Skupnost
muzejev
Slovenije

POSTOPKI IZDELAVE IN MATERIALNA SESTAVA NAJSTAREJŠIH POZITIVOV ANALOGNIH FOTOGRAFIJ TER NJIHOVE OSNOVNE ZNAČILNOSTI

2.13.1

Avtorica: Lucija Planinc

Vsebina

1. Uvod
2. Osnovna materialna sestava fotografije
3. Identifikacija
3.1. Fotografija, narejena v kameri
3.2. Fotografija, narejena s kontaktnim kopiranjem
3.3. Fotografija, narejena v razvijalcu
4. Zaključek
5. Literatura in viri

1. Uvod

Fotografije so nosilke vizualnih sporočil in v primerjavi s pisano besedo neposredno delujejo na naša čutila. Govorijo o dogodkih in ljudeh, zlasti s portretnimi fotografijami, kažejo naravo, kraje, mogočne ali preproste zgradbe, vse pa ohranjajo naš vizualni spomin, pa naj bodo to dokumentarne, družinske in žanrske fotografije, ali živijo kot žlahtne umetnine.

Beseda »fotografija« je izpeljana iz starogrškega jezika. Pomeni pisanje s svetlobo (φωτος, *photos* svetloba in γραφις, *graphein* pisati oz. γραφη, *graphê* risanje s svetlobo)[1] in preprosto opisuje postopek nastanka fotografije. Danes z besedo fotografija razumemo vidno, obstojno sliko na nekem nosilcu, uporabljamo pa jo tudi za digitalno fotografijo, čeprav ta ne nastane po enakem postopku.

Z izumom prve fotografije, heliografije na kositrni plošči (izumil jo je Nicéphore Niépce (1765–1833) v letih 1826 in 1827, še bolj pa z izumom dagerotipije Louisa Jacquesa Mandéja Daguerra (1787–1851) leta 1839, se je začela doba fotografije, ki traja še danes. Od začetka obdobja pa do okoli preloma tisočletja je nastalo približno 150 različnih vrst analognih fotografij. V zadnjem desetletju 20. stoletja so se postopki izdelave fotografij mešali ali kombinirali (skupaj analogna in digitalna fotografija), od začetka novega tisočletja vse do zdaj pa domala prevladuje digitalna fotografija.

V nadaljevanju je predstavljenih deset najstarejših pozitivov analognih črno-belih fotografij 19. in 20. stoletja; razvrščene so po postopkih izdelave in ne po času nastanka. Opisani so načini identifikacije fotografij in poudarjene razlike med posameznimi vrstami, zlasti pa so predstavljeni uporabljeni materiali in postopki izdelave. Posebej so predstavljene njihove značilne vizualne lastnosti.

Poznavanje lastnosti najstarejših pozitivov analognih fotografij je ključnega pomena za njihovo ohranjanje: kako z njimi primerno rokujemo, jih razstavljamo, trajno hranimo v ustreznih mikroklimatskih pogojih, jih po potrebi konserviramo-restavriramo. V vsej svoji raznovrstnosti so namreč pomemben del slovenske kulturne dediščine.

Analogna fotografija je negativ ali pozitiv, ki nastane tako, da z vidno in nevidno svetlobo osvetlimo svetlobno občutljiv material, ki je na nekem nosilcu in ki reagira

1 Snoj: Slovenski etimološki slovar, str. 130.

na svetlobo. Najprej so fotografi (v temnici) svetločuten material na nosilec nanašali ročno, kasneje pa delno in nazadnje v celoti industrijsko ter ga pripravili za osvetljevanje. Poznamo **tri različne postopke izdelave fotografije**. Prvi v celoti **poteka izključno v kameri**, fotografija pa je unikat. Drugi je **postopek s kontaktnim kopiranjem**, pri tretjem pa **za nastanek fotografije potrebujemo razvijalec**. Zato so tudi fotografije predstavljene v treh skupinah.

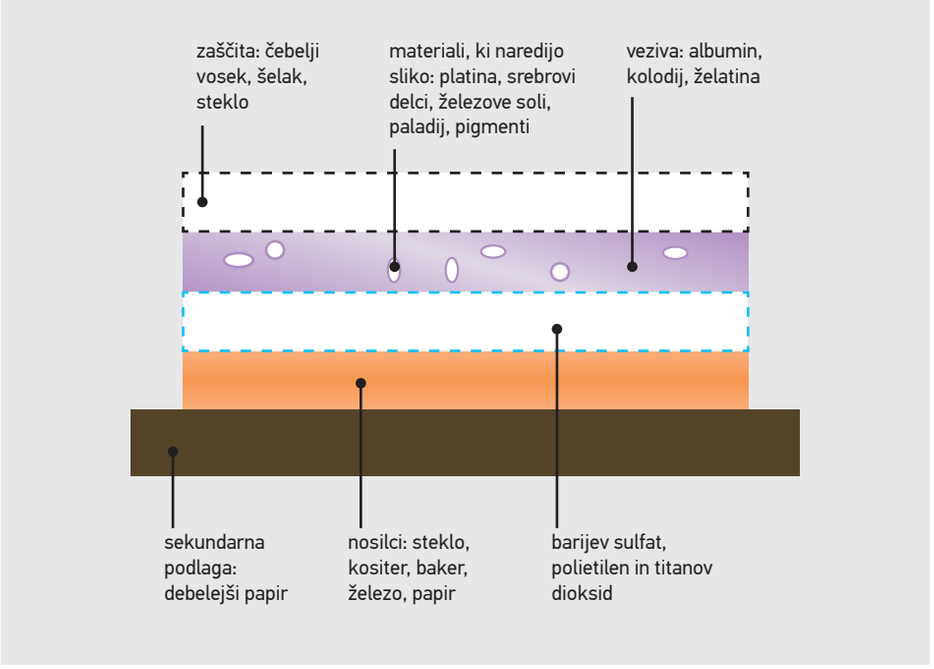
V nasprotju z analogno fotografijo nastane digitalna v digitalni kameri tako, da svetloba prehaja skozi matrično snemalno vezje s fotoelementi. Ti so občutljivi za rdečo, zeleno in modro barvno svetlobo in tvorijo trikromatsko sliko, ki nastane s posebnimi matematičnimi preračuni v procesnem računalniku (slikovni procesor) digitalne kamere. Posneta slika, ki je pozitiv, se shrani kot digitalna datoteka na pomnilniku in je pripravljena za digitalno obdelavo, ogled ali tiskanje. S pomočjo elektronskih impulzov digitalno fotografijo najpogosteje natisnemo na papirni nosilec s subtraktivnim mešanjem modro zelene (angl. cyan, C), škrlatne (angl. magenta, M), rumene (angl. yellow, Y) in pri večini tiskov tudi črne barve (angl. black = key, K). Tehniki tiskanja sta dve: a) neposredna tehnika tiska, kar pomeni, da se tiskovna forma pri postopku tiskanja dotika tiskovne podlage oz. nosilca; b) posredna tehnika tiska, kar pomeni, da se tiskovna forma pri tiskanju ne dotika tiskovne podlage oz. nosilca. Za izdelavo digitalne fotografije ne potrebujemo ne negativa ne temnice.

2. Osnovna materialna sestava fotografije

Fotografija je sestavljena iz več plasti, ki so večinoma iz različnih organskih ali anorganskih materialov. Ti so lahko higroskopični, lahko so korozivni, krhki in lomljivi ter samodestruktivni. Prav zato je fotografija mehansko šibka in občutljiva na dejavnike iz okolja, ki vplivajo na kemične spremembe njenih materialov. Na shemi prereza fotografije – pozitiva (**risba 1**) je prikazano, kateri možni materiali jo sestavljajo po celovitem postopku izdelave. Sestavljena je iz nosilca in ene, dveh, treh ali več plasti, ki tvorijo sliko. Nosilec je osnova, sledi plast barijevega sulfata ali plasti polietilenske folije s pigmentom, nato pa vezivo, v katerem so materiali, ki naredijo sliko. Na vrhu je lahko tudi zaščitni lak, kot dodatna opora nosilcu pa se lahko doda sekundarna podlaga.

Nosilec fotografije je lahko steklo, kovina (kositer, baker, železo), papir idr. Prvi fotografski papir je bil narejen iz bombaža in lana. V tridesetih letih prejšnjega stoletja je bil za fotografijo uporabljen papir iz lesnih celuloznih vlaken, v petdesetih letih prejšnjega stoletja pa papir, ki je že vseboval optična belila in je bil slabše kakovosti. Plastificirani ali RC-fotografski papir (angl. resin coated), ki se je pojavil po letu 1970, je imel s hrbtne strani papirnega nosilca plastificirano polietilensko folijo, na licu, kjer je slika, pa so polietilenski foliji dodali pigment titanov dioksid (TiO_2), ki je nadomestil plast barijevega sulfata ($BaSO_4$).

Vezivo je transparentna snov, ki ima vezivno in zaščitno funkcijo. Ščiti in varuje materiale, ki naredijo sliko, kot so npr. delci srebra, barvila, pigmenti, železove soli, platina, paladij. Vezivo daje fotografiji značilne vizualne lastnosti: karakter



Risba 1:[2] *Prerez fotografije*

2 Na risbah so shematsko prikazani materiali, ki sestavljajo fotografijo po postopku izdelave, in niso narejene v merilu.

površine in debelino nanosa ter pri nekaterih tudi barvo. Vpliva tudi na stabilnost fotografije in omogoča lepljivost z nosilcem. Veziva, ki so jih uporabljali, so bila albumin, kolodij in želatina. **Albumin** je narejen iz beljaka kokošjega jajca in je bleščeča prozorna snov. Je fleksibilen in dokaj odporen proti vodi. **Kolodij** je narejen iz modificirane celuloze, ki so ga pridobili s postopkom nitracije bombažnih vlaken z dušikovo kislino. Pridobljeno nitrocelulozo so raztopili še v alkoholu in etru in tako dobili kolodij. Je prozoren, fleksibilen in odporen proti vodi. Imenovali so ga tudi strelni bombaž. **Želatina** je narejena iz živalskih kosti, kože, kit in mišic. Po daljšem kuhanju teh sestavin nastane fleksibilna in kemijsko stabilna prozorna snov, odporna proti vodi, ki so jo posušili in suho zdrobili v prah ali oblikovali v lističe.

Barijev sulfat ($BaSO_4$) je bela snov, ki se pridobiva iz minerala barita ali težca. V vodi in kislinah ni topen. Nanesen je direktno na papirno podlago, kar izboljša gladkost papirja, zaradi bele barve pa je boljša tudi slika. **Polietilen** (PE) je prozorna termoplastična sintetična masa, ki je na otip podobna vosku. Je odporen proti udarcem in zanje neobčutljiv, slabo se lepi ter ne reagira z vodo, kislinami in bazami, niti z večino organskih topil. Polietilenski foliji dodajo pigment titanov dioksid, ki dobro absorbira za fotografijo potrebne ultravijolične žarke.

Nekatere fotografije imajo kot zaključno plast zaščitni lak iz čebeljega voska, šelaka in želatine. **Šelak** je smola živalskega izvora, ki nastane z izločkom smolnate žuželke ščitaste uši (lat. *Kerria lacca* ali *Laccifer lacca* idr.). Živi na drevesih in s sesanjem srka drevesno smolo, nato pa jo izloči kot zaščitno lupino. Ko se smole na drevesu nabere dovolj, jo z drevesa ostrugamo in zdrobimo. Iz nje speremo barvila, lesovino, sladkorje in barvilo ter jo filtriramo. Šelak se uporablja kot raztopina v alkoholu. Ima dve pomembni zaščitni lastnosti: zaradi mehkosti deluje kot naravni plastifikator, zaradi žilavosti pa je vzdržljiv.

