podlogu, naime, u počecima kao vezivo nanošen albumin, poslije kolodij te na kraju, želatina. U odnosu na prethodne negative na papiru, stakleni su negativni davali oštiju sliku te su ostali u široj upotrebi sve do uvođenja plastičnih podloga.⁶

Iako je već 1822. godine J. N. Niepce upotrijebio staklo za izradu heliografije, prvi uspješan proces dobivanja fotografije na staklu izveo je Claude Abel Niépce de Saint-Victor i objavio ga 1848. godine. Staklene ploče premazivane su mješavinom bjelanjka jajeta i kalijeva jodida. Taj je fotografski proces rezultirao negativima s jasno vidljivim detaljima, no zbog preduge ekspozicije koja je trajala od 4 do 15 minuta, nije bio praktičan za snimanje portreta.⁷

Sljedeći veliki napredak dogodio se primjenom postupka s vlažnom kolodijском emulzijom koji je 1851. objavio Englez Frederic Scott Archer. Pripremljena ploča morala se eksponirati dok je još bila mokra pa se i uvriježio naziv „mokra ploča“. Prednost toga postupka je skraćeno vrijeme eksponiranja (između nekoliko sekundi i tri minute), no zbog potrebe za promptnim tretiranjem ploče, češće je korišten u atelijerskom radu.⁸

Predstavljanjem želatinske emulzije 1871. Englez Richard Leach Maddox uveo je revolucionaran suhi postupak kojim je sav fotografski materijal bio unaprijed pripremljen za korištenje. Bio je to veliki napredak jer fotograf više nije sa sobom morao nositi svu opremu za rad u mračnoj komori. Gotove staklene ploče spremne za fotografiranje uskoro su se počele proizvoditi industrijski, a već 1880-ih počela je njihova proizvodnja na veliko te komercijalizacija.⁹ Iako uvelike olakšan, postupak fotografiranja ipak je i dalje otežavala težina i krhkost stakle-

nih ploča. George Eastman razvio je 1883. (Eastmanov) negativ na papiru, a Eastmanov želatinski film (negativ na papirnoj vrpici) predstavljen je 1886. godine. Osim rješavanja problema lomljivosti staklenih ploča i potrebe za novom pločom za svako eksponiranje, navedeni su noviteti, uz cjelovitu uslugu razvijanja i izrade fotografije koju je nudila tvrtka Eastman Kodak, značili i početak procvata amaterske fotografije.¹⁰

Karakteristike

Od početka serijske upotrebe, potkraj 19. stoljeća, karakteristike suhих staklenih negativna ostale su nepromijenjene, uz iznimku primjene različitih emulzija osjetljivih na veći ili manji spektar boja.¹¹ Zbog toga ih je lako razlikovati u odnosu na druge vrste staklenih negativna.

Monokromatski stakleni negativni sastoje se od podloge, tj. staklene ploče, i fotosenzibilne emulzije (sl. 1). Prilikom rukovanja vrlo je važno uočiti razliku između staklene i emulzijske površine jer se potonja stavljanjem na tvrdi predmet ili svjetlosnu kutiju lako može mehanički oštetiti. Nositelj emulzije kod takvih negativna je visokokvalitetna bezbojna staklena ploča ravno odrezanih rubova, debljine 1 do 3 mm. Radi čvršćeg prijanjanja fotosenzibilnog sloja na površinu, staklo se čistilo, poliralo i tretiralo posebnim premazima (tankim slojem želatine, razrijeđenim albuminom, kaučukom ili slojem topljivog stakla).¹² S obzirom na to da su se proizvodili strojno, sloj emulzije je ravnomjeran i tanak te se proteže do rubova podloge.