3. Identifikacija

Prepoznavanja posameznih vrst fotografij se lotimo v dveh korakih:

a) *vizualna zaznava s prostim očesom*: prepoznamo materiale, ki fotografijo sestavljajo, kakšnih barv in odtenkov je, kakšne velikosti, kakšna je njena površina, katere so njene značilne poškodbe, kdaj je bila izdelana itn.,

b) *optična preiskava z lupo*: pod povečavo zaznamo značilne prepoznavne lastnosti posamezne vrste fotografije.[3]

Vizualno najprej zaznamo barve in opredelimo, ali je fotografija črno-bela ali barvna oz. enobarvna (npr. modra, oranžna, rdeča), ter določimo osnovno: ali gre za pozitiv ali negativ fotografije.

Črno-beli negativ ima ne glede na to, na katerem prozornem nosilcu je, razpon od temnih do svetlih tonov, ravno obratno, kot jih dejansko vidimo (npr. bela hiša je na negativu črna). Pri barvnem negativu pa je razpon barv komplementaren (npr. rdeča barva obleke je na negativu zelena). Negativ je omogočal izdelavo več enakih pozitivov.[4]

Črno-beli pozitiv ima ne glede na to, na katerem nosilcu je, razpon od temnih do svetlih tonov, ravno takih, kot jih dejansko vidimo (npr. bela hiša je na fotografiji tudi bela). Barvni pozitiv ima razpon barv tak, kot jih vidimo (npr. obleka zelene barve na fotografiji je tudi dejansko zelene barve). Pozitiv je hkrati fotografija, poimenovana po materialu, ki jo sestavlja: albumin, srebroželatinska, solna, pigmentna fotografija, platinotipija, paladiotipija, cianotipija.

3.1. Fotografije, narejene v kameri

Za to skupino fotografij je značilno, da so jih fotografi naredili tako, da so material, občutljiv za svetlobo, najprej ročno nanesli na pripravljen nosilec.[5] Po osvetlitvi senzibilizirane plošče v kameri je nastala latentna slika, ki so jo nato razvili v razvijalcu, da so dobili vidno sliko. Fotografijo so nato fiksirali in nazadnje sprali. Fotografija, narejena s takim postopkom, je direktni pozitiv, tehnično pa je to negativ. Sem sodijo dagerotipija,[6] ambrotipija in ferotipija.

Dagerotipija
(med letoma 1839 in 1860)[7]

Imenuje se po izumitelju Jacquesu Mandéju Daggueru (1787–1851). Najbolj množično so jih izdelovali od leta 1839 do okoli leta 1860, predvsem za slikanje portretov,

3 Znanstvene analize so sestavni del identifikacije. Sestavo posameznih fotografij lahko določimo z različnimi instrumenti, npr. s spektrometri (XRF, ATR-FTIR, PIXE). Ugotavljanje materialov na fotografijah s temi metodami je zelo zanesljivo.

4 Zato so negativ imeli za vmesni proizvod na poti do pozitiva. Vse prepogosto so jih zavrgli in nanje pozabili ter jih šteli za nepotrebne. Danes k sreči ni več tako, saj so negativi prvi originali, če so seveda ohranjeni.

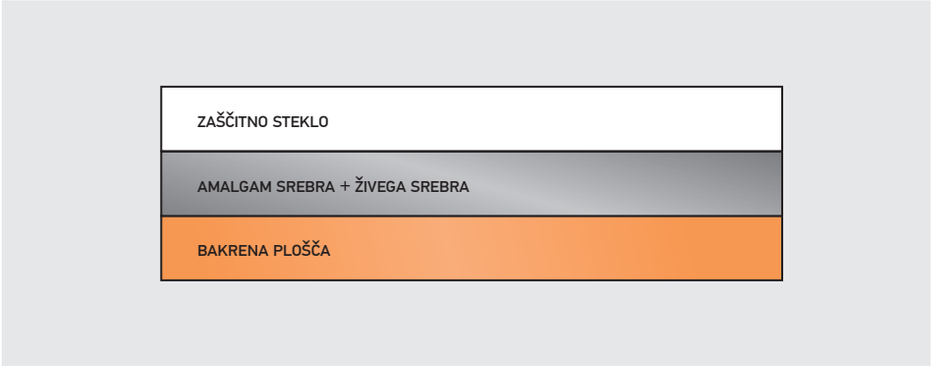
5 Kasneje so železno ploščo za ferotipijo pripravili že industrijsko, pred uporabo so jo le senzibilizirali.

6 Največkrat so opisane kot direktni pozitiv, ker so opremljene tako, da ko jih gledamo, vidimo pozitiv slike. V angleški literaturi jih poimenujejo »cased photographs«.

7 Angleško: daguerreotype, francosko: daguerréotype, nemško: Daguerreotypie.

Sliki 1 in 2: *Najpogosteje uporabljena šatulja za dagerotipijo (odprta in zaprta), ki jo v ZDA imenujejo union case. Zasebna zbirka.*

manj pa za slikanje zgradb in pokrajin. Celoten postopek izdelave je bil izpeljan v kameri. Je direktni pozitiv na posrebreni bakreni plošči, tehnično pa je negativ. Je unikat, saj se z nje ne da kopirati druge dagerotipije, ampak je treba narediti novo. Dagerotipija je umeščena v šatuljo ali paspartu in jo težko ločimo od ambrotipije ali ferotipije, kadar sta prav tako umeščeni v šatuljo (**sliki 1 in 2**).



Risba 2*: Prerez dagerotipije*

Postopek izdelave

Na bakreno ploščo, debelo 0,4 mm, nanesemo 0,01 mm tanko plast srebra, ki je še posebej natančno spolirana z različnimi orodji za poliranje. Na to ploščo v temnici nanesemo še hlape joda (I); plast joda je še tanjša od plasti srebra. Senzibilizirano ploščo v kameri osvetljujemo različno dolgo, od nekaj sekund do več minut, odvisno od moči svetlobe in priprave plošče. Po osvetlitvi nastane latentna slika, ki jo v parni kopeli živega srebra (Hg) razvijemo v vidno sliko, takrat se formirajo osvetljeni mikrodelci. Dagerotipijo lahko dodatno fiksiramo – toniramo z zlatom;[8] s tem dosežemo za oko boljše barvne tone, še posebej pa obstojnejšo fotografijo. Nato jo fiksiramo še v natrijevem tiosulfatu ($Na_2S_2O_3$) in speremo (**risba 2**).

Vizualna identifikacija

Nosilec je tanka bakrena plošča, na njej pa belkasti svetlobni difuzni mikrodelci amalgama srebra in živega srebra, ki naredijo njeno sliko belkasto. Z obračanjem plošče sliko pod enim kotom vidimo kot negativ, pod drugim pa kot pozitiv, kar je zanjo najbolj značilno (**sliki 3 in 4**). Od drugih podobnih fotografij jo ločimo po tem, da se v njej, ko jo gledamo, vidimo kot v zrcalu.

Dagerotipije so zaradi izredne občutljivosti za dotik v Ameriki in Veliki Britaniji na licu zaščitili s steklom in vstavili v lesene šatulje, v Evropi pa v papirne ali usnjene paspartuje (**sliki 5 in 6**). Najpogosteje uporabljena šatulja je sestavljena tako, da so dagerotipija, medeninast paspartu z oknom in steklo s papirnim trakom zlepljeni skupaj v paket. Ta je vložen v leseno škatlo, ki je znotraj obložena z žametom ali papirjem. Med škatlo in paketom je vložen okrašen medeninast zaščitni okvir, ki pokrije papirni trak in paket tesno vpne v šatuljo.

Dagerotipija ni barvna, ampak so portretirancem ročno pobarvali predvsem lica, ustnice, nakit in obleko, redkeje so pobarvali celo

8 Ploščo namočimo v kopel vodne raztopine zlatovega klorida ($AuCl_3$) in vodne raztopine natrijevega tiosulfata (v razmerju 1 : 1) za 1 do 4 minute. Medtem kopel segrevamo, a ne sme zavreti. Ploščo nato speremo in posušimo. Za toniranje fotografij uporabljamo tudi izraz tenjenje.

Sliki 3 in 4: *Z obračanjem dagerotipije vidimo pozitiv ali negativ.*

Sliki 5 in 6: *Primer dagerotipije v usnjenem paspartuju (lice in hrbet). Lastnik Tehniški muzej Slovenije, inv. št.: 800:LJU;0002361, fotograf: Ferdinand Ramann. Iz leta 1853.*

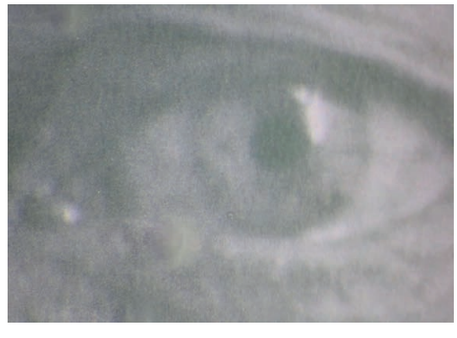
Sliki 7 in 8: *Detajl barvne meglice (levo) in bele pike na steklu (desno). Zasebna zbirka.*

sliko. Pri tem so uporabili pigmente, zmešane z oljnim ali vodnim medijem, kot vezivo pa gumiarabiko, škrob ali želatino. Modri ton na svetlejših delih ni toniranje, temveč posledica solarizacije. Dagerotipije prepoznamo po evropskih standardnih velikostih, prav tako tudi ambrotipije in ferotipije (**tabela 1**).

Tabela 1 : *Evropske standardne velikosti dagerotipij (v cm)*

Cela plošča	16,2 × 21,6
Polovična plošča	16,2 × 10,8
Tretjina plošče	7,2 × 16,2
Četrtina plošče	8,1 × 10,8
Šestina plošče	7,2 × 8,1
Osmina plošče	5,4 × 8,1
Devetina plošče	5,4 × 7,2
Šestnajstina plošče	4 × 5,4
Stereo fotografija	8,5 × 17

Dve prepoznavni poškodbi na dagerotipiji sta meglica, ki jo vidimo kot koncentrične kroge rumene, škrlatne in modre barve okrog robov (**slika 7**), in korozija bakrene plošče. Značilne bele pike pa so poškodbe, ki nastanejo na zunanjem delu zaščitnega stekla (**slika 8**). Kot mehanske poškodbe večinoma zasledimo praske na fotografiji in počeno steklo. Pod povečavo vidimo prefinjen enakomeren ton barv (**slika 9**).



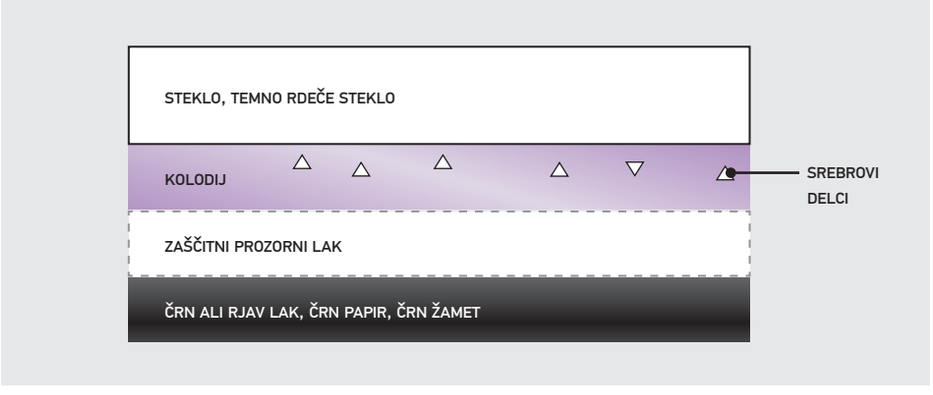
Slika 9*: Pod povečavo (60-kratno) vidimo prefinjen enakomeren ton barv.*

Ambrotipija
(med letoma 1852 in 1870)[9]

Ambrotipijo je leta 1850 izumil Désiré Blanquart-Evrard (1802–1872). Najbolj množično so jo izdelovali v letih od 1854 do 1865, predvsem so jo uporabljali za slikanje portretov. Celoten postopek izdelave je bil izpeljan v kameri. Je direktni pozitiv na steklu, tehnično pa je to negativ. Je unikat, saj se z nje ne da kopirati druge ambrotipije, ampak je treba narediti novo (**slika 10**).

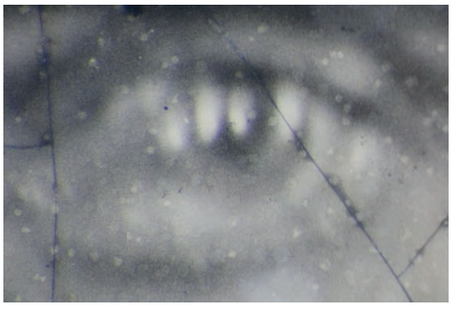
Postopek izdelave

Na očiščeno steklo najprej nanesemo tanko plast kolodija, ki smo mu primešali kalijev klorid (KBr) in/ali jodid (KI). Stekleno ploščo senzibiliziramo tako, da jo pomočimo še v kopel nakisanega srebrovega nitrata ($AgNO_3$) in jo takoj osvetlimo, še preden se kolodij posuši. Latentno sliko takoj razvijemo v srebrovem nitratu in dušikovi kislini (HNO_3) ter v železovem sulfatu ($FeSO_4$), na koncu jo fiksiramo v raztopini kalijevega cianida (KCN). Fotografijo po končanem postopku premažemo z zaščitnim lakom sivkinega olja, sandaraka ali kopala (**risba 3**).



Risba 3:*Prerez ambrotipije (način, pri katerem gledamo sliko portretiranca obrnjenega prav in ne zrcalno)*

Slika 13: *Pozitiv na črni podlagi in negativ na beli podlagi je vizualni učinek, zaradi katerega vidimo ambrotipijo kot pozitiv.*



Slika 14: *Pod povečavo (60-kratno) dobro vidimo enakomeren ton barv.*

Slike 10, 11 in 12: *Ambrotipija v šatulji (levo) in brez šatulje (na sredini) ter s črnim lakom premazana hrbtna stran (desno). Zasebna zbirka.*

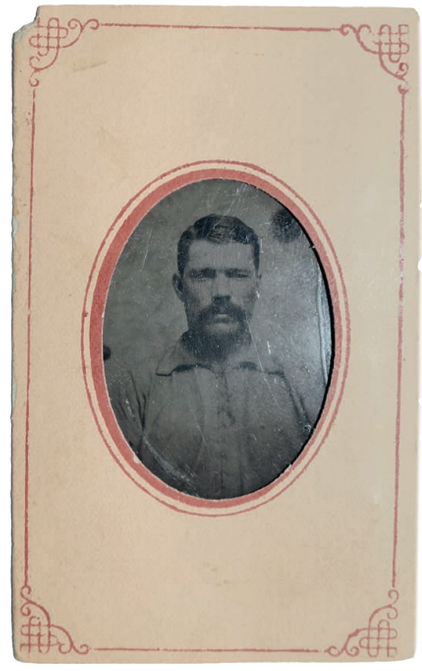
9 Angleško: collodion, collodion positive on glass, wet-collodion positive, amphitype (v ZDA), francosko: collodion, nemško: Kollodiumverfahren.

Vizualna identifikacija

Nosilec je debelejše (2,5 cm), ročno rezano steklo. Uporabljali so tudi temno rdeče steklo (angl. ruby ambrotype), ki ga vidimo le ob presevni svetlobi. Prepoznamo jo predvsem po tem, da ima na svetlih delih značilen kremasto bel ton namesto običajnega temno rjavkastega. Če ji odstranimo črno podlago, vidimo negativ (**slika 13**). Ravno tako kot dagerotipijo so tudi ambrotipijo vstavili v šatuljo, tudi njene velikosti so podobne velikostim dagerotipij. Ambrotipija ni barvna, običajno so portretirancem ročno pobarvali predvsem lica, ustnice, nakit in obleko, preden so fotografijo polakirali. Ambrotipijo prepoznamo tudi po značilnem odluščenem kolodiju in črnem laku – na tem mestu vidimo steklo (**sliki 11 in 12**). Značilne poškodbe so tudi globoke in ostre praske na kolodiju, ki jih najbolje vidimo pod povečavo, in počeno steklo. Ambrotipija, narejena na temno rdečem steklu, nima temnega ozadja, saj kljub temu vidimo pozitivno sliko. Pod povečavo dobro vidimo enakomeren ton barv (**slika 14**).

Ferotipija
(med letoma 1853 in 1930)[10]

To fotografijo je Francoski akademiji znanosti in umetnosti leta 1853 predstavil Adolphe Alexandre Martin (1824–1896) (**sliki 15 in 16**). Zaradi cenejšega in enostavnejšega postopka izdelave so jo izdelovali množično.[11] Uporabljali so jo zlasti za slikanje portretov. Celoten postopek izdelave je bil izveden v kameri in je direktni pozitiv na železni plošči, tehnično pa je negativ. Je unikat, saj z nje ni mogoče kopirati druge ferotipije, ampak je treba narediti novo.



***Sliki 15 in 16**: Ferotipiji. Zasebna zbirka.*

Postopek izdelave

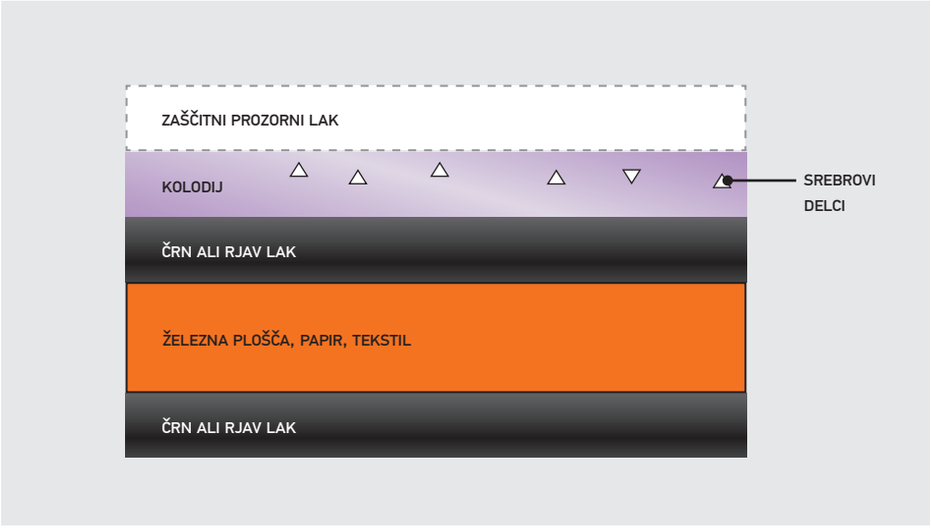
Tanko železno ploščo, debelo 0,15 cm, z obeh strani premažemo z rjavim ali črnim lakom, kot je šelak ali laneno olje, pomešano s pigmentom in katranom. Nato železno ploščo namažemo s kolodijem, v katerega smo dodali kalijev bromid (KBr) in/ali jodid (KI), in nato potopimo v kopel nakisanega srebrovega nitrata ($AgNO_3$). Še preden se kolodij posuši, senzibilizirano ploščo vstavimo v kamero in osvetlimo. Latentno sliko takoj razvijemo v raztopini železovega sulfata ($FeSO_4$) in dušikove kisline ($HNO_{3)}$ in jo fiksiramo v natrijevem tiosulfatu ($Na_2S_2O_3$) ali v kalijevem cianidu (KCN). Po pranju in sušenju ploščo na vrhu premažemo z zaščitnim lakom, npr. šelakom (**risba 4**).

Vizualna identifikacija

Nosilec je lakirana tanka železna plošča, ki jo potrdimo z magnetom, pogosto ima odrezane vogale **(slika 15**). Na svetlih delih slike vidimo kremasto bel ton podobno kot pri ambrotipiji. Površina je lahko gladka ali pa ima zrnasto teksturo. Ravno tako kot dagerotipijo in ambrotipijo so jo vstavili v šatuljo, še pogosteje pa v papirni paspartu (**slika 16)** ter v medaljone in obeske. Ferotipija je poleg že omenjenih standardnih velikosti lahko tudi manjša, npr. 2 cm × 2 cm ali še manj. Pogosto jih poleg drugih vrst fotografij najdemo v fotografskih albumih, kjer so v vizitnem formatu. Ferotipija ni barvna, portretirancem so ročno pobarvali predvsem lica, ustnice, nakit in obleko. Prepoznavna poškodba je oksidacija železne plošče (**slika 17**); s tem slika izgubi kontrast, odluščita se kolodij in lak. Mehanske poškodbe pa so običajno praske, odrgnine in zareze ter mrežasto razpokan lak. Najbolje jih vidimo pod povečavo. Prav tako pod povečavo vidimo enakomeren ton barv (**slika 18**).

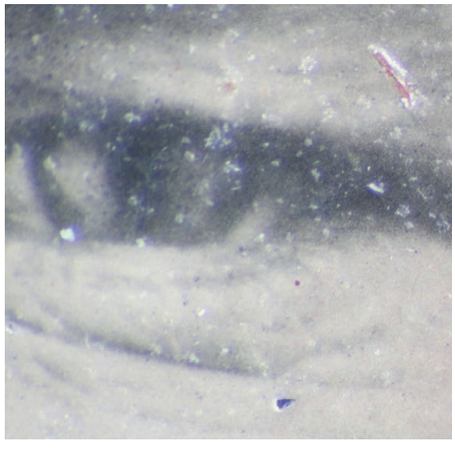
10 Angleško: (v Evropi) ferotype, (v Ameriki) tintype, francosko: ferotype, nemško: Ferotyp.

11 Fotografi so portretirance fotografirali tudi kar na mestnih ulicah, trgih in parkih.



Risba 4: *Prerez ferotipije*

Slika 17: *Oksidacija železne plošče*



Slika 18: *Pod povečavo (60-kratno) vidimo opraskano površino in enakomeren ton barv.*

3.2. Izdelava fotografij s kontaktnim kopiranjem

Postopek s kontaktnim kopiranjem je stara fotografska tehnika, pri kateri so fotografi v začetku (v temnici) material, občutljiv za svetlobo, ročno nanašali na nosilec (papir). Sčasoma so industrijsko pripravljene papirne nosilce pred uporabo le senzibilizirali. Na nosilec so položili negativ, ju skupaj vložili v kopirni okvir in ga skozi negativ za nekaj minut osvetlili na močni dnevni svetlobi. Fotografijo so sprali še v vodi, odstranili neosvetljene dele in pokazala se je slika – pozitiv (ang. printing-out paper print, POP), ki je enako velika kot negativ. Fotografijo so pred spiranjem najprej fiksirali z natrijevim tiosulfatom. Še dodatno so jo lahko fiksirali (ali tonirali) z zlatom, redkeje s platino, ker so s tem dosegli hladnejše tone barv slike in njeno obstojnost pred bledenjem. Fotografija brez dodatnega fiksiranja v zlatu je imela rdečkast ton. Med fotografije, narejene s kontaktnim kopiranjem, sodijo solna, albuminska in kolodijska fotografija, paladiotipija, platinotipija, pigmentna fotografija, cianotipija in srebroželatinska fotografija, narejena s kontaktnim kopiranjem. Najbolj množično so jih izdelovali od leta 1860 do leta 1940.