Općenito govoreći, suhi želatinski stakleni negativni imaju neutralnu boju zahvaljujući upotrebi srebrnih bromida i specifičnih razvijaa, a oblik i veličina čestica srebra u emulziji daju zasićenu neutralnu crnu boju. Odstupanja od navedenog moguća su zbog propadanja materijala ili zbog korištenja emulzije sa srebrnim kloridima, sre-

brnim brom-kloridima i brom-jodidima. Topliji tonovi sive boje također su mogući i kod negativa snimljenih dugom ekspozicijom i razvijenih u razrijeđenim razvijateljima ili razvijateljima na bazi piro-amonijaka. Naknadnim toniranjem negativni su mogli dobiti plavičasti, crvenkasti ili smeđi ton.¹³

Najčešća oštećenja

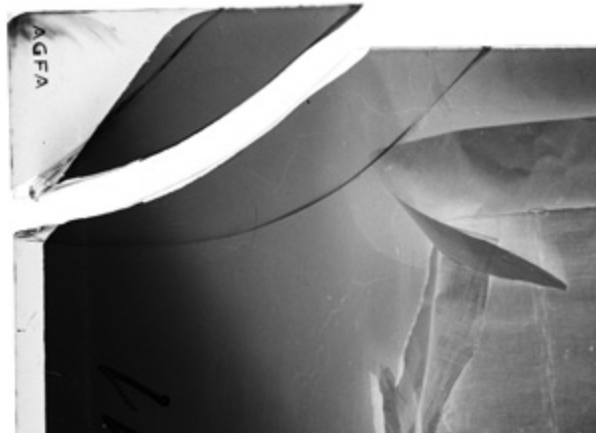
Propadanje suhih staklenih negativa manifestira se mehaničkim oštećenjima staklene podloge ili želatinske emulzije te biološkim i kemijskim propadanjem emulzije. U zbirci staklenih negativa HRZ-a količina mehanički oštećenih ploča je minimalna, tek ih nekoliko ima otkrhnute kutove (sl. 2). Nažalost, većina staklenih želatinskih negativa ima efekt odsjaja srebra (*silver mirroring*) po rubovima negativa, ali i šire, što se manifestira kao metalni plavičasti sloj na emulziji (sl. 3a, 3b, 4). Riječ je o najučestalijem obliku degradacije emulzijskog sloja negativa i pozitiva uzrokovanog oksidacijom srebra u kojem se čestice srebra reduciraju na bezbojne ione srebra. Oksidacijom srebra mogući su i agresivniji oblici propadanja, poput blijedenja i odvajanja emulzije od podloge. Kao i ostali fotografski materijali, suhi stakleni negativni osjetljivi su na vrijednosti relativne vlage. Više vrijednosti mogu uzrokovati pojavu plijesni, a niže vrijednosti dehidraciju staklene površine i pucanje emulzije.¹⁴ Zaustavljanje tih procesa moguće je jedino čuvanjem u propisanim arhivskim uvjetima.

Čuvanje

Rukovanje staklenim negativima zahtijeva oprez, prije svega zbog njihove lomljivosti. Teški su i kruti, što ih čini posebno osjetljivima. Propisani uvjeti čuvanja podrazumijevaju standarde koji određuju vrijednosti temperature i relativne vlažnosti zraka, izloženost svjetlu te kontakt s materijalima i tvarima.

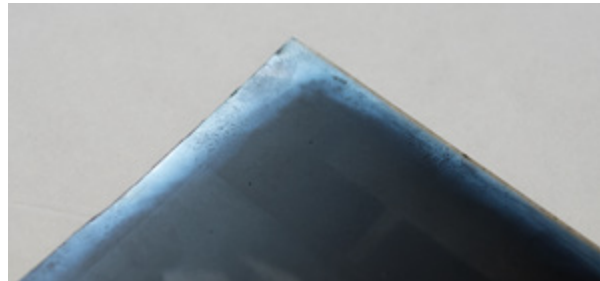
Preporučuje se osigurati relativnu vlagu zraka između 30 i 40 % te temperaturu do 18 °C,¹⁵ no postizanje stabilnih uvjeta, bez naglih amplituda, važnije je od zadovoljavanja idealnih vrijednosti. Poželjno je osigurati spremišni prostor opremljen mjernim uređajima za nadziranje (termometar i higrometar) te uređajima za održavanje prikladnih vrijednosti temperature i relativne vlažnosti zraka (ovlaživač zraka, odvlaživač zraka, klimatizacijski uređaj...). Izlaganje svjetlu, osobito ultraljubičastom zračenju, može nepovratno oštetiti fotografije, stoga se mora odvijati pod kontroliranim uvjetima.