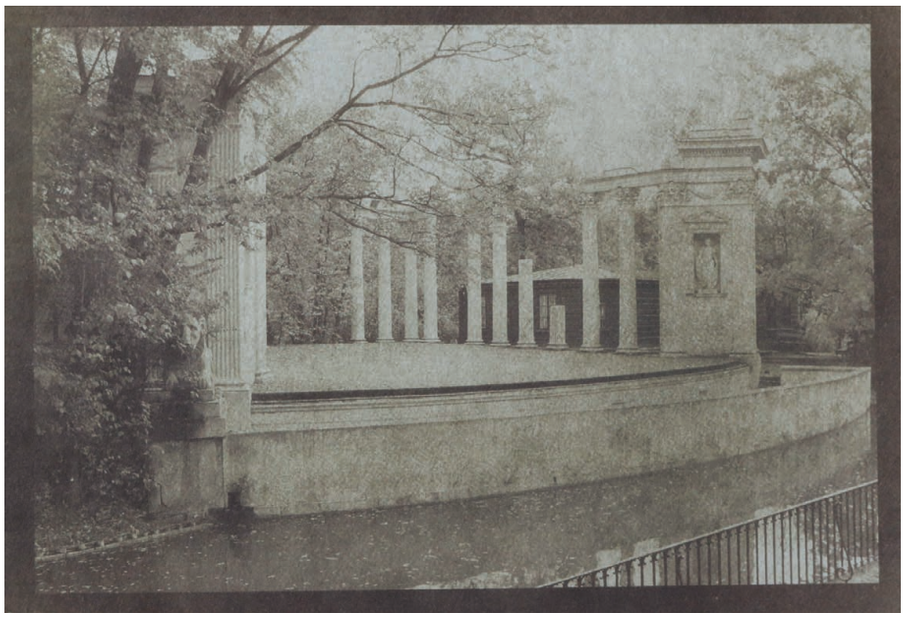
Solna fotografija
(med letoma 1840 in 1860)[12]

Solno fotografijo je leta 1840 izumil Henry Fox Talbot s postopkom kontaktnega kopiranja in s prvič uporabljenim negativom (**sliki 19 in 20**). Spada med redke enoplastne fotografije, katerih izdelava je omogočala nastanek več enakih kopij. Zaradi daljšega osvetljevalnega časa so jo uporabljali predvsem za fotografiranje zgradb, pokrajin in narave, manj pa za portrete. Za prve solne fotografije so uporabili kalotipije, kasneje pa tudi mokre kolodijske negative na steklu.

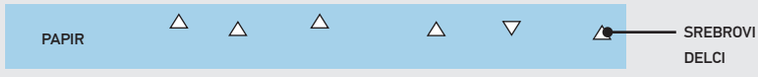
Postopek izdelave

Na kakovosten bombažni ali laneni papir s čopičem nanesemo plast 5-odstotne vodne raztopine namizne soli (NaCl) ali pa papir za kratek čas namočimo v kopel slane raztopine. Na posušeno plast soli v temnici nanesemo še 15-odstotno vodno raztopino srebrovega nitrata ($AgNO_3$). Nastane srebrov klorid (AgCl), ki je suh občutljiv za svetlobo. Tako pripravljen fotografski papir je senzibiliziran le kratek čas, zato so ga fotografi pripravljali sproti in ročno. Po osvetlitvi skozi negativ v kopirnem okvirju fotografijo speremo pod tekočo vodo, pri čemer se vsi neosvetljeni deli sperejo in pokaže se slika (**risba 5**). Nekatere solne fotografije se pred spiranjem fiksirajo v kopeli natrijevega tiosulfata ($Na_2S_2O_3$).

12 *Tudi pozitiv kalotipije, slani papir* ; angleško: salt print, francosko: le papiersalé, nemško: Salzpapier.



***Sliki 19 in 20**: Solni fotografiji. Zasebna zbirka (levo) in Zgodovinski arhiv Ljubljana, fond SI ZAL LJU-342, Zbirka fotografij, a. e. A1-022 (desno).*

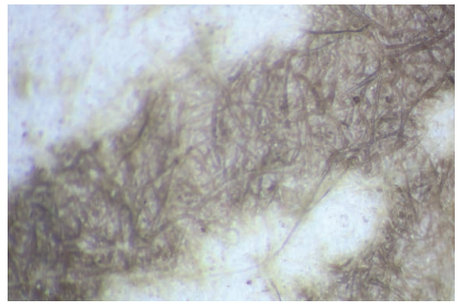


***Risba 5**: Prerez solne fotografije*

Vizualna identifikacija

Ker solna fotografija nima veziva in so srebrovi delci neposredno v vlaknih papirnega nosilca, ustvarjajo mat videz. Je enoplastna fotografija toplih rjavih, rdeče rjavih in purpurno rjavih barv. Pojavlja se v različnih velikostih, manj v vizitnem formatu, poleg posamezne jo najdemo tudi nalepljeno na sekundarni podlagi, v knjigah in albumih. Podobna je platinotipiji. Solna fotografija, za katero je bil uporabljen moker kolodijev negativ na steklu, ima sliko ostrejšo kot tista, za katero je bila uporabljena kalotipija (**slika 20**). Slika najprej bledi po robovih (**slika 21**) ali po celi površini, barva slike pa se spremeni v rumeno rjavo. Zaradi oksidacije srebra se pojavijo rumene pike, ki jih vidimo na svetlih delih slike. Običajni poškodbi na papirni podlagi sta rumenenje papirja in lisičje pege. Pod povečavo na svetlih in temnih delih slike vidimo papirna vlakna, barve pa imajo enakomeren ton (**slika 22**).

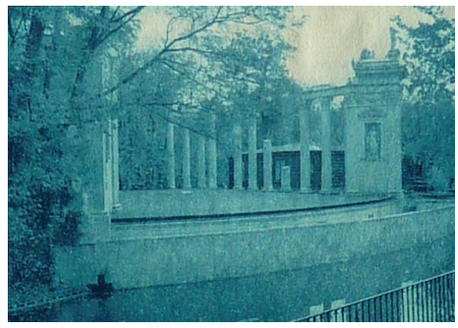
***Slika 21:** Bledenje solne fotografije, vizitni format. Zasebna zbirka.*

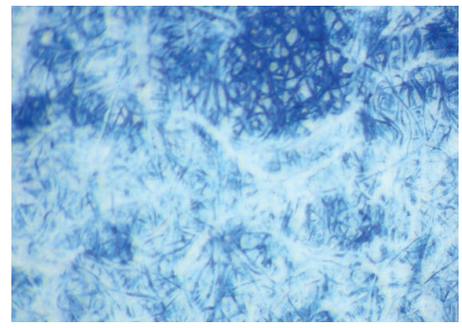


***Slika 22:** Pod povečavo (60-kratno) na svetlih in temnih delih slike vidimo papirna vlakna, barve pa imajo enakomeren ton.*

Cianotipija
(čas izdelovanja od leta 1842 do sredine 20. stoletja)[13]

Cianotipijo (**slika 23)** je leta 1842 izumil inovator in znanstvenik John Herschel (1792–1871). Je najstarejša nesrebrova fotografija,[14] saj njeno sliko naredijo železove soli in je modre barve. Nastala je s kontaktnim kopiranjem in sodi k enoplastnim fotografijam, ki jih je malo ohranjenih. Predvsem so jo uporabljali za fotografiranje narave, zgradb in pokrajin. Zanjo so uporabili srebroželatinske negative na steklu in srebroželatinske negative na celulozno-nitratnem nosilcu. Naredili so jo tudi tako, da materiala, ki je občutljiv za svetlobo, niso osvetlili skozi negativ, ampak so uporabili rastline in druge prosojne predmete. V prvi polovici 20. stoletja so jo uporabljali za izdelovanje arhitekturnih načrtov; ti so pogosteje ohranjeni.





Sliki 23 in 24: *Cianotipija (levo) in povečava (60-kratna; desno), kjer na svetlih in temnih delih slike vidimo papirna vlakna, barve pa imajo enakomeren ton. Zasebna zbirka.*

Risba 6*:Prerez cianotipije*

Postopek izdelave

Na kakovosten list papirja s čopičem nanesemo vodno raztopino amonijevega železovega citrata ($C_6H_9FeNO_7$) in kalijevega fericianida ($K_3Fe(CN)_6$). Ko se nanos posuši, je rumene barve in občutljiv za svetlobo. Po osvetlitvi skozi negativ v kopirnem okvirju papir speremo v vodi, da odstranimo neosvetljene dele, medtem ko se osvetljeni deli formirajo v vidno sliko modre barve. Fotografija je najbolj kakovostna, če nosilec senzibiliziramo ročno, tik preden jo naredimo (**risba 6**).

Vizualna identifikacija

Cianotipija je enoplastna fotografija brez veziva, železove soli so neposredno v vlaknih papirnega nosilca in ustvarjajo moder mat videz. Najdemo jo v različnih standardnih in tudi drugih velikostih. Priporočamo še pogled pod povečavo, saj so modre tudi druge vrste fotografij, npr. pigmentna ter rastrska, ki spada med fotomehanične fotografije. Pri močni izpostavljenosti svetlobi zbledi, sicer pa je dobro obstojna. Na papirnem nosilcu lahko nastanejo mehanske poškodbe, kot so raztrganine, manjkajoči deli in zgibi. Pod povečavo na svetlih in temnih delih dobro vidimo papirna vlakna in enakomeren ton barv (**slika 24**).

Albuminska fotografija
(med letoma 1850 in 1920)[15]

Albuminsko fotografijo (**slika 25**) je leta 1850 izumil Louis-Désiré Blanquart-Evrard (1802–1872). Je zelo pogosta, največ so jo uporabljali za fotografiranje portretov, pa tudi zgradb in pokrajin. Nastala je s kontaktnim kopiranjem skozi negativ; sodi k dvoplastnim fotografijam, na papirnem nosilcu je albumin vezivo s srebrovimi delci. Zanjo so uporabili želatinski in kolodijev negativ na steklu. Papir so fotografi pripravljali ročno, tistega, ki so ga že kupili, pa so morali pred osvetlitvijo še senzibilizirati. Fotografija je navadno nalepljena na sekundarno podlago v velikosti vizitnega (6 cm × 10 cm) ali kabinetnega formata (11 cm × 16 cm).

Postopek izdelave

V jajčni beljak dodamo ustrezno količino natrijevega (NaCl) ali amonijevega klorida (NH_4Cl) in stepemo. Ta viskozna mešanica

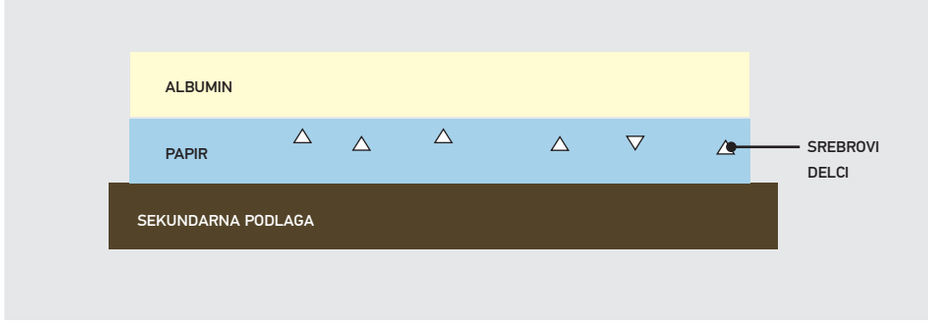
13 Angleško: cyanotype, blueprint, ferro-prussiateprocess, blueprocess, francosko: cyanotype, nemško: Cyanotypie, Zyanotypie, Eisenblaudruck, Blaupause.

14 Nesrebrove fotografije so cianotipija, platinotipija in paladiotipija ter karbonska fotografija.

15 Angleško: albumen print, francosko: albumin, nemško: Albuminverfahren.

Sliki 25: *Albuminske fotografije. Zasebna zbirka.*

Slika 26: *Fotografija je zvita v rolo, ker ni nalepljena na sekundarno podlago. Zasebna zbirka.*



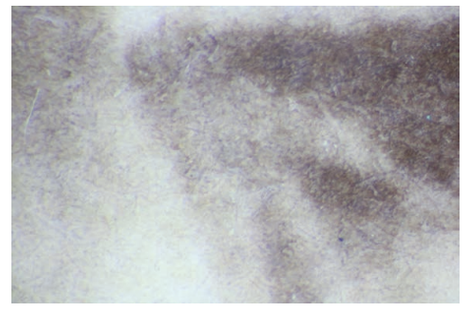
Risba 7: *Prerez albuminske fotografije*

mora nekaj časa počivati, da se »uleže«, najbolje čez noč. Naslednji dan za kratek čas vanjo namočimo zelo tanek kakovosten papir in ga posušimo. Na posušen papirni nosilec nanesemo še 15-odstotno vodno raztopino srebrovega nitrata ($AgNO_3$). Na tako senzibiliziran suh papir položimo negativ, oba vložimo v kopirni okvir in na močnem soncu osvetlimo. Fotografijo po osvetlitvi speremo in toniramo v raztopini zlatovega klorida ($AuCl_3$) podobno kot dagerotipijo ter nato fiksiramo v natrijevem tiosulfatu ($Na_2S_2O_3$) in speremo v vodi (**risba 7**). Industrijsko narejene albuminske papirje so obarvali z roza, modrimi ali vijoličnimi barvili, da bi prikrili kasnejše rumenenje (**slika 25**).

Vizualna identifikacija

Za to fotografijo je najbolj značilna porumenelost, ima pa zelo jasno in čisto sliko, detajle na svetlih delih vidimo izjemno dobro in ostro. Je toplih barv v razponu od tople rdečkasto rjave do vijolično rdeče ali vijolično rjave barve in do črnih barv, najbolj kakovostna ima vijolično črne tone barv. Površina fotografije je lahko polsijoča, močno sijoča ali bleščeča**.** Vedno je narejena na zelo tankem in kakovostnem papirju, ki je skoraj vedno nalepljen na sekundarni podlagi. V nasprotnem primeru se zvije v obliko cigarete (**slika 26**). Sekundarna podlaga je že del fotografije, običajno pa je narejena iz manj kakovostnega debelejšega papirja, kot je papirni nosilec fotografije. Bledi lokalno enakomerno ali po celi površini, razbarva se v rumenkasto rjav ali zelenkasto rjav ton, na svetlih delih slike pa niso več vidni detajli (**slika 27**). Bledenje slike povzročijo tudi dodana barvila, ki pronicajo na hrbtno stran (**slika 28**). Da je albumen razpokan, najbolje vidimo pod povečavo. Pod povečavo vidimo tudi papirna vlakna, barve pa imajo enakomeren ton (**slika 29**).

Sliki 27 in 28: *Bledenje slike in zelenkast ton barv na licu (levo) ter razbarvanje barvil na hrbtni strani (desno). Zasebna zbirka.*



Slika 29: *Pod povečavo (60-kratno) na svetlih in temnih delih vidimo papirna vlakna, barve pa imajo enakomeren ton.*

Tabela 2: *Standardne velikosti fotografij v Evropi leta 1910*

Ime formata	Velikost fotografije (cm)	Velikost sekundarne podlage (cm)
mignon	5,3 × 7,3	6,7 × 4,5
vizitna	8,9 × 5,8	11 × 6,9
kabinetna	14 × 10	16,5 × 11
promenade	17,7 × 9,8	20,5 × 11
boudoir	18,6 × 11,9	20,5 × 13,2
imperial	29,4 × 17,3	33 × 19

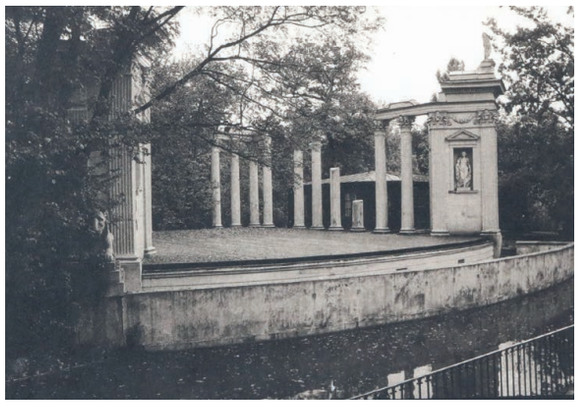
Velikosti se razlikujejo glede na izdelovalca fotografskega papirja.

Najbolj prepoznavni standardni velikosti albuminskih fotografij sta kabinetni in vizitni format. Ta fotografija je bila še posebej namenjena fotografiranju portretov družin, predvsem otrok in njihovih igrač, pogosto pa tudi njihovih hišnih ljubljencev. Prav tako so fotografirali razne dogodke, naravo, pokrajine, zgradbe itn. Ohranjene so fotografije portretov znanih ljudi v znanosti, politiki, cerkvi, vojski. Kupovali so jih zbiratelji in tudi drugi posamezniki, ki so jih podarjali kot npr. božično darilo svojim prijateljem, družinam in sošolcem. To dokazujejo zapisi na hrbtni strani fotografij. Prav zato je bilo povpraševanje po teh fotografijah izjemno, najbolj popularne pa so bile med letoma 1870 in 1890. V mnogih mestih po svetu so se zato odpirali in delovali fotografski studii, pojavil pa se je poklic fotografa. Najpogosteje je bila fotografija v velikosti vizitnega formata (fran. carte-de-visite) 89 mm × 58 mm in sekundarna podlaga 110 mm × 69 mm, večja fotografija pa v velikosti kabinetnega formata (angl. cabinet card) 140 mm × 100 mm in sekundarna podlaga 165 mm × 110 mm. Večja je nastala zato, ker so portretiranci želeli bolje pokazati svojo modno obleko, klobuke, brke, frizure, dragulje itn. (**tabela 2**).

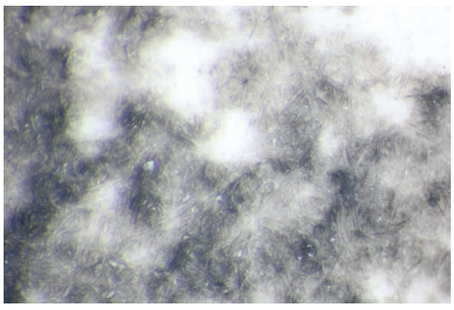
Platinotipija (med letoma 1873 in 1930) **in paladiotipija** (med letoma 1880 in 1930)[16]

Platinotipijo (**slika 30**) je leta 1873 izumil William Willis (1841–1923). Nastala je s kontaktnim kopiranjem skozi negativ. Sodi k enoplastnim fotografijam, platina je neposredno v vlaknih papirnega nosilca, ki ustvarja mat videz. Zanjo so uporabljali srebroželatinske negative na steklu. Najbolj je bila popularna od leta 1880 do prve svetovne vojne, predvsem pri profesionalnih fotografih pa še dlje. Postopek je bil zelo drag, zato ga je deloma zamenjala cenejša paladiotipija. Platinotipija je zaradi prefinjenega videza, ki ga ustvarjajo številni, drug od drugega posebni sivi in črni odtenki, veljala za najlepšo vrsto fotografije. Pojavila se je ravno

16 Angleško: platinotype, francosko: platinotype, nemško: Platinotypie; angleško: palladiumprint, francosko: palladium, nemško: Palladium-Druck.



Sliki 30 in 31: *Platinotipija (levo) in paladiotipija (desno). Zasebna zbirka.*



Slika 32: *Pod povečavo(60-kratno) na svetlih in temnih delih vidimo papirna vlakna, barve pa imajo enakomeren ton.*

Risba 8: *Prerez platinotipije in paladiotipije*

Slika 33: *Odtis platinotipije na vložni papir*

v obdobju uveljavljanja fotografije kot umetniškega dela ob umetniški sliki in grafičnih tiskih.

Leta 1880 sta Guiseppe Pizzighelli (1848–1912) in Artur von Hübl (1853–1932) izumila paladiotipijo (**slika 31**). Nastala je s kontaktnim kopiranjem skozi negativ in sodi k enoplastnim fotografijam. Zanjo so uporabili srebroželatinski negativ na steklu ali na celulozno-nitratnem nosilcu.

Postopek izdelave

V temnici kakovosten papir (premazan je lahko tudi s škrobom iz amaranta) premažemo z za svetlobo občutljivimi železovim (III) oksalatom, oksalno kislino ($H_2C_2O_4$) in kalijevim tetraklor platinitom (K_2PtCl_4).[17] Na posušen papir položimo negativ, oba vložimo v kopirni okvir in osvetlimo na močni dnevni svetlobi. Po osvetlitvi latentno sliko razvijemo v kalijevem oksalatu ($K_2C_2O_4$) in v razredčeni klorovodikovi kislini (HCl) ter speremo v vodi (**risba 8**).[18]

Vizualna identifikacija

Ker platinotipija (ali paladiotipija) nima veziva, platina pa je neposredno v vlaknih papirnega nosilca, ustvarja mat videz. Ima široko paleto od svetlo sivih do temno sivih ter črnih in rjavo črnih tonov in odtenkov, zato je manj kontrastna kot npr. srebroželatinska. Poleg manjših standardnih velikosti so pogosti tudi večji formati, npr. 20 cm × 30 cm. Večinoma je bila nalepljena na sekundarno podlago. Platinotipije vizualno ne moremo ločiti od paladiotipije, to lahko naredimo le s spektroskopijo. Zaradi neustrezne hrambe platinotipije se njena slika prenese na drug papir, ki je v stiku s fotografijo (**slika 33**), propadati lahko začne papirni nosilec. To je še posebej očitno v fotografskih albumih, kjer se listi stikajo, ali na ovojih, ki so v stiku s fotografijo. Na papirnem nosilcu lahko nastanejo rumeni ali rjavi madeži. Skozi povečavo na svetlih in temnih delih vidimo papirna vlakna, barve pa imajo prefinjen enakomeren ton (**slika 32**).

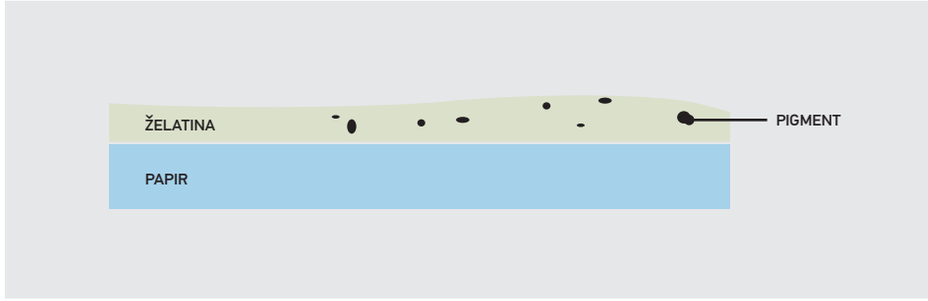
17 Ali pa z železovim oksalatom in natrijevim tetraklor paladijem (Na_2PdC_{l4}) za paladiotipijo.