Kako bi se ploče zaštitile od prašine i svjetlosti, treba ih umotati, svaku zasebno, u uložnice s četiri klapne napravljene od pamuka koji je prošao PAT test.¹⁶ Tako umotane ploče spremaju se položene na dužu bočnu stranu ili, u manjoj količini, jedne na druge u arhivske kutije izrađene od beskiselinskog, pH neutralnog kartona. Preporučuje se da namještaj za spremanje fotografija bude izrađen od



2. Mehaničko oštećenje rubnog dijela staklenog negativa (fototeka HRZ-a, snimio Lj. Gamulin)

Mechanical injury to the edge portion of a glass negative (Croatian Conservation Institute Photo Archive, photo by Lj. Gamulin)



3.a - 3.b Efekt odsjaja srebra na rubnom i središnjem dijelu (fototeka HRZ-a, snimio Lj. Gamulin)

Silver mirroring on the edge and central portion (Croatian Conservation Institute Photo Archive, photo by Lj. Gamulin)



4. Teži oblik degradacije emulzijskog sloja (fototeka HRZ-a, snimio Lj. Gamulin)

A severe form of degradation of the emulsion layer (Croatian Conservation Institute Photo Archive, photo by Lj. Gamulin)

metala zaštićenog od korozije,¹⁷ a predmeti složeni tako da budu lako dostupni za rukovanje.

Zbirka staklenih negativa Hrvatskog restauratorskog zavoda

U Informacijsko-dokumentacijskom odjelu Hrvatskog restauratorskog zavoda čuva se oko 600 staklenih negativa (suhih želatinskih negativa na staklu) nastalih od 1947. do 1981. godine. Prikazuju stanje umjetnina, uglavnom skulptura i štafelajnih slika, prije, tijekom i nakon konzervatorsko-restauratorskih radova (sl. 5).

Za formiranje zbirke uvelike je zaslužan Zvonimir Wyrubal (1900.-1990.), slikar i restaurator koji je uvidio važnost preciznog dokumentiranja restauratorskih radova, uključujući i fotografsku dokumentaciju. Wyrubal je studirao slikarstvo u Zagrebu, Beču i Parizu te u Italiji.¹⁸ Početkom rata, 1942. godine, zaposlio se u zagrebačkom Muzeju za umjetnost i obrt, čime je osnovana muzejska restauratorska radionica. Bila je opremljena restauratorskom opremom, materijalom i dokumentacijom Ferde Gogle,¹⁹ Wyrubalova učitelja i suradnika, diplomiranog kemičara, učenog slikara te stručnog restauratora.²⁰ Osim restauriranjem, Wyrubal se bavio inventariziranjem muzejske građe te je obavljao i funkciju muzejskog fotografa.²¹ Kao učenik Ferde Gogle, Wyrubal je naslijedio i nje-

govu preciznost u vođenju restauratorske dokumentacije, koja je obuhvaćala i fotografiranje restauratorskih radova, pa je uz urednu kartoteku vodio i fototeku. Korišteni su negativi na staklu u standardiziranim veličinama: 13 x 18 cm, 9 x 12 cm te, rjeđe, 6,5 x 9 cm,²² a većina nosi oznaku belgijskog proizvođača Agfa-Gevaert.

Digitalizacija

U posljednja dva desetljeća digitalizacija arhivskih negativa postala je važan dio upravljanja fotografskim zbirkama. Digitalizacijom se postiže zaštita izvorne arhivske građe budući da se njome rukovanje izvornikom svodi na najmanju mjeru. Također, visokokvalitetna digitalna datoteka može poslužiti i kao sigurnosna kopija u slučaju oštećenja izvornika. Pristup digitalnim informacijama mnogo je lakši i brži u odnosu na analogne te je istovremeno dostupan većem broju korisnika. Važno je istaknuti da digitalizacijom ne možemo stvoriti apsolutnu repliku originalnih negativa i da ona ne može biti jeftina alternativa pohrane i brige za originalnu građu.²³

Digitalizacija staklenih negativa većih dimenzija moguća je na dva načina: skeniranjem profesionalnim skenerom s ugrađenom jedinicom za transparentne materijale i fotografiranjem digitalnim fotografskim aparatom. Zbog bitne uštede na vremenu digitalizacije i veće sigurnosti u rukovanju, odabrana je potonja metoda uz upotrebu fotografskog aparata Nikon D610, razlučivosti 6016 x 4016 piksela, objektiva Sigma 105 mm F2.8 EX DG OS HSM Macro, te reprodukcijom stola sa studijskom rasvjetom²⁴ (sl. 6). Bez obzira na malu površinu senzora (35,9 x 24 mm) u odnosu na skener (1 : 1), digitalni zapis je vrhunske kvalitete²⁵ i moguće ga je upotrebljavati kao vjernu reprodukciju u komercijalne izdavačke ili znanstvene svrhe. Objektiv korišten prilikom digitalizacije omogućava minimalnu fokusnu udaljenost od 31,2 cm i makropovećanje od 1 : 1, što je bilo od presudnog značenja u bilježenju strukture zrna na negativu i manjih oštećenja površine (sl. 7a, 7b). Reprodukcijski stol sastoji se od transparentne zamagljene matirane podloge koja daje ravnomjerno svjetlo po cijeloj površini negativa, kрана za mogućnost spuštanja fotografskog aparata i snimanje detalja te izvora svjetla, tj. studijske bljeskalice s temperaturom od 5500 K (+ 200 K). Zahvaljujući regulatoru snage, bilo je moguće lako izmijeniti snagu željenog bljeska, što je prijeko potrebno s obzirom da reproducirani stakleni negativi variraju u zasićenosti.

Uspostavljanje mjerila za obradu digitalnog zapisa

Svaka profesionalna digitalizacija ili reprodukcija arhivske građe mora biti vođena standardima koje su propisale međunarodne organizacije, kako bi se umanjila odstupanja u kvaliteti i vjerodostojnosti reproduciranog artefakta. Pod pretpostavkom da je digitaliziranje provedeno sa zadovoljavajućim rezultatom, predstoji rad na računalu



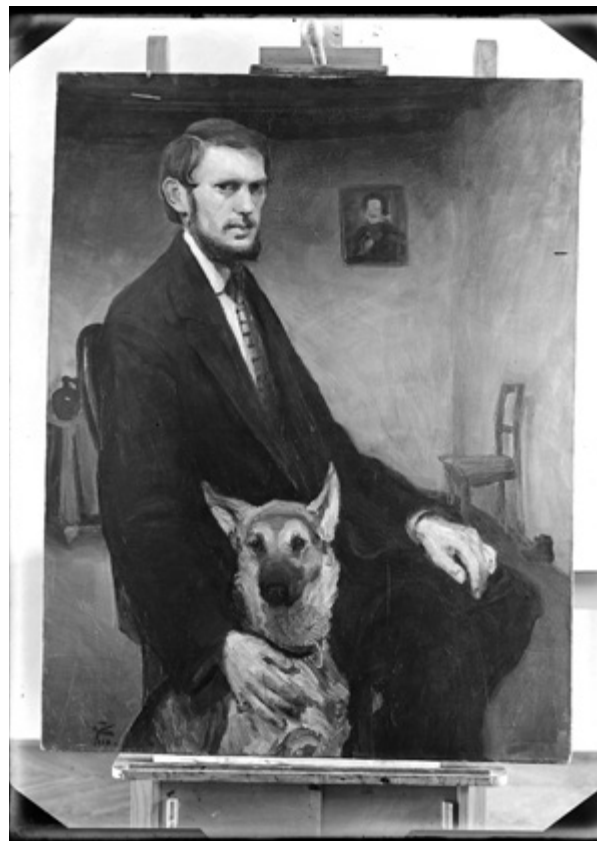
5. Pohrana staklenih negativa u negativoteci Hrvatskog restauratorskog zavoda (fototeka HRZ-a, snimio Lj. Gamulin)
Storing the glass negatives in the negatives archive of the Croatian Conservation Institute (Croatian Conservation Institute Photo Archive, photo by Lj. Gamulin)



6. Reprodukcijski stol korišten tijekom digitalizacije (fototeka HRZ-a, snimio Lj. Gamulin)
Reproduction table used in the digitalization (Croatian Conservation Institute Photo Archive, photo by Lj. Gamulin)



7.a - 7.b Reprodukcijska u omjeru 1 : 1 i uvećanje detalja (fototeka HRZ-a, snimio Lj. Gamulin)
A reproduction in 1:1 ratio and magnified details (Croatian Conservation Institute Photo Archive, photo by Lj. Gamulin)



8a. - 8b. Izvorna reprodukcija i reprodukcija nakon invertiranja i horizontalnog zakretanja (fototeka HRZ-a, snimio Lj. Gamulin)
The original reproduction and the reproduction after inverting and horizontally rotating (Croatian Conservation Institute Photo Archive, photo by Lj. Gamulin)

u OSX ili Windows operativnom sučelju, koji naizgled nalikuje na rad u klasičnom laboratoriju, ali je zapravo mnogo složeniji te u procesu digitalizacije oduzima najviše vremena.