18 Za izdelavo prvih platinotipij so uporabljali še razvijalec, kasneje pa se je postopek izpopolnil in ga ni bilo več treba uporabljati.

Karbonska fotografija[19]
(med letoma 1855 in 1930)

Za izum karbonske fotografije leta 1855 je Louis-Alphonse Poitevin (1819–1882) kot za prvo obstojno fotografijo leta 1862 prejel nagrado Duca de Luynesa (**slika 34**). Nastala je s kontaktnim kopiranjem skozi negativ. Sodi k dvoplastnim, nesrebrovim fotografijam in je redka. Uporabljali so jo za fotografiranje portretov v vizitni in kabinetni velikosti, za reprodukcije umetniških del, za razna vabila in gledališke publikacije ter diapozitive na steklu. Portretne so nalepljene na sekundarno podlago. Zanjo so že v šestdesetih letih 19. stoletja fotografski papir izdelovali industrijsko. Uporabili so različne črne pigmente,[20] dodajali pa so še druge: rumeno rjava (angl. sienna) in rdeče rjavo (angl. umber), indigo, berlinsko modro, karmin rdečo itn.

Slika 34: *Karbonska fotografija, vizitni format. Zasebna zbirka*



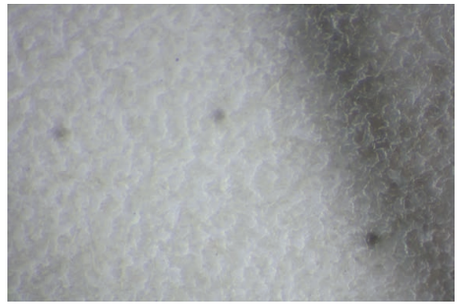
Risba 9*: Prerez karbonske fotografije*

Postopek izdelave (direktni postopek)

Pigmentna fotografija je narejena tako, da kakovosten debelejši papir namažemo s toplo in tekočo želatino, v katero smo umešali kalijev dikromat ($K_2Cr_2O_7$) in fin, droben črni pigment, ogljik (oz. saje ali karbon). Ko se nanos v temi posuši, nanj položimo negativ, oba vložimo v kopirni okvir in osvetlimo na močni dnevni svetlobi. Nato v topli vodi z mehkim čopičem fotografijo speremo in s tem odstranimo neosvetljene dele, pojavi se slika (**risba 9**).

Vizualna identifikacija

Najhitreje jo prepoznamo, ko z obračanjem fotografije vidimo reliefno površino. Videz ustvarja želatina, ki je na temnih delih debela, na svetlih pa tanka; mestoma vidimo papirni nosilec. Ne bledi in se ne razbarva, ima jasno sliko ter je črne, rjavo črne in purpurno rjave barve. Običajno je poleg vizitnega formata še večje velikosti (20 cm × 30 cm), a je v tem primeru pritrjena na sekundarni podlagi. Beli robovi so zaradi madežev velikokrat odrezani. Namesto papirnega nosilca so lahko uporabljeni tudi keramika, porcelan in steklo. Mehanske poškodbe nastanejo le na papirnem nosilcu, npr. raztrganine, praske, gube in madeži. Pod povečavo na svetlih delih vidimo papirni nosilec in delce črnega pigmenta (**slika 35**).



Slika 35: *Pod povečavo(60-kratno) na svetlih delih vidimo papirna vlakna, barve imajo enakomeren ton, zlasti pa vidimo koščke črnega pigmenta.*

Kolodijska fotografija[21]
(med letoma 1885 in 1910)

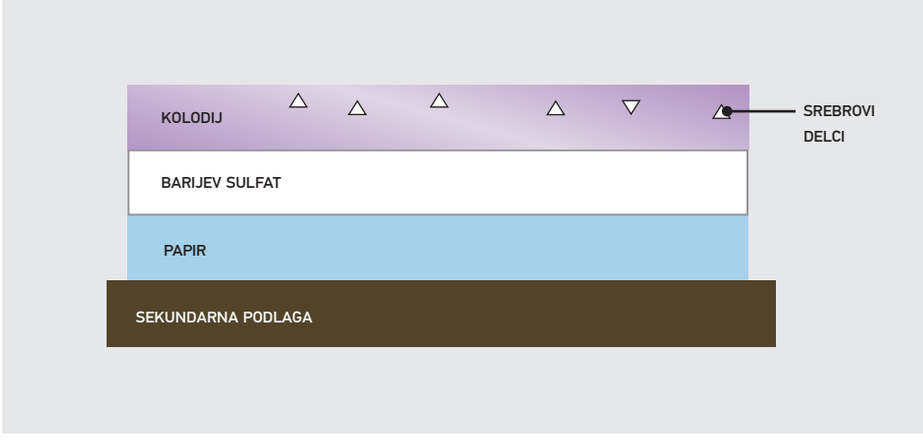
Sijajno kolodijsko fotografijo so najpogosteje izdelovali v devetdesetih letih 19. stoletja, predvsem za fotografiranje portretov (**slika 36**). Nastala je s kontaktnim kopiranjem skozi negativ. Sodi k triplastnim fotografijam, papirni nosilec zanjo pa je bil narejen industrijsko, s plastjo barijevega sulfata. Uporabljali so srebroželatinske negative na steklu. Okrog leta

19 Tudi pigmentna fotografija, ogljikova črna. Angleško: carbonprint, francosko: procede au charbon, nemško: Pigmentverfahren.

20 Angleško: mars black, lamp black, ivory black, vine black. Karbon ali ogljikov črni pigment pridobijo pri nepopolnem izgorevanju naftnih derivatov. Nekaj ga naredijo tudi iz naravnih rastlinskih olj, a ta pigment je namenjen za prehrano.

21 Angleško: collodion, francosko: collodion, nemško: Kollodiumverfahren.

Sliki 36 in 37: *Sijajna (levo)in mat (desno) kolodijska fotografija. Zasebna zbirka.*

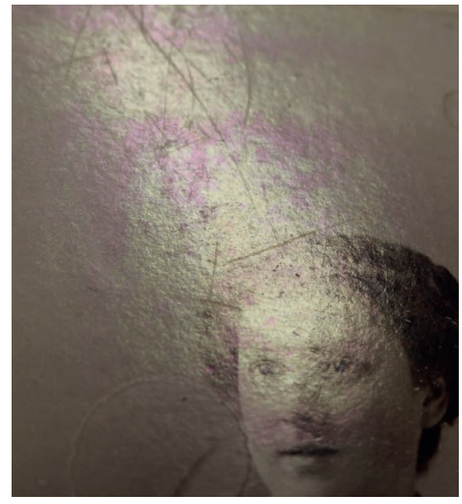


Risba 10: *Prerez kolodijske fotografije*

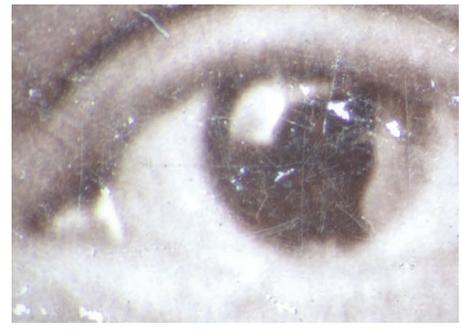
1893 je bila predstavljena še mat kolodijska fotografija. Z njenim videzom so želeli ujeti videz platinotipije. Z uporabo dodatno obarvanega papirja so dobili značilne rjave, sive in črne barvne odtenke, kot jih ima platinotipija (**slika 37**).

Postopek izdelave

Na papirni nosilec, na katerem je že plast barijevega sulfata ($BaSO_4$), nanesemo plast kolodija, v katerem so srebrove soli. Ko je plast posušena, postane občutljiva za svetlobo. Nanjo položimo negativ, oba vložimo v kopirni okvir in na močnem soncu osvetlimo. Po osvetlitvi jo speremo, podobno kot dagerotipijo toniramo v raztopini zlatovega klorida in ponovno speremo. Nato fiksiramo v natrijevem tiosulfatu ($Na_2S_2O_3$) in sprano na zraku posušimo. Tudi za pozitive kolodijske fotografije so papirne nosilce obarvali roza, modro ali vijolično (**risba 10**).



Slika 38*: Mavrični odsev površine*



Slika 39: *Pod povečavo (60-kratno) ne vidimo papirnih vlaken, barve pa imajo enakomeren ton; kjer se je odluščil kolodij, vidimo belo plast barijevega sulfata*

Vizualna identifikacija

Je rdečkasto rjavih in vijolično rjavih barv. Težko jo ločimo od srebroželatinske in albuminske fotografije. Tanka kolodijska površina je lahko sijajna ali mat. Z obračanjem pod različnimi koti se pri sijajni površini prelivajo mavrične barve in se lesketajo (**slika 38**). Najpogosteje jo najdemo v velikostih kabinetnega in vizitnega formata. Zanjo so značilne poškodbe, kot so zelo ostre in globoke praske ter odluščen in tanek nanos kolodija. Pod povečavo ne vidimo papirnih vlaken, na oluščenih delih vidimo belo plast barijevega sulfata, barve imajo enakomeren ton (**slika 39**).

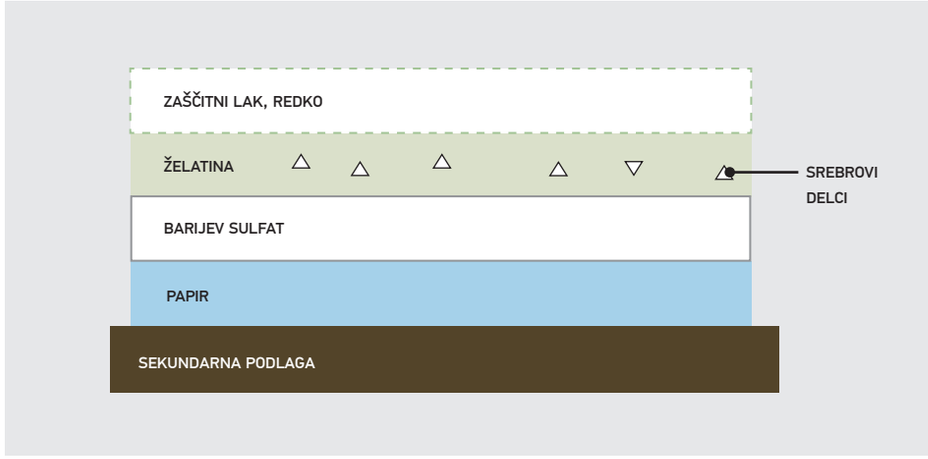
Srebroželatinska fotografija, narejena s kontaktnim kopiranjem[22]
(med letoma 1885 in 1940)

Izumil jo je sir William Abney (1843–1920) leta 1882 (**slika 40**). Najpogosteje so jo izdelovali od leta 1890 do druge svetovne vojne. Narejena je s kontaktnim kopiranjem in sodi k triplastnim fotografijam. Fotograf je kupil pripravljen fotografski papir in ga ročno še senzibiliziral, preden je izdelal fotografijo. Zanjo so uporabljali srebroželatinski negativ na steklu, na celulozno-nitratnem in na celulozno-acetatnem nosilcu.