Monitor i ambijent za obradu

Ispravne postavke monitora od ključne su važnosti za kvalitetnu obradu digitalnog zapisa. S obzirom na to da je obrada rađena s pretpostavkom korištenja u izdavaštvu, temperatura monitora postavljena je na D 58 ili 5800 K, kao krivulja tonskog raspona korišten je L-Star, a luminiscencija u koju je uključeno mjerenje ambijentalnog svjetla 120 cd/m². Radi dodatne sigurnosti dnevno se provodila provjera kalibracije unaprijed generiranog kolor profila uz pomoć kalibratora *Spyder4Elite* i *i1 Display Pro* te programa *iProfiler* i *Basiccolour*. Monitor koji je korišten prilikom obrade bio je DELL U2415 s ips matricom.²⁶ Jednako je važno osvjetljenje i izgled ambijenta u kojem se obrađuju fotografije.

Osnovne pretpostavke za ispravan ambijent sadržane su unutar regulacija ISO 3664:2009 i ISO 12646:2015, a uključuju ambijentalno svjetlo između 32 i 64 luksa, temperaturu boje 5000 K (isključuje se dnevno svjetlo zbog stalnih promjena boje i intenziteta), zidove i namještaj obojene u neutralne boje (preporučuje se siva boja),

izbjegavanje eventualnog odsjaja svjetla u monitoru te korištenje sjenila za monitor.²⁷

Obrada fotografija

Sve fotografije obrađene su u programu *Adobe Photoshop CC* uz Europe Prepress 3 kolor postavke.²⁸ Radi što sigurnije reprodukcije boje, prije svakog dnevnog snimanja korištena je IT8.7/1 transparentna skala, prema kojoj su poduzete dodatne kalibracije. Sve su fotografije zrcalno obrnute i pretvorene u pozitiv.²⁹ S obzirom na to da su svi digitalni zapisi snimljeni u NEF formatu, kasnijom obradom u programu *Photoshop* pretvoreni su u TIFF zapise iz kojih je potom generiran manji JPG zapis namijenjen pregledavanju unutar pretraživačke baze podataka. Bez obzira što je digitaliziran materijal crno-bijeli, svi zapisi ostavljeni su u *Adobe RGB* (1988) kolor profilu kako bi se uočile eventualne degradacije emulzijskog sloja u vidu žućenja slike. Za kasnije korištenje u tiskovnim medijima mogu se naknadno pretvoriti u crno-bijele ili dvotonske i višetonske zapise (sl. 8a, 8b).

Pohrana digitalizirane građe

Digitalizirana zbirka staklenih negativa uključena je u bazu restauratorski evidentiranih umjetnina Hrvatske (BREUH) - softver Hrvatskog restauratorskog zavoda koji

predviđa pohranu dokumentacije, pa tako i fotografija, u elektroničkom obliku. Fotografije se upisuju u Fototeku BREUH-a i svakoj se dodjeljuje jedinstveni broj, identifikacijski broj umjetnine koji dobiva pri prvom evidentiranju u HRZ-u, objekt, mjesto, faza konzervatorsko-restauratorskih radova i ime fotografa.

Prema navedenim kategorijama moguće je pretraživati bazu podataka, čime je osigurano brzo pregledavanje i korištenje zbirke bez ugrožavanja izvornika. U Fototeci BREUH-a omogućeno je pregledavanje uvećanih ikona izabranih fotografija, a visoke rezolucije fotografija čuvaju se u tri formata (JPEG, TIFF i NEF) na serveru HRZ-a.

Zaključak

Posljednjih je desetljeća digitalizacija arhivskog materijala postala nezaobilazan korak u čuvanju zbirki analognih

negativa i fotografija. Cilj stvaranja digitalnih inačica nije i ne smije biti zamjena izvornika, nego prije svega zaštita izvorne građe te stvaranje kvalitetnih reprodukcija, čime se olakšava pretraživanje podataka, razmjena i kasnije korištenje u komercijalne i znanstvene svrhe. Prilikom digitalizacije zbirke staklenih negativa HRZ-a korištena je tehnika presnimavanja digitalnim fotografskim aparatom, a ne uobičajena metoda skeniranjem plošnim skenerom. Na taj je način postupak digitalizacije znatno ubrzan, a istovremeno je umanjena izloženost izvornika dugotrajnijem osvjetljenju i toplini pri skeniranju. Zbog vrhunskih karakteristika korištenog digitalnog fotografskog aparata i objektiva, rezultati dobiveni navedenom metodom kvalitetom ne odstupaju od rezultata dobivenih skeniranjem. ■

Bilješke

1 HELMUT GERNISHEIM, ALISON GERNISHEIM, 1973., 17.

2 MARY LYNN RITZENTHALER, GERALD J. MUNOFF, MARGERY S. LONG, 2004., 13.

3 *Isto*, 36.

4 HELMUT GERNISHEIM, ALISON GERNISHEIM, 1973., 31.

5 HRVOJE GRŽINA, 2010., 64.

6 *Isto*, 68.

7 HELMUT GERNISHEIM, ALISON GERNISHEIM, 1973., 31-32.

8 HRVOJE GRŽINA, 2010., 69.

9 MARÍA FERNANDA VALVERDE, 2004., 14-15.

10 MARY LYNN RITZENTHALER, GERALD J. MUNOFF, MARGERY S. LONG, 2004., 48.

11 Prve emulzije bile su osjetljive isključivo na ultravioletni, ljubičasti i plavi spektar radijacije. Početkom osamdesetih godina 19. stoljeća zamijenile su ih ortokromatske emulzije osjetljive na ultravioletni, ljubičasti, plavi i zeleni spektar, a od 1906. godine na tržištu su prisutne pankromatske emulzije osjetljive na sve boje vidljivog spektra. Usp. MARK OSTERMAN, 2007., 99, 115.

12 Vidi: http://graphicsatlas.org/identification/?process_id=303

13 Vidi: http://graphicsatlas.org/identification/?process_id=303#objectview

14 HRVOJE GRŽINA, 2016., 114.

15 MARÍA FERNANDA VALVERDE, 2005., 15.

16 PAT test (Photographic Activity Test) je svjetski standard (ISO 18916: 2007) za procjenu kvalitete materijala namijenjenog pohrani fotografija.

17 HRVOJE GRŽINA, 2016., 95.

18 NADA PREMIERL, 1991., 41.

19 DENIS VOKIĆ, 2007., 29.

20 DENIS VOKIĆ, 2007., 187.

21 ZVONIMIR WYROUBAL, 1965., 116.

22 S obzirom na strojnu masovnu proizvodnju u različitim dijelovima svijeta tijekom dugog razdoblja, suhi stakleni negativ varirali su u dimenzijama od 4 x 5 do 11 x 14 inča. Zanimljivo je da je i danas moguće nabaviti staklene negative s posebnim emulzijama koje imaju primjenu u umjetničkoj i znanstvenoj fotografiji poput *Ilford Q Plates* i *Agfa APX 100 glass plates*.

23 SUSIE CLARK, 16.

24 Važno je napomenuti da se uz takav pristup digitalizaciji isključuje bilo kakvo zagrijavanje staklenog negativa, a vrijeme izloženosti jakom svjetlu skraćeno je na minimum, odnosno na 1/800 s - koliko traje bljesak korištene studijske bljeskalice Visatec 1600.

25 CMOS-ov negativ nove generacije osigurava digitalnim zapisima dubinu boja od 25,1 bitsa i dinamički raspon od 14,4 Evs-a. Radi vjernije reprodukcije izvornika, digitalni zapisi zabilježeni su u NEF formatu s Adobe RGB profilom boje i procesirani kao 16-bitni zapis boje po kanalu.

26 Monitor DELL U2415 ima bijelo LED (w-LED) pozadinsko osvjetljenje i u stanju je reproducirati 99 % sRGB i 91% AdobeRGB kolor profila pri $\Delta E < 3$, što se pokazalo zadovoljavajućim s obzirom na to da je riječ o crno-bijelim predlošcima.