Slika 40: *Srebroželatinska fotografija, narejena s kontaktnim kopiranjem, razglednica. Zasebna zbirka.*

Postopek izdelave

Na senzibiliziranem papirnem nosilcu je plast barijevega sulfata, na njem pa plast želatine s srebrovim kloridom (AgCl) ali srebrovim bromidom (AgBr). V temnici na suho želatino položimo negativ, oba vložimo v kopirni okvir in skozi negativ osvetlimo na močni dnevni svetlobi. Po osvetlitvi jo speremo in tako kot dagerotipijo toniramo v raztopini zlatovega klorida ter ponovno speremo. Nato jo fiksiramo v natrijevem tiosulfatu ($Na_2S_2O_3$) in sprano na zraku posušimo (**risba 11**).

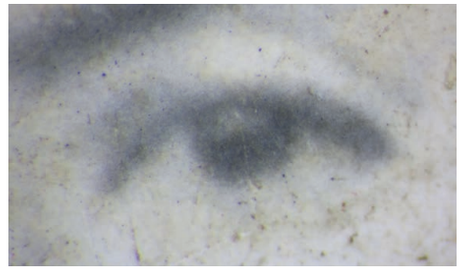


Risba 11: *Prerez srebroželatinske fotografije, narejene s kontaktnim kopiranjem.*

Vizualna identifikacija

Razpon barv take fotografije je od vijolično rjave in vijolično rdeče do vijolično črne. Površina je gladkega in sijajnega videza, redkeje je mat. Nekatere fotografske papirje so obarvali v barvi sleza ter v modri in roza barvi. Plast barijevega sulfata (redko katera fotografija je brez nje) in plast želatine sta debeli. Pogosto je nalepljena na sekundarno podlago v različnih velikostih, veliko jih je tudi v velikosti razglednice, najdemo pa jo še v albumih. Značilno zanjo je, da bledi samo na nekaterih delih slike ali pa po vsej površini – svetli deli obledele slike so bledo porumeneli, detajlov ne vidimo več. Mogoče je tudi, da bolj kot vse druge fotografije zelo zbledi. Poškodbe lahko opazimo kot spremembo barv na površini, kot rumenkasto ali zelenkasto rjavo barvo z umazanimi rumenkastimi madeži. Srebroželatinske črno-bele fotografije so v času pred izumom barvnih fotografij pobarvali z akvarelnimi barvami (**slika 41**). Pod povečavo ne vidimo papirnih vlaken, barve imajo enakomeren ton (**slika 42**).

Slika 41: *Ročno pobarvana srebroželatinska fotografija, narejena s kontaktnim kopiranjem. Zasebna zbirka.*



Slika 42: *Pod povečavo (60-kratno) ne vidimo papirnih vlaken, barve imajo enakomeren ton.*

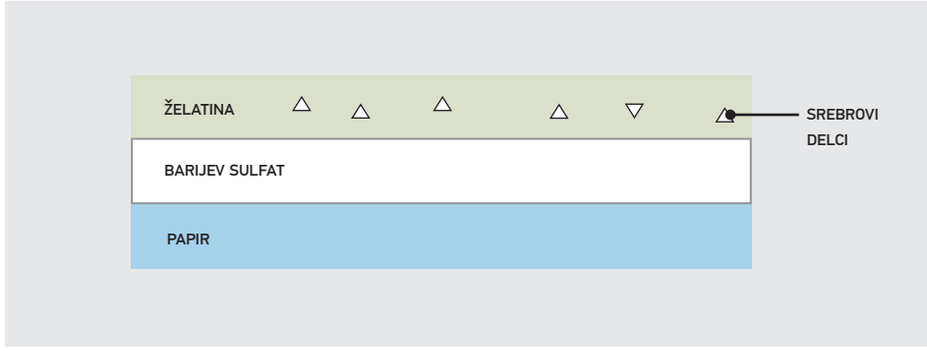
22 Angleško: silvergelatin, francosko: gélatino d'argent (tirage au), nemško: Silbergelatineabzug. Največja skupina fotografij je srebroželatinska in sodi k triplastnim fotografijam. Množično so jo izdelovali od leta 1890 do leta 1970 in je najbolj pogosta fotografija. Nastane z dvema različnima postopkoma, a je pri obeh materialna kemična sestava podobna. Pri prvem sliko naredimo s pomočjo sonca (UV-žarki) s kontaktnim kopiranjem v kopirnem okvirju (POP), pri drugem pa sliko naredimo tako, da latentno sliko po krajšem osvetljevanju razvijemo v razvijalcu (DOP).

3.3. Izdelava fotografij z razvijalcem

Tretji postopek izdelave fotografije je bil tak, da je po kratkem osvetljevanju materiala, občutljivega za svetlobo, na nosilcu nastala latentna slika, ki so jo v vidno sliko razvili v razvijalcu.[23] Pozitiv fotografije je nastal s kratkim osvetljevanjem svetločutnega fotografskega papirja skozi različne srebroželatinske negative na steklu, poliestru, celulozno-nitratnem in celulozno-acetatnem nosilcu ter v obliki filmskega traku, na katerega se je negativ slike projiciral skozi povečevalnik (angleško: developing-out paper print, DOP).

Srebroželatinska fotografija, narejena v razvijalcu
(od leta 1930 do danes)

Bila je najpomembnejša fotografija v 20. stoletju, saj so jo najbolj množično izdelovali med letoma 1930 in 1970, ko jo je zamenjala barvna fotografija. V primerjavi s srebroželatinsko fotografijo, narejeno s kontaktnim kopiranjem, je nastala tako, da se je po krajši osvetlitvi latentna slika v razvijalcu razvila v vidno sliko. Sodi k triplastnim fotografijam, pri katerih je osnova papirni nosilec. Nanj je nanesena debela plast barijevega sulfata, prekritega z debelo plastjo želatine, v kateri so srebrovi delci, ki naredijo sliko. Je najpogosteje ohranjena fotografija. Namenjena je bila za fotografiranje komercialnih portretov (**slika 43**), za umetniške in dokumentarne fotografije, pa tudi za specializirano fotografijo v kriminologiji in znanosti. Ves fotografski papir je bil narejen industrijsko, tudi že senzibiliziran. Zanjo so uporabljali srebroželatinske negative na steklu, na celulozno-acetatnem in celulozno-nitratnem nosilcu ter poliestru.



Risba 12: *Prerez srebroželatinske fotografije, narejene v razvijalcu.*

Slika 43*: Srebroželatinska fotografija, narejena v razvijalcu. Zasebna zbirka.*

Postopek izdelave

Na papirni nosilec, na katerem je plast barijevega sulfata ($BaSO_4$), nanesemo plast želatine, v kateri so srebrove soli. Negativ položimo na suh premazan papirni nosilec in za kratek čas osvetlimo ali pa za kratek čas osvetlimo skozi projekcijo negativa z uporabo povečevalnika. Nastalo latentno sliko razvijemo v razvijalcu, nato prekinemo razvijanje z blago kislo prekinjevalno kopeljo (uporabimo različne kisline, kot so ocetna, vinska, limonina ali kalijev metabisulfit itn.). Na koncu postopka fiksiramo v natrijevem tiosulfatu ($Na_2S_2O_3$) in sprano posušimo na zraku. Redke so premazane z zaščitnim lakom. Zaradi odličnih tonov barv na fotografiji so redke tonirali (**risba 12**).

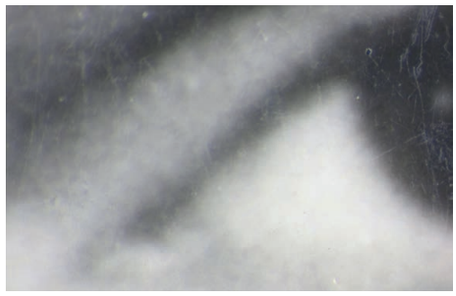
Vizualna identifikacija

Je značilne sivo črne in modro črne barve. Njena slika je bolj kontrastna kot npr. fotografije, narejene s kontaktnim kopiranjem. Pozitiv je lahko večji od negativa, saj sliko prenašamo skozi povečevalnik na nosilec. Papirna vlakna na nosilcu pod povečavo niso vidna, ker so prekrita s plastjo barijevega sulfata. Fotografija običajno ni ravna. Ne bledi toliko kot srebroželatinska kontaktna, temni deli pa so še temnejši. Najhitreje jo prepoznamo po poškodbi t. i. srebrovega zrcaljenja, ki nastane na temnih delih, kjer je večja količina srebrovih delcev (**slika 44**), in po porumeneli želatini (**slika 43**). Narejena je lahko na papirnem nosilcu različnih debelin in različnih tekstur površine (npr. videz tekstila). Na njeno površino ali v vlakna so dodali še škrob, barijev sulfat, steklene delce itn. V plast barijevega sulfata so dodali barvila mavričnih barv, barvo slonove kosti, kašmirja, belega in slonokoščenega kašmirja, snežno, biserno, toplo in kremno belo, rjavo rumene barve itn. Velikosti fotografij so standardne (**tabela 3**). Nekateri proizvajalci fotografskega papirja so na hrbtni strani dodali še svoj logotip. Fotografije so tonirali tudi z različnimi barvili. S tem so monokromatskim fotografijam dodali različne barvne tone (**slika**

23 Postopek je bil enak za negativ in pozitiv. Negativ je vedno nastal v kameri, pozitiv pa ne.

Tabela 3: *Evropske standardne velikosti fotografij (v cm)*

9 × 12	13 × 18	18 × 24	24 × 39	30 × 40	40 × 50	50 × 60



Sliki 44 in 45: *Srebrovo zrcaljenje (levo); pod povečavo (60-kratno; desno) ne vidimo papirnih vlaken, barve pa imajo enakomeren ton. Zasebna zbirka.*

Slika 46*: Tonirane srebroželatinske fotografije, narejene v razvijalcu. Zasebna zbirka.*

46). Pod povečavo ne vidimo papirnih vlaken, barve pa imajo enakomeren ton (**slika 45**).

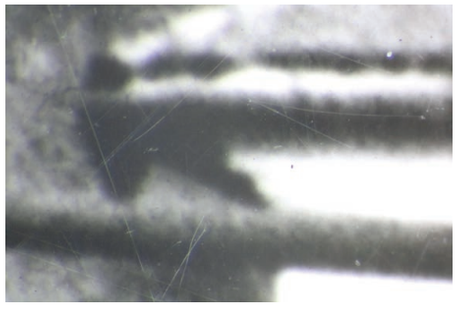
Srebroželatinska fotografija, narejena v razvijalcu na plastificiranem RC-papirju
(od leta 1970 do danes)

Plastificiran (ang. resin coated, RC) fotografski papir je bil najprej namenjen za uporabo v vojski med drugo svetovno vojno, ker je omogočal časovno zelo hiter postopek izdelave fotografije. Šele leta 1968 ga je proizvajalec Kodak izdelal za široko komercialno uporabo in ga poslal na trg (**slika 47**).

Postopek izdelave

Papirni nosilec je z obeh strani plastificiran s plastjo polietilena (PE), na licu, kjer je slika, pa je polietilenski foliji dodan še beli pigment titanov dioksid (TiO_2). Na to plast polietilena s pigmentom je nanesena plast želatine, v kateri so srebrove soli (AgCl). Senzibiliziran papirni nosilec za kratek čas osvetlimo skozi projekcijo negativa z uporabo povečevalnika, nastalo latentno sliko razvijemo v razvijalcu (največkrat z metolom $(C_7H_{10}NO)_2SO_4$ in hidrokinonom $C_6H_4(OH)_2$). Sledi blago kisla prekinjevalna kopel, s katero prekinemo razvijanje (uporabimo različne kisline, kot so ocetna, vinska, limonina ali kalijev metabisulfit itn.), nato fotografijo fiksiramo v amonijevem tiosulfatu ali t. i. hitrem fiksirju ($H_8N_20_3S_2$) in speremo ter posušimo na zraku (**risba 13**). Plastificiran RC-

Slika 47: *Srebroželatinska fotografija, narejena v razvijalcu na plastificiranem RC-papirju. Zasebna zbirka.*



Slika 48: *Pod povečavo (60-kratno) ne vidimo papirnih vlaken, barve pa imajo enakomeren ton.*

fotografski papir je omogočil, da je postopek izdelave trajal le 6 minut.