27 JOOP KORSWAGEN, LIESBETH KEIJSER, 2010., 7.

28 Spomenute postavke odnose se na okruženje prilagođeno offsetnom i digitalnom tisku te reprodukciji dokumenta. Postavke uključuju RGB boju s ICC profilom AdobeRGB (1988), CMYK boju s ICC profilom Coated FOGRA 29 (ISO 12647-2:2004) i sivu skalu s Gray Gamma 2,2. Konverzija boja provedena je uz pomoć Adobe (ACE) programa uz uključen Reletiv Colormetric način pretvaranja i kompenzaciju crne točke.

29 Zrcaljenje reprodukcije nužno je zbog činjenice da se navedenom tehnikom digitalizacije snima emulzijski sloj staklenog negativa pa je dobiven zapis zapravo zrcalna slika originala. Sam postupak ne umanjuje kvalitetu za-

pisa, a izravnim snimanjem emulzijskog sloja izbjegavaju se eventualne greške koje mogu nastati prolazom kroz nosilac - staklenu ploču.

Literatura:

DENIS VOKIĆ, Devedeset godina kontinuiteta restauratorske dokumentacije u arhivu današnjega Hrvatskog restauratorskog zavoda (1916-2006), *Godišnjak zaštite spomenika kulture Hrvatske* 29/30, 2007., 23-32.

DENIS VOKIĆ, Ferdo Goglia i Zvonimir Wyroubal - začetnici sustavne restauratorske dokumentacije u Hrvatskoj, *Muzeologija*, 41/42, 2007., 184-194.

GIOVANNA DI PIETRO, Silver mirroring on silver gelatin glass negatives, doktorska disertacija, Basel, 2002.

HELMUT GERNESHEIM, ALISON GERNESHEIM, *Fotografija, sažeta istorija*, Beograd, 1973.

HRVOJE GRŽINA, Negativi u zbirkama fotografija - povijest, identifikacija, obrada i zaštita, *Arhivski vjesnik*, 53, 2010.

HRVOJE GRŽINA, Identifikacija, zaštita i čuvanje fotografija, Zagreb, 2016., 63-84.

JILL MARIE KOELLING, Digitizing Your Collection, *History News*, Vol. 57, No. 1, 2002.

JOOP KORSWAGEN, LIESBETH KEIJSER, Digitisation of photographic materials, Nationaal Archief, Haag, 2010.

MARÍA FERNANDA VALVERDE, Photographic negatives, Nature and Evolution of Processes, 2004.

MARY LYNN RITZENTHALER, GERALD J. MUNOFF, MARGERY S. LONG, Upravljanje zbirkama fotografija, Zagreb, 2004.

MICHAEL R. PERES, Focal Encyclopedia of Photography, Digital Imaging, Theory and Applications, History, and Science, IV Edition, 2007.

NADA PREMIERL, In memoriam: Zvonimir Wyroubal, *Vijesti muzealaca i konzervatora Hrvatske*, 1/4, 1991., 41-42.

SUSIE CLARK, Preservation of photographic material, London, 2009.

ZVONIMIR WYROUBAL, Iz prošlosti naših muzeja: Restauratorska radionica Muzeja za umjetnost i obrt i naša prva restauratorska izložba, *Vijesti muzealaca i konzervatora Hrvatske*, 4, 1965., 116-117.

Summary

Ljubo Gamulin, Nena Meter Kiseljak

DRY GELATIN NEGATIVES ON GLASS – HISTORY, SAFEKEEPING AND DIGITALIZATION

The paper presents a history of photographic processes, focusing on the photography on glass. It gives a description of the characteristics of dry gelatin negatives on glass, listing examples of the most common injuries and degradations arising from inappropriate keeping conditions. The safekeeping of analogue photographs entails a precise identification of the material, to be followed by its systematization and protection. In ensuring the prescribed conditions that primarily entail the proper protective packaging, air temperature and relative humidity, the conditions are generated for the stability of photographic materials, and thereby for the durability of the

collection. An important step in running a photograph collection is the process of digitalization, whereby easily and quickly accessible, high-quality versions of analogue photographs are obtained, while at the same time, the need to handle the original is reduced to a minimum. The paper describes the process of digitalization of a collection of dry gelatin glass negatives kept by the Croatian Conservation Institute.

KEY WORDS: *photography, dry gelatin negative on glass, protection, characteristic injuries, digitalization, database*