Vizualna identifikacija

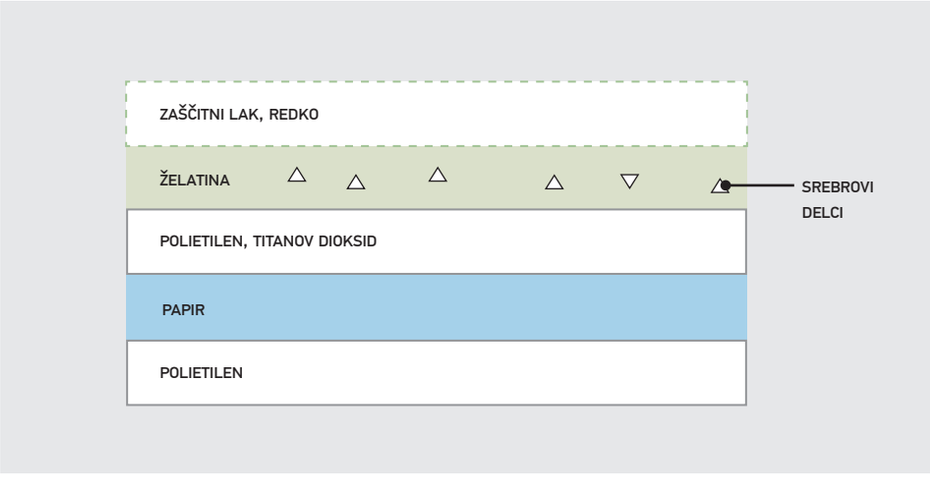
Ima plastificiran videz, prav tako otip, papirnih vlaken ne vidimo, barve ustrezajo realističnemu videzu. Značilna poškodba so oranžne pike. Skozi povečavo ne vidimo papirnih vlaken, barve imajo enakomeren ton (**slika 48**).

Dodatno o srebroželatinskih fotografijah

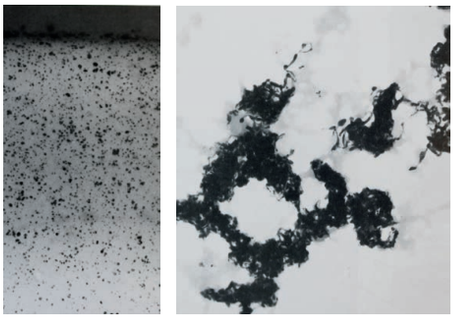
Čeprav imajo srebroželatinske fotografije podobno materialno kemično sestavo, so med seboj vizualno različne zato, ker se srebrovi delci med postopkom

Tabela 4: *Osnovne značilnosti in tipične poškodbe*

Vrsta fotografije	**Osnovne značilnosti in tipične poškodbe**
dagerotipija	Na bakreni plošči, v šatulji; z obračanjem vidimo negativ in pozitiv; gledalec vidi sebe, ko jo gleda; najpogostejše velikosti (v cm): 7,2 × 8,1, 5,4 × 8,1, 5,4 × 7,2 in 4 × 5,4; okrog roba slike se vidijo koncentrični krogi rumene, škrlatne in modre barve.
ambrotipija	Na debelejšem steklu, v šatulji; slika ima na svetlih delih kremasto belo barvo; najpogostejše velikosti (v cm): 5,4 × 8,1, 5,4 × 7,2 in 4 × 5,4; če odstranimo črno podlago, tam vidimo sliko kot negativ, počeno steklo.
ferotipija	Na tanki železni plošči, v šatulji, v papirnem paspartuju ali umeščena v nakit, v albumih; na svetlih delih slike kremasto bel ton barve; najpogostejše velikosti (v cm): 5,4 × 8,1, 5,4 × 7,2, 4 × 5,4 in 2 × 2; oksidacija železne plošče.
solna fotografija	Na papirnem nosilcu; slika je toplih rdeče rjavih in vijolično rjavih barv, mat videz; pod povečavo vidimo papirna vlakna, lahko vidimo vodni znak kakovostnega papirja; poleg različnih velikosti tudi v vizitnem formatu 11 × 6,9 cm, v albumih in knjigah; robovi slike so lahko obledeli.
cianotipija	Na papirnem nosilcu; modre barve, mat videz; pod povečavo vidimo papirna vlakna, lahko zbledi.
albuminska fotografija	Na papirnem nosilcu, ki je nalepljen na sekundarno podlago (karton); jasna in ostra slika, slika ima rdečkasto rjave, vijolično črne in vijolično rjave barve, sijoča površina; pod povečavo vidimo papirna vlakna in razpokan albumin; najpogosteje je v vizitnem (11 × 6,9 cm) in kabinetnem formatu (16,5 × 11 cm), lahko zbledi.
platinotipija in paladiotipija	Na papirnem nosilcu; bogat in prefinjen razpon od svetlo sivih do temno sivih ter črnih odtenkov barv, mat videz, slika ni tako kontrastna kot npr. srebroželatinska; narejena v razvijalcu, pod povečavo vidimo papirna vlakna, vizualno ne ločimo platinotipije od paladiotipije; poleg kabinetnega (16,5 × 11 cm) in vizitnega formata (11 × 6,9 cm) tudi format 20 × 30 cm, ne zbledi.
karbonska fotografija	Na papirnem nosilcu, ki je nalepljen na sekundarno podlago (karton); z obračanjem fotografije vidimo relief med svetlim in temnim delom slike, na svetlih delih slike vidimo papirni nosilec, ima jasno sliko; slika ima črne, rjavo črne in vijolično črne barve; pod povečavo vidimo papirna vlakna in koščke črnega pigmenta, ne zbledi.
kolodijska fotografija	Na papirnem nosilcu, ki je nalepljen na sekundarno podlago (karton); slika ima rdečkasto rjave in vijolično rjave ter črne barve, sijajna površina, z obračanjem slike na površini vidimo mavrične barve, pod povečavo ne vidimo papirnih vlaken; na opraskanih delih, kjer ni kolodija, vidimo plast barijevega sulfata; najpogosteje je v vizitnem (11 × 6,9 cm) in kabinetnem formatu (16,5 × 11 cm); težko jo ločimo od albuminske in srebroželatinske fotografije.
srebroželatinska, narejena s kontaktnim kopiranjem	Na papirnem nosilcu, ki je nalepljen na sekundarno podlago (karton), kot razglednica; slika ima vijolično rjave in vijolično črne ter vijolično rdeče barve, slika je lahko ročno pobarvana; pod povečavo ne vidimo papirnih vlaken, na opraskanih delih, kjer ni želatine, vidimo plast barijevega sulfata; najpogosteje je v vizitnem (11 × 6,9 cm) in kabinetnem formatu (16,5 × 11 cm); v primerjavi z drugimi fotografijami lahko zbledi samo na enem delu slike ali pa zelo zbledi.
srebroželatinska, narejena v razvijalcu	Na papirnem nosilcu, bleščeča površina, debelejši nanos želatine; slika ima kontrastno sivo črne in modro črne barve, pod povečavo ne vidimo papirnih vlaken; v različnih standardnih velikostih (v cm): 9 × 12, 13 × 18; srebrovo zrcaljenje, porumenela slika, zvita, na hrbtni strani logotip proizvajalca papirja, bel rob, ne zbledi.
srebroželatinska, narejena v razvijalcu na plastificiranem RC-papirju	Na plastificiranem papirju, bleščeča površina na obeh straneh, plastificiran otip; slika ima kontrastno črno-bele barve, oranžne pike.



Risba 13: *Prerez srebroželatinske fotografije, narejene v razvijalcu na plastificiranem RC-papirju.*



Sliki 49 in 50: *Drobni srebrovi delci, razpršeni v vezivu (levo), in večji srebrovi delci, ki so zbrani v grozde (desno), 40.000-kratna povečava.*

izdelave formirajo v različne velikosti in oblike, v vezivu pa se različno organizirajo. Fotografija, narejena s kontaktnim kopiranjem, ima zelo majhne srebrove delce razpršene v vezivu, zato so fotografije rjavkastih tonov (**slika 49**). Fotografije, narejene v razvijalcu, pa imajo večje srebrove delce, ki se na temnejših delih slike naberejo v grozde, na svetlih delih pa ne, a so iste velikosti, zato so fotografije bolj kontrastno črno-bele (**slika 50**). To vidimo le pri 40.000-kratni povečavi.

4. Zaključek

Predstavljene analogne fotografije so le del fotografij naše fotografske dediščine. Poleg njih so še negativi, fotomehanične fotografije, pozitivi in negativi barvnih analognih fotografij ter digitalne fotografije. Identifikacija je zahtevno delo, še zlasti zato, ker so si nekatere med seboj zelo podobne. Poleg pridobljenega znanja o posamezni vrsti fotografije pa k temu bistveno pripomore predvsem praktična izkušnja prepoznavanja (**tabela 4**).

5. Literatura in viri

1 Peter Ajdič, *Fotografska kemija 1*, Državna založba Slovenije 1986.

2 Bertrand Lavédrine, *A guide to the preventive conservation of photograph collections*, Getty publications 2003.

3 Bertrand Lavédrine, *Photographs of the past: process and preservation*, Getty publications 2009.

4 James M. Reilly, *19th-Century Photographic Prints : Care and Identification.* Eastman Kodak Company 2001.

5 Dusan Stilik, Art Kaplan, *The Atlas of Analytical Signatures of Photographic Processes*, Getty Conservation Institute 2013.

6 Marko Snoj, *Slovenski etimološki slovar*, Založba mladinska knjiga 1997.

7 Študijsko gradivo, *Fundamentals of the conservation of photographs*, Getty Conservation Institut 2008–2015.

8 Maria Fernanda Valverde, *Photographic Negatives: Nature and Evolutions of Prosesses*, Image Permanence Institut, George Eastman House, Photography by Douglas Manchee 2005.

9 Graphics Atlas je sofisticiran vir, ki predstavlja edinstveno zasnovan pristop za identifikacijo fotografij. Dostopno na http://www.graphicsatlas.org/ (dostop 17. 6. 2017).

10 Kako so izdelki narejeni (How Products Are Made), www.madehow.com/Volume-4/Shellac.html , dostop 27. 3. 2017.

11 Tehnologija grafičnih procesov, http://www.cpi.si/files/cpi/userfiles/datoteke/ucnagradiva/tgp2008_web.pdf, dostop 14. 4. 2017.

Avtorji in viri slik

Lucija Planinc: slike 1–12, 14–32, 34–48

Slika 13: Lavédrine 2009, str. 52

Slika 33: Reilly, 2001, str. 24

Slika 49: Reilly 2001, str. 17

Slika 50: Reilly 2001, str. 18

Viri tabel

Tabela 1: Evropske standardne velikosti dagerotipij (vir: Lavédrine 2009, str. 32).

Tabela 2: Standardne velikosti fotografij v Evropi leta 1910 (povzeto po: katalog Loebenstein Company, Dunaj 1910).

Tabela 3: Evropske standardne velikosti fotografij (vir: Ajdič 1986, str. 100).

Avtorica risb

Lucija Planinc